

## Evaluación del POI – PTI al III Trimestre del 2015

### 01. INVESTIGACIONES DE RECURSOS PELAGICOS

**PROGRAMA I:** DIAGNOSTICO DE LAS POBLACIONES DE LOS RECURSOS PESQUEROS PARA EL ORDENAMIENTO COMO BASE PARA SU SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

| Objetivo Específico   | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos | 1         | 69 %                 |

#### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador         | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|---|-------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Determinar las principales áreas de pesca y localización (a través del sistema de seguimiento satelital) de zonas de pesca de los principales recursos pelágicos. | gráficos          | 16             | 12             | 75                             |
| Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos  | Informes \ Tablas | 12             | 8              | 67                             |
| Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales  | Tabla \ gráfico   | 12             | 9              | 75                             |
| Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de éstas especies  | Tabla \ gráfico   | 12             | 9              | 75                             |
| Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería Pelágica y Porcentaje de ejemplares juveniles.   | Reporte           | 365            | 240            | 66                             |
| Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central) (*)   | Muestreo          | 1800           | 1000           | 56                             |
| Muestreos biológicos semanales de anchoveta y otros pelágicos (Sede Central).   | Muestreo          | 180            | 104            | 56                             |
| Análisis de capturas de la flota atunera y aspectos biológicos de atunes y especies afines en Aguas Peruanas.   | Tabla \ gráficos  | 8              | 6              | 75                             |
| Informes sobre el desarrollo de la Pesquería Pelágica en el litoral Peruano.  | Informe           | 4              | 3              | 75                             |
| Notas Informativas quincenales de la Pesquería Pelágica a nivel nacional.   | Nota Informativa  | 24             | 17             | 71                             |

(\*) El número de muestras que serán analizadas durante el presente año dependerá de las Temporadas de pesca y las vedas establecidas para el caso de anchoveta; mientras que para jurel y caballa de los límites de captura establecidos. Además, se consideran los registros tanto de la flota industrial como la artesanal y/o menor escala.

#### ❖ RESULTADOS PRINCIPALES

##### + Desembarques

Desde enero hasta el 21 de setiembre del 2015, se ha registrado un desembarque total de 2 693 520 de toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue anchoveta con 2.69 millones de toneladas (99.86%), seguido por la caballa con 2 618 toneladas (0.10%), en comparación al 2014, se observó un incremento del 20% en el desembarque de la anchoveta; mientras que el jurel y la caballa disminuyeron en 99.99% y 92.47%; respectivamente. En la región sur los desembarques fueron menores en comparación del 2014.

Tabla 1 Desembarques comparativos de recursos pelágicos en el mar peruano (2015/2014)

| Especies     | Desembarques (toneladas)     |                 | Variación (%)<br>2015/2014 |
|--------------|------------------------------|-----------------|----------------------------|
|              | Enero - 21 Setiembre<br>2014 | 2015            |                            |
| Anchoveta    | 2249 108                     | 2689 640        | 19.59                      |
| Sardina      | 0                            | 0               | -                          |
| Jurel        | 40 636                       | 2               | -99.99                     |
| Caballa      | 34 794                       | 2 618           | -92.47                     |
| Samasa       | 0                            | 0               | -                          |
| Otros        | 620                          | 1 260           | 103.35                     |
| <b>Total</b> | <b>2325 157</b>              | <b>2693 520</b> | <b>15.84</b>               |

Cifras preliminares

En la región norte-centro, los principales puertos de desembarque fueron: Callao (27 mil t), Huacho (26 mil t) y Vegueta (20 mil t), mientras que en la región Sur fueron los puertos de Planchada e Ilo.

Tabla 2. PRIMERA TEMPORADA DE PESCA (Del 01 Abr. al 31 Jul. 2015), R.M.Nºs 082; 098 y 209-2015-PRODUCE Región Norte-Centro. Flota de cerco

| Especie \ Flota \ Región                           |           | Norte          | Centro          | N+C                             | Sur            | Total           | %             |
|--|-----------|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| <b>Anchoveta</b>                                   | FI Acero  | 498 619        | 1592 948        | 2091 568                        | 262 419        | 2353 987        | 83.33         |
|  | FI Madera | 280 168        | 184 492         | 464 660                         | 6 249          | 470 910         | 16.67         |
| <b>Total</b>                                       |           | <b>778 787</b> | <b>1777 441</b> | <b>2556 228</b>                 | <b>268 668</b> | <b>2824 896</b> | <b>100.00</b> |
| <b>%</b>   |           | <b>27.57</b>   | <b>62.92</b>    | <b>90.49</b>                    | <b>9.51</b>    | <b>100.00</b>   |               |
| <i>CUOTA (2,58 millones de t) en la región N+C</i> |           |                |                 | <b>99.08% de la cuota total</b> |                |                 |               |

Tabla 2. SEGUNDA TEMPORADA DE PESCA (Del 01 Ago. al 31 Dic. 2015), R.M.Nº 078-2015-PRODUCE Región Sur. Flota de cerco (Actualizado al 21 de Setiembre 2015)

| Especie \ Flota \ Puerto                  |           | Ático      | Planchada   | Quilca                         | Mollendo   | Ilo          | Total        | %            |
|---|-----------|------------|-------------|--------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Anchoveta</b>                          | FI Acero  | 0          | 649         | 0                              | 0          | 3279         | 3 928        | 95.60        |
|   | FI Madera | 0          | 0           | 0                              | 0          | 181          | 181          | 4.40         |
| <b>Total</b>                              |           | <b>0</b>   | <b>649</b>  | <b>0</b>                       | <b>0</b>   | <b>3 460</b> | <b>4 109</b> | <b>100.0</b> |
| <b>%</b>                                  |           | <b>0.0</b> | <b>15.8</b> | <b>0.0</b>                     | <b>0.0</b> | <b>84.2</b>  | <b>100.0</b> |              |
| <i>CUOTA (450 000 t) en la región SUR</i> |           |            |             | <b>1.10% de la cuota total</b> |            |              |              |              |

### + Esfuerzo de Pesca

**Anchoveta** Sólo en el mes de julio en la región norte-centro, operaron un total de 31 embarcaciones de la flota industrial de acero y 91 embarcaciones de la flota industrial de madera. De julio al 21 de setiembre, en la región sur, operaron un total de 55 embarcaciones, de las cuales el 92% correspondieron a la flota industrial de acero.

**Caballa** En julio, la caballa fue reportada en 29 embarcaciones como captura incidental en la pesca de anchoveta.

**Atunes y especies afines** En la temporada de pesca del presente año, de los catorce barcos menores a 363 TM que solicitaron licencias de pesca sólo quedaron operando para este 3er. trimestre dos de ellos.

Se efectuaron 34 lances de pesca reportando una captura total de 276 toneladas, la principal especie capturada fue el atún aleta amarilla con 204 t seguido del barrilete 39 t, perico 16 t y otras especies 17 t.

El atún aleta amarilla presentó tallas comprendidas entre 26 y 173 cm de longitud a la horquilla con una media de 49,6 cm. El barrilete comprendió tallas de 29 a 74 cm de longitud a la horquilla y longitud media de 45,6 cm. El rango de tallas del perico fue de 63 a 127 cm de longitud a la horquilla y una longitud media de 97,5 cm.

El 88 % de los lances de pesca fueron efectuados fuera de aguas peruanas entre 1° N a 4° N y hasta aproximadamente 600 millas de costa, los 4 únicos lances efectuados en aguas peruanas, se localizaron muy cerca acosta y muy cercano al límite de la frontera norte.



### + Distribución y concentración de los recursos pelágicos

**Anchoveta** En julio se observó tres zonas importantes de pesca, una entre Supe y Pisco, otra entre Ático y Morro Sama y un pequeño núcleo frente a Bayovar. Mientras que en agosto, la anchoveta se restringió a la zona Sur entre Ilo y Morro Sama (Fig 1).

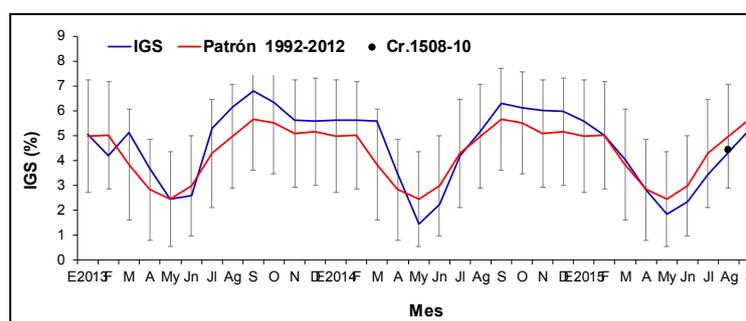
Figura 1. Zonas de captura de anchoveta en todo el litoral (Julio – setiembre 2015)

**Caballa** La caballa, en julio se distribuyó desde Chimbote hasta Pucusana, en agosto se presentó frente a Chimbote y en setiembre frente a Bayovar, Chimbote y Callao

a

**Evolución del Índice Gonadosomático** Los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en la región norte-centro durante el tercer trimestre, se presentaron por debajo del patrón histórico, siguiendo su tendencia. Encontrándose en una condición de maduración gonadal no desovante. En la segunda quincena de setiembre, se observó una tendencia hacia la normalización del IGS respecto al patrón (Figura 2).

Figura 2. Evolución Mensual del Índice Gonadosomático (IG) de anchoveta en la región norte-centro. (Enero 2014 – setiembre 2015)



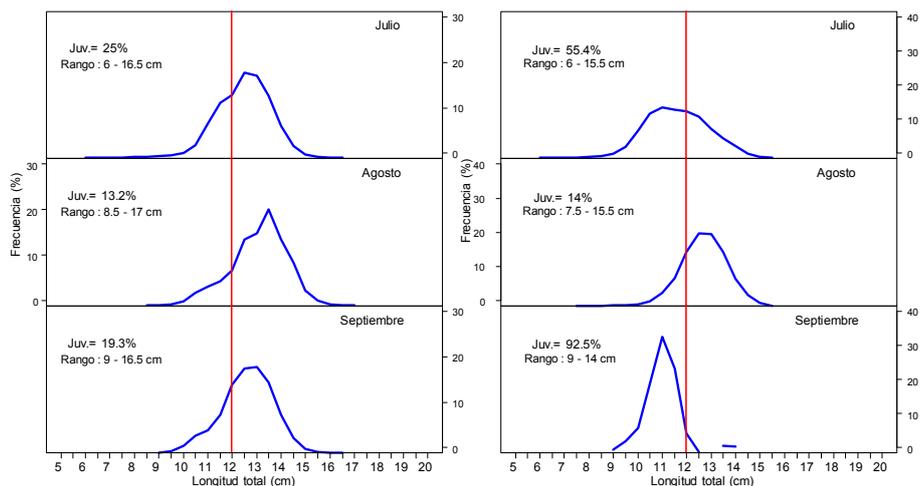
**Análisis Macroscópico de Gónadas** Del análisis macroscópico de las gónadas de anchoveta, para el tercer trimestre, se observó unos mayores porcentajes de individuos maduros, lo cual no es normal para la época; aunque en setiembre ya se observan individuos en estadio desovante.

#### + Estructura por tamaños

**Caballa** La caballa presentó una estructura de tallas netamente juvenil, con rango de tallas de 19 a 28 cm de longitud a la horquilla (LH), con moda entre 20 y 23 cm LH, los cuales fueron registrados en los puertos de Bayovar y Callao

**Anchoveta** presentó un amplio rango de tallas abarcando entre 6,0 y 17,0 cm de longitud total (LT), con significativos porcentajes de juveniles que superaron el límite máximo de tolerancia, variando de 13% en agosto a 25 % en julio, el grupo modal predominante fue alrededor de 12,5 cm LT (Figura 3 a). Mientras que en la región Sur se observó mayor incidencia de juveniles, que variaron entre 14 % en agosto y 93 % en setiembre, con grupos modales en 11,0 y 12,5 cm LT (Figura 3 b).

Figura 3. Estructura por tamaños de anchoveta durante el tercer trimestre del 2015 a) región Norte-Centro, b) región Sur.



#### EVALUACION

- El desarrollo de las actividades de investigación del monitoreo del estado actual de los recursos pesqueros para su adecuado ordenamiento y conocimiento de su pesquería a tiempo real, ha permitido la elaboración de Informes para la Alta Dirección del Ministerio de la Producción e Informes para el Sector Pesquero y público en general.
- Se recomendó mediante reportes de Incidencia de Juveniles de Anchoveta.

#### PRODUCTOS:

- Informe de incidencia de juveniles de caballa durante la primera quincena de setiembre del 2015 en los desembarques de la flota artesanal y/o menor escala.
- 8 Reportes de Incidencia de juveniles de anchoveta (industrial y artesanal)
- Elaboración de ocho Notas Informativas de la Pesquería Pelágica (del número 13 al 18).
- Reportes diarios de la pesquería industrial de anchoveta, sardina y especies acompañantes.
- Distribución espacial diarios de anchoveta en todo el litoral (julio 2015).

| Objetivo Especifico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas | 5         | 51 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Especifico   | Indicador               | Meta Anual (*) | Avance acumulado 3º Trim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|---|-------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1. Avistamiento de aves y mamíferos marinos.                                      | Informe                 | 2              | 1                         | 40                             |
| 2. Obtención de muestras de dieta de aves guaneras en islas y puntas del litoral. | Muestreo                | 11             | 8                         | 72                             |
| 3. Censo nacional de lobos marinos.   | Muestreo                | 2              | 1                         | 45                             |
| 4. Monitoreo de tortugas marinas en la costa norte                                | Muestreo                | 4              | 2                         | 50                             |
| 5. Monitoreo de la fauna varada   | Muestreo                | 6              | 4                         | 60                             |
| 6. Interacciones entre depredadores superiores y actividades de pesca             | Muestreo/ procesamiento | 4              | 1                         | 20                             |
| Elaboración de informes trimestrales, Isem y anual..                              | Informe                 | 6              | 4                         | 67                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. AVISTAMIENTO DE AVES Y MAMIFEROS MARINOS

#### Crucero de Evaluación Hidroacústica de los Recursos Pelágicos 1508-10

##### Avistamiento de Aves Marinas (Primera Etapa)

El área de estudio estuvo comprendida entre Punta San Juan (Marcona) y el puerto de Paita (Piura), hasta las 100 millas de distancia a la costa, como máximo.

##### Composición

Durante el crucero se registraron un total 18 especies de aves marinas, distribuidas en 4 órdenes. El orden Procelariformes fue el más representativo con 19 especies, seguido del orden Charadriformes con 10 especies. Se registraron 11 familias, siendo la familia Procellariidae de la mayor diversidad de especies con 9 especies; seguida de la familia Laridae con 8 especies, y la familia Hydrobatidae con 5 especies.

##### Abundancia

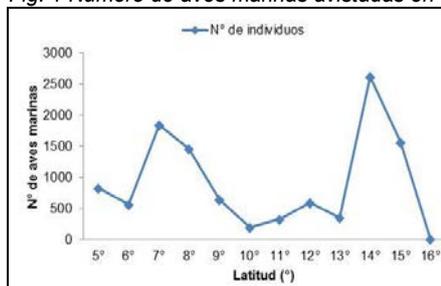
Se registraron un total de 10 995 aves marinas (promedio de 15,34 aves por milla, rango: 1- 468, n=717 millas).

Las especies más abundantes fueron *Puffinus griseus* "pardela oscura" representando el 35.32% del total de individuos avistados (3883 individuos), *Sula variegata* "piquero peruano" con el 28.58% (3142 individuos), *Larosterna inca* "zarcillo" con el 4,99% (549 individuos), seguido por *Phalacrocorax bougainvillii* con el 4,08% (449 individuos) y *Phoebastria irroratra* "albatros de Galápagos" con 2,43% (267 individuos).

##### Distribución

Las aves marinas estuvieron presentes a lo largo de todo el crucero, sin embargo, en San Juan de Marcona entre los 14°S y 15°S se registró el avistamiento con el mayor número de aves (468 individuos); otra localidad importante fue Bahía Independencia en Pisco.

Fig. 1 Número de aves marinas avistadas en cada grado de latitud entre Paita y Punta San Juan Cr1508-10.



El mayor número de aves guaneras (piquero, guanay, pelicano, incluyendo camanay) se registró en la zona norte, frente a Pimentel y Malabrigo (entre 6°S y 7°S). El piquero fue la especie más representativa dentro de este grupo (3142 individuos), distribuyéndose entre los 5°S y los 16°S. El guanay se distribuyó entre los 5°S hasta los 9°S y en los 14°S con mayores concentraciones en los 7°S.

La presencia de grupos de aves guaneras que se encontraban alimentándose en zonas costeras estuvo asociada a la presencia de registros acústicos indicando la presencia de anchoveta en los lances.

El orden Procellariiformes (albatros, pardelas, petreles y golondrinas de la tempestad) estuvo presente durante todo el recorrido del crucero. La distribución espacial mostró el mayor número de individuos entre los 14°S y 16°S en zonas cercanas a la costa (promedio de 3 mn de distancia a la costa). Dentro de este grupo y en general, la pardela oscura fue la especie con mayor número de individuos avistados y fue observada entre los 5°S y 16°S, desde las zonas costeras hasta las 100 millas de distancia a la costa.

El albatros de Galápagos, se distribuyó desde los 6°S hasta los 14°S, con mayores concentraciones entre Huarmey y Casma. La familia Hydrobatidae (golondrinas de la tempestad) fue registrada a lo largo de todo el recorrido del crucero de evaluación, con mayores concentraciones en los 15°S. La golondrina de mar de Wilson fue la especie más representativa de esta familia y presentó mayores concentraciones en los 12°S. Los individuos de esta familia se observaron entre 1 mn a 100 mn de distancia a la costa; sin embargo, se observó en mayor número entre las 30 mn y 60 mn de distancia a la costa.

Las especies registradas entre el recorrido de Paita a Punta San Juan corresponden con las especies esperadas en esta zonas por su rango de distribución. Sin embargo, el número de aves registrado fue menor al que se registró en el crucero del año pasado (Cr1408-10). La poca cantidad de registros puede deberse a que las observaciones se realizaron lejos de la costa entre las 30 mn a 60 mn de distancia a la costa (recorrido del Cr1508-10).

Se observó una importante abundancia de aves guaneras; sin embargo la abundancia relativa de este grupo de aves en la zona norte y centro presentó una gran disminución en abundancia respecto al número observado en el crucero de evaluación Cr1408-10 (553 329 individuos). Las aves guaneras se desplazan para salir a alimentarse o volver a la isla, especialmente en horas de la mañana (entre 7 am - 9 am) y por la tarde (5 pm - 6 pm). La poca cantidad de registros se debería principalmente a que las observaciones se realizaron lejos de la costa, ya que las aves guaneras son especies costeras; y a un posible desplazamiento de las aves a zonas con mayor disponibilidad de alimento.

El mayor número de individuos de piquero peruano se observó entre Pimentel y Salaverry. Esto podría deberse a la cercanía de zonas de reproducción y aposentamiento tales como: isla Lobos de Afuera, isla Macabí y las Islas Guañapes. El aumento observado de esta especie en la zona norte, debería ser congruente con un incremento en la cantidad de la presa y sugiera disponibilidad de anchoveta en dicha zona. Se debe tener en cuenta que esta ave no requiere de cardúmenes grandes para alimentarse y prefiere tallas grandes que retribuyen la energía que demanda el buscar e ingerir alimento.

## 2. DIETA DE AVES GUANERAS EN ISLA Y PUNTAS DEL LITORAL

Se evaluó la dieta de las aves guaneras a lo largo del litoral durante los meses de julio y agosto, con la finalidad de conocer la disponibilidad de recursos, y obtener un índice de abundancia de juveniles de anchoveta, de manera independiente a la información de pesquerías. Las islas y puntas evaluadas fueron: Macabí, Guañape, Mazorca, Pescadores y las puntas San Juan y Coles.

Durante el mes de julio, las anomalías térmicas positivas expandidas a lo largo de la costa permanecieron, pero se observó un proceso de atenuación. En la zona centro norte las intensidades descendieron de +3 a +2°C. La cantidad de bolos con contenido alimenticio en julio fue mayor a la cantidad de bolos con contenido los meses de mayo y junio.

En la zona norte se observó un aumento en el consumo de anchoveta, si bien fue la presa principal, la diversidad de presas fue alta tanto en las islas Macabí como en Guañape, lo cual es un indicador que las aves están complementando su dieta con diversas especies costeras como bagre *Galeichthys peruvianus*, lorna *Sciaena deliciosa* y coco *Paralonchus peruvianus*. En la isla Macabí también se observó el consumo de merluza (6.4%).

Los viajes de alimentación de las aves guaneras tanto en las islas Macabí como Guañape Norte fueron muy cortos entre 2.5 y 0.5 h., lo cual indicaba que las aves se estaban alimentando muy cerca de las islas.

En la zona centro, islas Mazorca y Pescadores, las especies presentes en la dieta de guanay fueron indicadoras de aguas frías: anchoveta, pejerrey y camotillo. Sin embargo, en la isla Pescadores, se encontraron algunos otolitos de samasa y bagre, indicando la mezcla de aguas cálidas y frías.

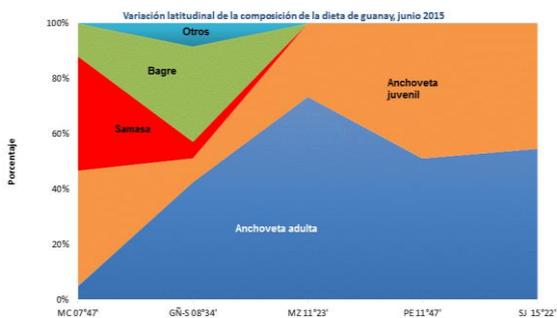


Fig. 2 Variación latitudinal de la composición de la dieta del guanay, expresada como frecuencia, abril 2015. MC=Macabí, GÑ=Guañape, MZ=Mazorca, PE=Pescadores, SJ=San Juan y PC=Punta Coles.

El promedio de otolitos por bolo aumentó con respecto al mes de junio, indicando una mayor disponibilidad en la zona, de los recursos alimenticios para el guanay. Las condiciones ambientales favorables para la presencia de anchoveta han permitido la presencia de actividad pesquera dirigida es esta especie en la zona, pudiéndose observar un promedio de 35 embarcaciones en los alrededores de la isla.

Los viajes de alimentación del guanay en la isla Mazorca tuvieron una duración aproximada de 9 horas; mientras que en Pescadores los viajes de alimentación fueron más variables de 1:30 h. a 8.5 h.

En la zona sur, la anchoveta constituyó casi el 100% de la dieta del guanay tanto en Punta San Juan como en Punta Coles. Sin embargo, La incidencia de bolos vacíos en Punta San Juan fue de 65%, esta condición de los bolos incremento en relación al mes anterior, mientras que en Punta Coles no se registraron bolos vacíos.

El porcentaje de juveniles de anchoveta en la dieta del guanay disminuyó en julio con respecto al mes anterior, en todos los lugares evaluados, el cual varió de 14.5% a 28%.

Durante el mes de agosto, las condiciones ambientales han sido sumamente variables. A inicios de la segunda quincena de agosto, las anomalías térmicas al norte de 15°S se disiparon en toda el área, en especial, en la zona costera al norte de los 8°S debido a la persistencia y ampliación de cobertura del núcleo frío alrededor de 3°S y 80°W. Mientras que las condiciones neutras en la zona sur, fueron alteradas el último día de la semana por la presencia de un núcleo cálido con anomalías hasta +1.5 °C; dicho incremento se mantuvo hasta fin de mes. Sin embargo, a partir del 20 de agosto el calentamiento en el sector costero al norte de 15°S continuó incrementándose hasta el 31 de agosto, atenuándose ligeramente los últimos días, alcanzando un núcleo de anomalías máximas de +4 °C frente a Paita desde el 29 de agosto.

Si bien algunos de estos cambios ambientales se vieron reflejados en la dieta de las aves guaneras, el alto consumo de anchoveta por parte de las aves en todos los lugares evaluados, así como la presencia de pejerrey en la dieta del guanay, indicarían que las aves están alimentándose muy cerca a la costa, donde aún persisten bolsas de aguas frías.

En la zona norte, si bien predominan especies indicadoras de masas de agua fría (pejerrey y anchoveta), aunque en menor cantidad, se encuentran especies indicadoras de masas de agua cálida (samasa, merluza, coco y ayamarca *Cetengraulis mysticetus*), señalando la existencia de una mezcla de estas masas de agua. Los viajes de alimentación de tanto de guanay y piquero fueron de aprox. 7 h.

En la zona centro y sur, se observó un alto consumo de anchoveta en la dieta con valores de 90% a 100%.

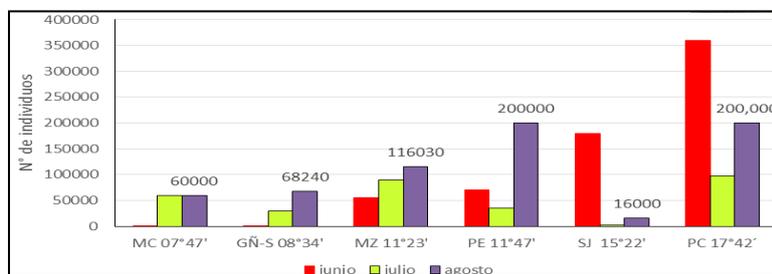
En agosto se observó un incremento en la proporción de anchoveta juvenil consumida por el guanay, principalmente en la zona norte centro.

Las poblaciones de aves guaneras se han mantenido muy fluctuantes en los meses de julio y agosto; si bien en

Junio se observó un movimiento notorio de norte a sur, en el mes de julio observamos lo contrario. Conforme se fueron atenuando las anomalías de la temperatura superficial del mar, las aves fueron regresando a las colonias de norte. Sin embargo, nuevamente en agosto se observó el desplazamiento de aves de norte hacia el sur.

Los cambios más dramáticos se observaron en la zona norte, donde en julio solo se registraban 1000 aves tanto en las islas Macabí y Guañape, en julio se observaron 60,000 y 30,000 aves respectivamente. No se observó comportamiento reproductivo en las aves guaneras en la zona norte.

Fig. 3 Variación latitudinal de las poblaciones de Guanay Junio-agosto 2017



Al parecer las colonias de la zona centro como isla Mazorca y Pescadores, se han mantenido relativamente estables en comparación con las colonias del norte sur. A diferencia de las otras dos zonas, en el centro si se ha observado comportamiento reproductivo en guanay piquero en el mes de julio, tales como cortejos y el traslado de materiales como plumas y guano al nido; sin embargo, este comportamiento no se mantuvo en el mes de agosto. Tanto punta San Juan y Punta Coles en el sur, se han caracterizado este trimestre por alta variabilidad en las poblaciones de aves guaneras.

La escasa población de piqueros en el norte, indica la no disponibilidad de anchoveta para los piqueros, y que los cardúmenes estarían profundizados más allá de los 5 m. fuera del alcance de estas aves.

#### 4. MONITOREO DE TORTUGAS MARINAS EN LA COSTA NORTE

##### Monitoreo de los parámetros biológicos-poblacionales y Ecología alimentaria de las tortugas marinas en el estuario de Virrilá, Piura

Nuestra investigación estuvo centrada en el estudio de la ocurrencia y abundancia de tortugas marinas en el estuario de Virrilá, Piura. Se realizó un monitoreo en el mes de julio del presente y el objetivo principal fue evaluar los parámetros biológicos y estimar la mortalidad de tortugas marinas en el estuario de Virrilá. Los datos presentados en este reporte serán utilizados a futuro para el estudio de (1) variabilidad estacional de las tortugas en el estuario, (2) estimar la población de tortugas marinas residentes en el área e (3) identificar las principales amenazas.

Se realizaron recorridos a lo largo de los márgenes del estuario de Virrilá y en la isla principal del estuario con el fin de contabilizar carcasas, estimar la mortalidad e identificar posibles causas de muerte. Luego de encontrar una carcasa se procedió a identificar la especie, si el caparazón estaba completo se procedía a medir la Longitud Curva del Caparazón (LCC) y el Ancho Curvo del Caparazón (ACC), se determinó el grado de descomposición de acuerdo a la escala de categorización (ver tabla; [Flint et al. 2009](#)) y en caso de ser posible se infería la causa de muerte.

Finalmente, se marcaron las carcasas con aerosol rojo para evitar recuentos. Se registraron un total de 68 carcasas de tortugas verdes (*Chelonia mydas agassizii*) en ~ 45 km recorridos a lo largo de los márgenes del estuario de Virrilá. La mayoría de carcasas se encontraron en el margen oeste del estuario. El 8.8 % (n=6) de las carcasas se encontraron en avanzado grado de descomposición y el 91.2 % (n=62) en estado esquelético/momificado. Del total de ejemplares medidos (n=61), la longitud curva del caparazón (LCC) promedio fue de 67.2 ± 11.03 cm (rango 47 – 98.5 cm), predominando ejemplares juveniles 55.7 %, seguidos de ejemplares subadultos 42.6 % y sólo un ejemplar adulto (1.6 %). El 13 % de las carcasas presentó lesiones producto de algún tipo de interacción antropogénica, principalmente por colisiones con embarcaciones y captura dirigida.

Se capturaron un total de 39 tortugas verdes. Del total de ejemplares capturados (n=39), la longitud curva del caparazón (LCC) promedio fue de 66.22 ± 10.40 cm (rango 48.7 – 92.3 cm), predominando ejemplares juveniles 66.7 %, seguidos de 25.6 % de ejemplares subadultos y 7.7 % de adultos. La clase de tallas predominante fue la de 55 - 60 cm de LCC. Las tortugas presentaron un peso promedio 35.65 ± 18.01 (rango 12.96 – 82.06 kg). Los epibiontes más frecuentes fueron los cirrípedos *Platylepas hexastylus* y *Chelonibia testudinaria*, seguidos de la sanguijuela marina *Ozobranchus branchiatus*. En cuanto a la alimentación, esta se basó principalmente en algas verdes, rojas, lisa y crustáceos propios de la zona.

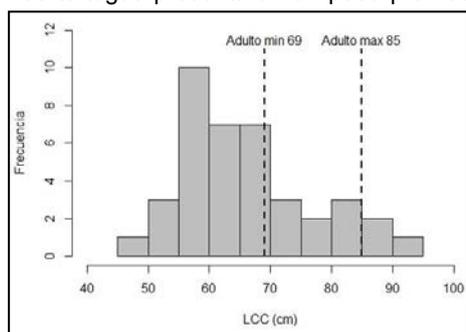


Fig. 4 Estructura de tallas de las tortugas capturadas en el estuario de Virrilá en julio 2015. Nótese que la clase preponderante fueron los juveniles entre 55 y 60 cm de LCC

Es importante señalar que normalmente, la zona del estuario donde se realizan las capturas presentan salinidades cercanas a las del agua de mar (35 ups); sin embargo, durante el periodo de estudio se observó la entrada

de agua dulce en gran parte del estuario, alcanzando valores de salinidad de 4.87 ups. Es por ello que la presencia de aguas con baja salinidad en el estuario limitaría el ingreso de las tortugas hasta las zonas tradicionales donde se realizaban las capturas.

#### **Elaboración de Propuesta de Esquema del Plan de Acción Nacional para la Conservación de Tortugas Marinas**

Como parte de los acuerdos de la reunión con PRODUCE, el IMARPE elaboró un esquema de PAN, el cual fue enviado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero (PRODUCE) para que sea consensuado y propuesto oficialmente al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR).

#### **5. MONITOREO DE LA FAUNA VARADA EN LA COSTA NORTE DEL LITORAL**

Durante el tercer trimestre del presente año se registró la mortandad de 139 animales en diversos puntos de la costa peruana. El grupo de animales más afectado fueron los pinnípedos, específicamente el lobo marino chusco (*Otaria flavescens*) con 88 individuos registrados; seguida por aves marinas (N= 29) y cetáceos (N=15); el grupo menos afectado fueron los reptiles con 7 tortugas marinas varadas reportadas.

**Mortandad de cetáceos** Se registró el varamiento de cetáceos menores en la costa de Lambayeque y Sur de Lima, y la mortandad de grandes cetáceos en Tacna, Moquegua, Lambayeque y Sur de Lima (Chilca). La especie más afectada fue la marsopa espinosa (N=5), cabe mencionar fueron 5 grandes cetáceos los que vararon en el penúltimo trimestre del año: ballena de Bryde (*Balenoptera edeni*), ballena jorobada (*Megaptera novaeanglie*), ballena azul (*Balenoptera musculus*) y cachalote (*Physeter macrocephalus*). De este último la causa de su muerte se debió al enmallamiento con una red de cortina, lo cual fue evidenciado por laceraciones no recientes en la cola que conllevaron al animal a varar vivo y morir posteriormente en la playa Pozo de lizas.

En el mes de julio se registró el mayor número de varamientos de cetáceos (N=7). La zona afectada fue el sur de Lambayeque (N=7). La mayoría de ejemplares registrados (N=) fueron ejemplares juveniles. El largo total promedio de *Phocoena spinnipinis* (N=4) fue de 1.70 metros con un rango 1.67 a 1.75 m. Debido que la mayoría de carcasas evaluadas se encontraron en descomposición avanzada (N=9) y estado esquelético (N=4) no fue posible determinar la causa de muerte.



Fig. 5 Cachalote con red de pescar en la cola

Cachalote con red de pescar en la cola.

**Mortandad de pinnípedos** Un total de 88 ejemplares fueron registrados en la costa norte, centro y sur de Lambayeque; así como en la costa sur de Lima en Chilca. En agosto se registró un mayor número de ejemplares varados (N=58). La principal zona de varamientos fue la costa de Lambayeque; la mayoría de ejemplares varados fueron ejemplares machos (N=57) subadultos (N=49). El Largo total promedio de los ejemplares hallados fue de 1.96 metros con un rango de 0.9-2.72 m

La causa de muerte de los animales varados no pudo ser determinada debido a que la mayoría de animales se encontraban en avanzado estado de descomposición (N=58) o en estado momificado (N=12); solo un individuo evidenció haber muerto al enredarse con aparejos de pesca. Debido a que la mayoría de ejemplares varados fueron individuos subadultos, adultos y machos se sospecha que estas muertes están relacionadas con la interacción entre lobos marinos y pescadores que compiten por el mismo recurso; este conflicto lobo-pescador se debe al incremento de las embarcaciones y una mayor presión por el recurso, el cual se extrae en zonas de alimentación de estos animales.

**Mortandad de aves marinas** Se registró la mortandad de aves marinas en la costa norte centro y sur de Lambayeque. La especie más afectada fue el piquero patas azules (*Sula neuboxi*) y el pelicano (*Pelecanus thagus*) (N=11). En el mes de agosto se registró el mayor número de aves muertas (N=27). La mayoría de ejemplares registrados fueron adultos (N=22).

Debido al avanzado estado de descomposición de los ejemplares registrados no pudo determinarse la causa de muerte de las aves.

**Mortandad de tortugas marinas** Dos especies de tortugas fueron registradas en las costas de Lambayeque, la tortuga verde *Chelonia mydas agassizzi* (N=5) y la tortuga dorso de cuero *Dermodochelys coriacea* (N=2). Los meses en que se registraron estas especies fueron julio y agosto, no hubo registros en el mes de setiembre.

Todas las tortugas verdes (*Chelonia mydas agassizzi*) varadas fueron ejemplares juveniles. El largo curvo y ancho curvo promedio del caparazón de las tortugas verdes fue de 78.49 cm. (rango de 52.3 a 156 cm) y 62.43 (rango 50.7 a 85.5 cm.), respectivamente. No se pudo determinar la causa de muerte de estos ejemplares debido al estado de descomposición en que se encontraban, salvo de dos individuos de tortuga verde mostraron signos de interacción con pesquería.

## PRODUCTOS

- Curso de entrenamiento sobre las mejores prácticas para coleccionar datos para estimación de abundancia de mamíferos marinos. Organizado por la Comisión Permanente del Pacífico sur, y tuvo lugar en Salinas, Ecuador del 17 al 21 de agosto del 2015
- Reuniones sobre Áreas de Interés Ecológico y Biológico de la CDB. Aula del Solar. IMARPE (06, 10, 11, 12, 19 de agosto y 02, 07 setiembre).
- Taller ISSF-CIAT Reducción de la pesca incidental en atuneros de cerco. Auditorio de la SNP. Av. República de Panamá 3591 piso 9. San Isidro. 11 de agosto.
- Reunión de Coordinación de Investigación Conjunta con el Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM, en el marco del convenio: investigación en eventos de mortandad de aves marinas con el costo mínimo para el aislamiento de agentes patógenos de notificación obligatoria principalmente. 13 de agosto.
- Reunión de Coordinación para llevar a cabo el Plan de trabajo programado en el marco de convenio entre la Facultad de Medicina Veterinaria y el IMARPE. Fecha 11 de setiembre. Monitoreo de Fauna marina varada en Lambayeque.

| Objetivo Específico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros | 12        | 44 %                 |

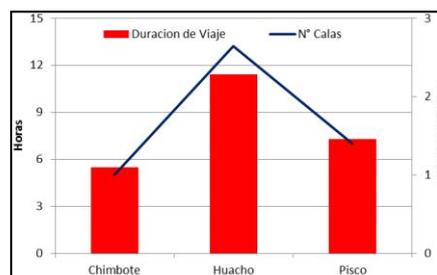
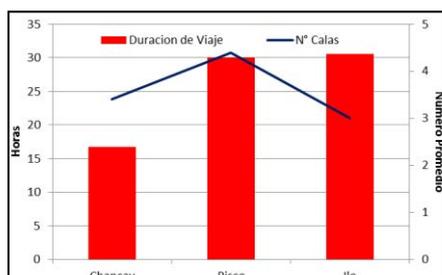
| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador   | Meta Anual | Avance acumulado 3º Trim | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|--|-------------|------------|--------------------------|--------------------------------|
| Registro de información relacionada a captura, esfuerzo pesquero e índices de abundancia relativa de los principales recursos pesqueros. | Nº (viajes) | 1400       | 801                      | 57                             |
| Evaluación del stock norte-centro de anchoveta (abr, oct)  | Informe     | 2          | 1                        | 50                             |
| Evaluación del stock Sur de anchoveta (jun, dic)   | informe     | 2          | 1                        | 50                             |
| Evaluación del stock Sur de jurel en aguas peruanas ( dic)   | informe     | 1          | -                        | 0                              |
| Reunión del comite Científico de la OROP - PS  |             | 1          | 1                        | 50                             |
| Indicadores de desempeño de la pesquería según tipo de flota   | Reportes    | 8          | 6                        | 75                             |
| Taller de capacitación a observadores a bordo del programa Bitácoras de pesca  | informe     | 1          | -                        | 0                              |
| Taller de estimación de puntos biológicos de referencia para las pesquerías pelágicas  | Informe     | 1          | -                        | 0                              |
| Cuantificación del crecimiento, reclutamiento y migración de los pequeños pelágicos (dic).   | Informe     | 1          | -                        | 0                              |
| Estimación de los descartes y captura incidental (dic)   | Informe     | 1          | -                        | 0                              |
| Integración y análisis, Informe Técnico de resultados I sem, trimestrales, anual   | Informes    | 6          | 4                        | 67                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Registro de información relacionada a captura, esfuerzo pesquero e índices de abundancia relativa de los principales recursos pesqueros:

- En Julio, la flota industrial que operó en la Región Norte-Centro presentó una duración de viaje promedio de 25,7 horas con un número promedio de 3 calas por viaje. Según puertos, las embarcaciones que zarparon de Chancay, Pisco e Ilo realizaron viajes de 16,71, 29,99 y 30.56 horas en promedio respectivamente.
- En agosto, la flota artesanal y de menor escala que operó en la Región Norte-Centro presentó una duración de viaje promedio de 8,07 horas con un número promedio de 1 calas por viaje. Según puertos, las embarcaciones que zarparon de Chimbote, Huacho y Callao realizaron viajes de 11,40, 5,5 y 7,30 horas en promedio respectivamente.

Fig. 1  
desplegado  
industrial de  
puertos



Esfuerzo efectivo  
por la flota  
anchoveta según  
durante julio 2015

Fig. 2 Esfuerzo efectivo desplegado por la flota de menor escala de anchoveta

según puertos durante agosto 2015

**+ Evaluación del stock norte centro de anchoveta:**

Se viene analizando la información acústica, oceanográfica y biológica de anchoveta obtenida durante el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos (Cr 1408-10) y el escenario ambiental actual y proyección de un evento El Niño de magnitud fuerte (Nota técnica ENFEN N° 2015).

**+ Evaluación del stock sur de anchoveta:**

Se estimó el Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) anual del stock sur de anchoveta, en 772 mil toneladas, mediante el Modelo de Biomasa Dinámica, el cual toma como datos de entrada información histórica anualizada de captura, esfuerzo pesquero y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), del periodo 1996 – 2014.

Tomando en cuenta que la RM N°078-2015-PRODUCE indicó una LMTCP de 375 mil toneladas (t) para la primera Temporada de Pesca de anchoveta de la Región Sur, de la cual se extrajo el 255 mil t que representó el 68% de la cuota. Se estimó, teniendo en cuenta la presencia de un evento El Niño, una cuota entre 309 y 386 mil t, para la Segunda Temporada de Pesca de anchoveta de la Región Sur (julio – diciembre 2015).

**+ Reunión del Comité Científico de la OROP - PS:**

Los informes obtenidos con la información de jurel en aguas peruanas están siendo discutidos por los especialistas en la reunión ante la Convención del Organismo Regional de Ordenamiento Pesquero del Pacífico Sur.

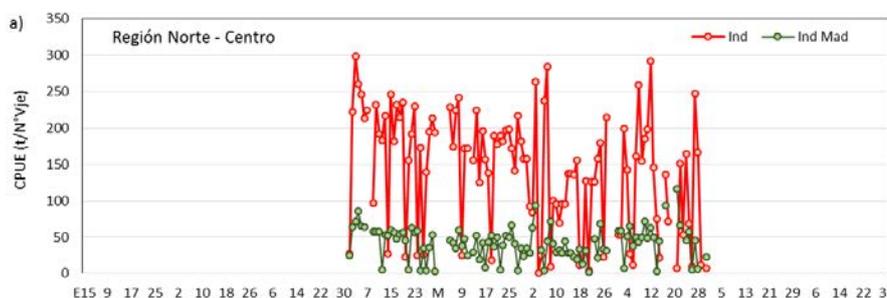
**+ Indicadores de desempeño de la pesquería según tipo de flota:**

Se muestra los índices de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) ejercidas por la flota industrial e industrial de madera en las regiones Norte-Centro y Sur, enero - setiembre 2015.

En la región Norte-Centro la CPUE de la flota industrial durante la Primera Temporada de Pesca de anchoveta 2015, fluctuó entre 176,3 y 113,8 ton/viaje en abril y julio respectivamente. Mientras que el comportamiento de la CPUE registrado por la flota industrial de madera presentó un valor promedio de 42,1 ton/viaje.

Durante la Primera Temporada de Pesca de anchoveta en región Sur, la CPUE de la flota industrial presentó una tendencia a la disminución, con un valor promedio de 156,9 ton/viaje en mayo a 60,3 ton/viaje en julio. Mientras que los valores de CPUE de la flota industrial de madera fue más estable con 47,3 ton/viaje en promedio.

Fig. 3 Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE=ton/vje) de anchoveta en la región a) Norte-Centro



**EVALUACION:**

- Se viene contribuyendo al conocimiento de la dinámica poblacional de principales recursos pesqueros, como complemento a la aplicación de métodos de evaluación indirectos.
- Se viene analizando de diversas medidas de esfuerzo en base a información de la pesquería, bitácoras de pesca y sistema satelital.

**PRODUCTOS:**

- Desarrollo de la Pesquería de Anchoveta en la región Sur del Perú desde el 13 de marzo al 05 de julio 2015 y perspectivas de explotación para el periodo agosto – diciembre 2015 E. Díaz
- Reporte del Programa Bitácoras de Pesca de Observadores a Bordo Flota industrial de anchoveta. J. Limache
- 02 Charla “El evento El Niño y el manejo de pesquería de anchoveta”. Sede de Asomif-Perú y Sede de SBS-Perú - setiembre

| Objetivo Especifico                 | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|-------------------------------------|-----------|----------------------|
| Evaluación de recursos transzonales | 14        | 55 %                 |

| Metas previstas según objetivo especifico | Indicador | Meta Anual | Avance Acumu 3° trim | Grado de avance al 3° trim (%) |
|---|-----------|------------|----------------------|--------------------------------|
|   |           |            |                      |                                |

|  |          |   |   |     |
|--|----------|---|---|-----|
| Evaluación Indirecta de Recursos Transzonales (dic)  | Informe  | 1 | - | 0   |
| Reportes de la pesquería de especies Transzonales en aguas jurisdiccionales                      | reportes | 4 | 3 | 75  |
| Reportes de la pesquería de especies Transzonales en la zona de altamar del Pacífico suroriental | reportes | 2 | 2 | 100 |
| Seguimiento de la pesquería del Perico (Pucusana - Paita)  | reportes | 2 | 1 | 50  |
| Reporte de la pesquería de Tunidos en el Perú  | Informe  | 1 | - | 0   |
| Informes técnicos de resultados trimestrales, semestrales, anuales y ejecutivos                  | informes | 6 | 4 | 67  |

## PRINCIPALES RESULTADOS: Jurel y Caballa

### + Desembarques

La R.M. 003-2015-PRODUCE estableció el límite de captura de jurel en 96,000 toneladas y de caballa en 44,000 toneladas, para el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2015, por todo tipo de flota.

Los desembarques conjuntos de jurel y caballa durante enero - setiembre 2015 se estimaron en 33 mil toneladas (Tabla 1). El desembarque de jurel fue de 19088 toneladas (57.5 %) y de caballa 14085 toneladas (42.5 %), siendo los principales puertos de desembarque Santa Rosa, Chimbote, Callao y Pisco.

Tabla 1.- Desembarques de jurel y caballa en la costa peruana (Ene – Set 2015)

| Mes/ Especie     | JUREL    |               |               | CABALLA      |               |               |
|------------------|----------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
|                  | Ind      | Art           | Total         | Ind          | Art           | Total         |
| ENERO            | 0        | 2000          | 2 000         | 895          | 1292          | 2 187         |
| FEBRERO          | 0        | 1775          | 1 775         | 0            | 1200          | 1 200         |
| MARZO            | 0        | 2827          | 2 827         | 0            | 1563          | 1 563         |
| ABRIL            | 0        | 1309          | 1 309         | 621          | 1000          | 1 621         |
| MAYO             | 0        | 1953          | 1 953         | 618          | 1500          | 2 118         |
| JUNIO            |          | 2927          | 2 927         | 346          | 1200          | 1 546         |
| JULIO            |          | 2139          | 2 139         | 0            | 1000          | 1 000         |
| AGOSTO           |          | 2158          | 2 158         | 0            | 1450          | 1 450         |
| SETIEMBRE        | 0        | 2000          | 2 000         | 0            | 1400          | 1 400         |
| <b>Total (t)</b> | <b>0</b> | <b>19 088</b> | <b>19 088</b> | <b>2 480</b> | <b>11 605</b> | <b>14 085</b> |

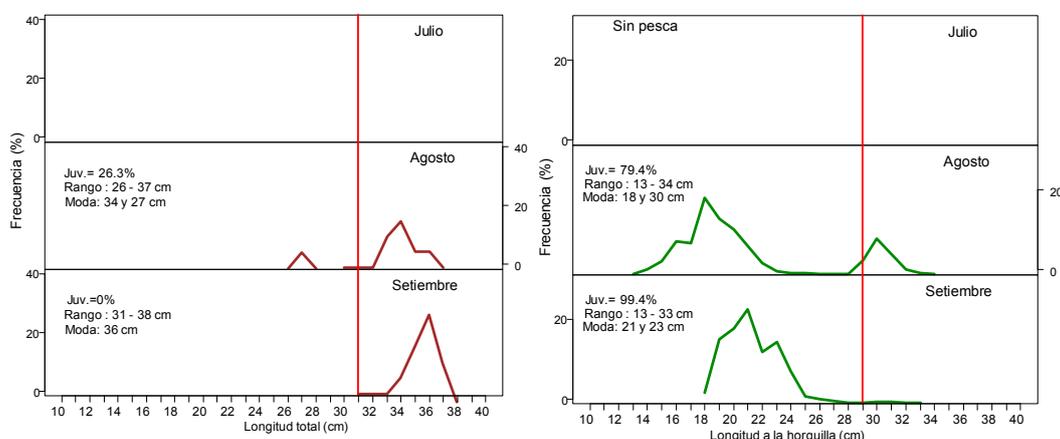
### + Distribución y concentración según áreas de pesca

Durante el tercer trimestre 2015 la caballa se distribuyó ampliamente desde Paita hasta Ilo y sus principales áreas de pesca se ubicaron en la zona comprendida entre Paita-Sechura y Salaverry – Pucusana, entre las 05 y 30 millas de la costa. La distribución de jurel estuvo restringida al área costera de Chancay a Pucusana.

### + Estructura por tamaños

La estructura por tallas de jurel durante julio-setiembre de 2015 presentó un rango de tallas entre 26 y 36 cm de longitud total, durante el mes de julio no hubo pesca, en agosto las tallas presentaron una estructura bimodal, con moda pequeña en 27 cm y otra moda más notoria en 34 cm y en setiembre la estructura por tamaños estuvo conformada por ejemplares adultos con una moda en 36 cm (Fig. 1). La estructura por tallas de caballa presentó un rango comprendido entre 13 y 34 cm de longitud a la horquilla, basada en una estructura perteneciente a la fracción juvenil entre 13 y 28 cm y con una baja incidencia de adultos en agosto, con una moda en 30 cm (Fig. 1). En el mes de julio no hubo pesca. Mediante R.M. 305-2015-PRODUCE se estableció la veda<sub>0</sub> de caballa en el área comprendida entre los 05°30 – 06°29 S, dentro de las 10 millas, por un periodo de 5 días, del 26 al 30 de setiembre 2015, por alta incidencia de juveniles.

Fig. 1. Estructura por tamaños de jurel y caballa durante julio-setiembre 2015



### + Información sobre Perico

Durante el tercer trimestre no hubo desembarque de perico por aplicación de la RM que establece la veda de perico entre mayo y setiembre de cada año. Sin embargo, mediante **Resolución Ministerial-295-2015-PRODUCE**, publicada el día 16 de setiembre del 2015 en el Diario Oficial El Peruano; se autoriza la pesca exploratoria del recurso perico o dorado *Coryphaena hippurus*, a partir del día 17 de setiembre y cuya vigencia no podrá exceder del día 30 de setiembre del presente año.

Además, Produce para dar cumplimiento al artículo 4° de la RM-295, ha solicitado a la Dirección General de Supervisión y Fiscalización, haga entrega de los formatos de desembarque (Anexo 1 RM-295) a IMARPE. Asimismo se ha emitido un comunicado a los armadores solicitando que brinden las facilidades de embarque en las embarcaciones periqueras a los observadores del IMARPE.

## EVALUACION

La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los recursos transzonales (jurel, caballa, perico).

## PRODUCTOS

- Desarrollo de la pesquería de los recursos jurel y caballa en la costa peruana durante el Tercer Trimestre 2015
- Preparación de documentos técnicos sobre jurel en aguas jurisdiccionales y en la zona de alta mar para la TERCERA REUNIÓN DEL COMITÉ CIENTIFICO DE LA COMISION DE LA ORGANIZACIÓN REGIONAL DE PESCA DEL PACIFICO SUR

## Reuniones:

- Participación en el SEGUNDO TALLER BINACIONAL SOBRE EL RECURSO DORADO/PERICO, (*Coryphaena hippurus*), ECUADOR – PERÚ, realizado en la ciudad de Piura, Perú, durante el 08 y 10 de setiembre del 2015 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza, Dra. Ana Alegre, M Sc. Josymar Torrejón).
- Participación en la 3ra. REUNION DEL COMITÉ CIENTIFICO DE LA ORGANIZACION REGIONAL DE ORDENAMIENTO PESQUERO DEL PACIFICO SUR (OROP-PS), desarrollado del 28 de setiembre al 03 de octubre 2015 en Port Vila, Vanuatu. (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza).

| Objetivo Específico   | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| <b>Biología reproductiva de especies de importancia comercial</b> | <b>15</b> | <b>68 %</b>          |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador                      | Meta Anual (*) | Avance 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|---|--------------------------------|----------------|-----------------|--------------------------------|
| Registro de los principales datos biométricos de las muestras, y colecta de las gónadas.  | N° de muestras colectadas      | 10000          | 7175            | 72                             |
| Procesamiento histológico usando el método de infiltración de parafina  | N° muestras procesadas         | 3170           | 2246            | 71                             |
| Análisis de desarrollo ovocitario y determinación de los estadios de madurez, cálculo de FD, AR e índice de atresia   | N° laminas leídas y analizadas | 3170           | 2246            | 71                             |
| Uso de la técnica SOXTEC para la extracción de grasa de anchoveta y colecta de los resultados de este análisis de las sedes: Ilo, Pisco, Huacho, Chimbote y Paita.  | N° de individuos procesados    | 380            | 202             | 53                             |
| Elaboración de Reportes semanales del Seguimiento del Proceso Reproductivo de anchoveta y Merluza el cual contiene los Índices Reproductivos e informes sobre estado reproductivo de invertebrados marinos. | Reportes                       | 25             | 18              | 72                             |
| Elaboración del informe Técnico de resultados, trimestral, anual.   | Informe                        | 6              | 4               | 67                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

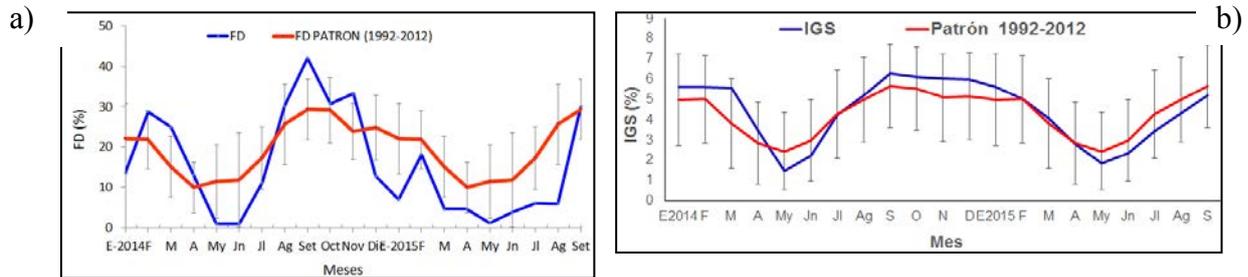
### 1. ANCHOVETA

Durante el tercer trimestre del 2015 se ha estudiado, mediante análisis microscópico, un total de 673 gónadas de anchoveta, *Engraulis ringens*, colectadas y enviadas por el personal de las Sedes Regionales del IMARPE y del Callao. La fracción desovante (FD) del stock norte-centro de anchoveta en el mes de Julio fue de 6,2%, en Agosto estuvo en 6,0% y en Setiembre se encontró en 30% (Fig. 1-a). Por otro lado, para calcular el índice gonadosomático (IGS) promedio se utilizaron 1262 individuos. En Julio se encontró en 3,5 %; en Agosto en 4,3%; mientras que Setiembre se encuentra en 5,2%, siguiendo la tendencia del patrón histórico (Fig. 1-b).

La anchoveta del stock sur, no registro muestras para el mes de Julio y Setiembre 2015; y en Agosto el valor de IGS estuvo en 5,1%.

Los valores del contenido graso del stock norte-centro de anchoveta, fue de 4,3 % en Julio; 4,6% en Agosto y 2,9% en Setiembre..

Figura 1. Variación mensual de a) la Fracción Desovante (FD) y b) Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta, stock norte-centro, desde enero 2014 hasta setiembre 2015.

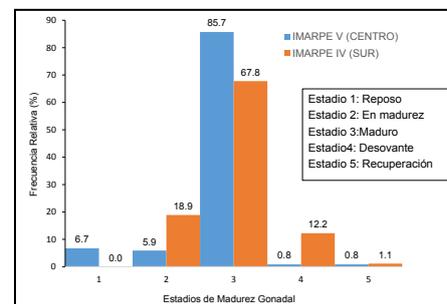


### + Monitoreo del Proceso Reproductivo de la Anchoveta *Engraulis ringens* en el litoral peruano

El monitoreo del proceso reproductivo de la anchoveta, se realizó del 05 al 10 de Agosto del 2015, a bordo de las embarcaciones L/P IMARPE V (Huarmey hasta Pucusana) y L/P IMARPE IV (Morro Sama hasta Atico). Se efectuaron colecta de muestras de salinidad y oxígeno, se registro las tremperturas superficiales. Se realizaron 17 calas, determinandola composición por especies, tallas, condición reproductiva.

Condición reproductiva de la anchoveta *Engraulis ringens* fueron catalogados macroscópicamente, un total de 700 ejemplares de anchoveta (406 hembras y 294 machos). Discriminándose a los individuos virginales (estadio 0). La figura 2 muestra una condición reproductiva madura (estadio 3) en toda la zona prospectada, con frecuencias de 85,7% (zona centro) y 67,8% (zona sur), seguido del estadio en madurez (estadio 2).

Figura 2. Estructura de madurez gonadal de anchoveta *Engraulis ringens* de la zona centro y sur del litoral peruano. Agosto 2015



### + CRUCERO DE EVALUACION DE RECURSOS PELAGICOS 1508-10 Anchoveta *Engraulis ringens*

Latitudinalmente, se observa la fracción desovante (FD) con valores debajo del valor crítico (27,7%) indicador de periodo importante de desove en la mayoría de grados, a excepción del 6°S y 5°S, que presentan valores de FD de 32,6 y 52,7, respectivamente (Figura 3); siendo necesario indicar que en ambos grados, los valores corresponden a una cala positiva para el recurso.

Figura 3. Variación latitudinal de la fracción desovante (FD) de anchoveta *Engraulis ringens*. Crucero 1508-10.

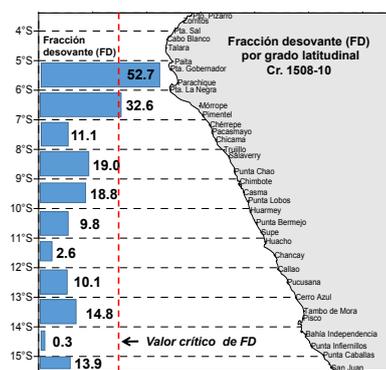
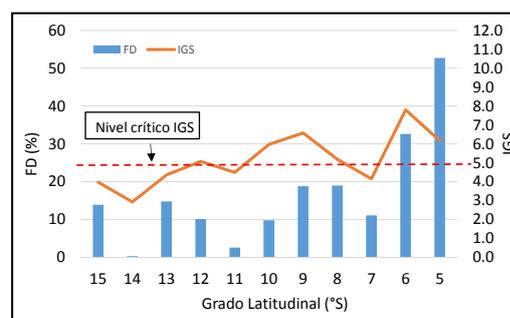


Figura 4. Fracción desovante (FD) e índice gonadosomático (IGS) de anchoveta *Engraulis ringens* por grado latitudinal. Crucero 1508-10.



El índice gonadosomático (IGS) presentó valores superiores al crítico (5,0) indicador de actividad reproductiva importante, en algunos de los grados evaluados, lo cual se condice con la FD calculada en cada grado latitudinal (Fig. 4)..

La FD por grupos de talla, muestra que ambos grupos de talla no sobrepasan el valor crítico indicador de desove masivo en la mayoría de los grados, mostrando solamente en el grado 6°S y 5°S valores superiores al crítico. Además, se observa que son los adultos grandes (14,5 cm a más) quienes presentan mayores valores de FD en la mayoría de grados.

La distribución de cardúmenes desovantes, muestra que en general no se observaron núcleos importantes de desove, ubicándose el principal cercano a la costa al sur de Paita; mientras que se observan núcleos de menor importancia frente a Salaverry, Pisco y al norte de San Juan de Marcona

## 2. ANGUILA *Ophichthus remiger*

Con información biológica registrada en el Laboratorio Costero de Tumbes desde enero del 2004 hasta abril del 2015, con un total de 11 367 individuos, se estimó la **relación longitud peso** por sexos. Además, se estimaron los índices reproductivos: **índice gonadosomático (IGS)** y **actividad reproductiva (AR)**.

#### + Relación Longitud –Peso

Se estimó la relación longitud peso por cada sexo. Los parámetros del modelo potencial ajustado fueron:  $w_{total} \sim a * l^{ng^b}$ . En la figura 1 se muestra la relación longitud peso por sexos. El modelo

o y para machos en color azul.  
Donde:  $a = 0.001050193$   
 $b = 3.067099242$

#### + Patrones y estacionalidad de los índices reproductivos

Con el IGS y el AR estimados a paso mensual para hembras, se calcularon los patrones para cada uno de estos índices reproductivos. En la figura 5 se muestra el patrón de IGS el cual describe un periodo principal de desove el cual se da en junio y otro secundario en enero siendo el periodo de inactividad detectado en octubre de cada año

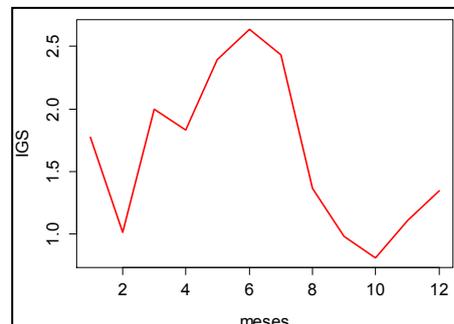


Figura 5. Patrón de índice gonadosomático (IGS) del recurso anguila *Ophictus remiger* de la zona de Tumbes entre los años 2004 y 2015.

Para el caso de la Actividad reproductiva (AR) se estimó el patrón reproductivo el cual describe igualmente la estacionalidad, detectándose a junio y enero como los meses reproductivamente más importantes. La zona sombreada en color verde muestra la desviación estándar lo cual indica la alta variabilidad de este índice.

#### + Variabilidad interanual del IGS

Los valores de IGS estimados mensualmente en toda la serie describen valores muy distintos, existiendo información no registrada durante los años 2010-2011. Los valores más altos correspondieron al 2004 cuyos valores superaron la barrera de 10. Durante los últimos años los valores de IGS son notoriamente inferiores alcanzando solo a 2 como valores máximos

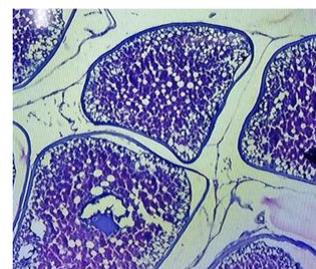
#### + Talla de madurez

Finalmente, con la actual escala de madurez utilizada, se estimó la talla de primera madurez del recurso anguila cuyas proporciones obtenidas fueron ajustadas a un modelo logístico según la siguiente expresión:

Modelo:  $prop \sim 1/(1 + \exp(a - b * talla))$

Los parámetros estimados fueron:  $a = 10.461011$   
 $b = 0.203767$

Los análisis microscópicos realizados demostraron que la anguila es un recurso con reproducción parcial, cuyas clases de ovocitos van desde los inmaduros (OI) hasta los ovocitos maduros (OM) en el mismo individuo



### 3. PEJERREY

Condición reproductiva del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en la Laguna de Pomacocha, en el mes de Julio del 2015  
Para determinar la condición reproductiva del pejerrey *Odontesthes bonariensis*, se realizó el muestreo biológico de un total 229 ejemplares, de los cuales 221 fueron adultos (164 hembras y 57 machos). La condición reproductiva observada fue predominantemente madura tanto en hembras como en machos. En tanto, el índice gonadosomático (IGS) fue de 3,5 en hembras y 1,3 en machos.

La actividad reproductiva (AR= Maduros + desovantes / expulsantes) calculada a partir de las catalogaciones macroscópicas tuvo un valor de 70,1% en hembras y 64,9% en machos. Mientras que, el porcentaje de desovantes (hembras) fue de 18,9%.

El “pejerrey” *Odontesthes bonariensis* de la Laguna de Pomacocha-Amazonas en el mes de julio del 2015, presentó una condición reproductiva principalmente madura, tanto en hembras como en machos.

### 4. CHORO

Estado Reproductivo de *Aulacomya ater* en Ilo – Julio 2015

Se da a conocer el estado reproductivo de *Aulacomya atra* colectadas en Ilo, Moquegua durante Julio del 2015. Se realizó el análisis microscópico de gónadas con la finalidad de conocer la condición reproductiva de este recurso diferenciado por sexos. Se analizaron 145 muestras.

En el mes de Julio los valores por estadio de madurez en los ejemplares identificados fueron; para hembras de 3.45% en estadio I (reposo), 13.79% en estadio II (en maduración), 15.86% en estadio III (maduro), 8.97% en estadio IV (desove) y IV 2.07% en estadio V (recuperación). Con respecto a los machos, 5.52% en estadio I (inmaduro), 10.34% en estadio II (en maduración), 20% en estadio III (maduro) y 6.21% en estadio IV (expulsante). (Tabla 1, Fig.7).

Los ejemplares de “choro” *Aulacomya atra*, colectados en Ilo, Moquegua mostraron en el mes de Julio que el 35% de los organismos se encontraban completamente maduros, proporción esperada en función a los datos de mayo; así

como el 15% en condición de desovante/expulsante. Por otra parte el número de individuos indeterminados para ambos meses fue menor al registrado el mes de abril. Esta estructura de madurez nos indica una clara época reproductiva

Tabla 1. Frecuencia absoluta (F) y relativa (f) de individuos de choro, *Aulacomya atra*, colectados en Ilo, Moquegua en Julio del 2015.

| ESTADIO | HEMBRAS |       | MACHOS |       | INDETERMINADOS |       | TOTAL | PROP(%) |
|---------|---------|-------|--------|-------|----------------|-------|-------|---------|
|         | F       | f(%)  | F      | f(%)  | F              | f(%)  |       |         |
| I       | 5       | 3.45  | 8      | 5.52  | 0              | 0     | 13    | 8.97    |
| II      | 20      | 13.79 | 15     | 10.34 | 0              | 0     | 35    | 24.13   |
| III     | 23      | 15.86 | 29     | 20    | 0              | 0     | 52    | 35.86   |
| IV      | 13      | 8.97  | 9      | 6.21  | 0              | 0     | 22    | 15.18   |
| V       | 3       | 2.07  | 0      | 0     | 0              | 0     | 3     | 2.07    |
| IND     | 0       | 0     | 0      | 0     | 20             | 13.79 | 20    | 13.79   |
| Total   | 64      | 44.14 | 61     | 42.07 | 20             | 13.79 | 145   | 100     |

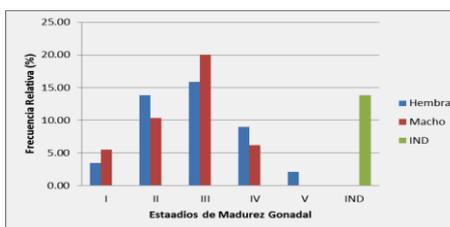


Figura 7. Frecuencia relativa de individuos de estadios de madurez gonadal de "choro", *Aulacomya atra*, por sexo, colectados en Ilo, Moquegua en Julio del 2015.

## 5. ERIZO

Estado reproductivo de *Loxechinus albus* "Erizo" en Ilo, Moquegua – Agosto 2015

Se analizaron 96 muestras procedentes de Ilo, de los cuales 51 fueron machos y 46 hembras. En el mes de agosto se identificaron cuatro estadios de madurez, evidenciando mayor frecuencia en el estadio III (maduros) con 48.9% para hembras y 54.9% para machos, seguido por el estadio II (en maduración) con 31,1% para hembras y 39.2 % para machos. Igualmente, fue registrado individuos en estadio IV (desovantes) donde el mayor porcentaje se dio en hembras con 20,0% y 3.9% para machos. No se identificaron ejemplares con estadio I (inmaduros) en hembras mientras para machos fue de 1,9%.

la mayor cantidad de individuos se encuentran en el estadio III (maduro), seguido por el estadio II (en maduración); mientras que en menor proporción encontramos estadio estadio IV (desovante) y I (inmaduro). Esta condición madurante es probable que se mantenga debido a un grupo de individuos en estadio II (35.42%) que le darían soporte a actual estado de madurez.

## EVALUACIÓN

Los resultados de fracción desovante (FD), índice gonadosomático (IGS) y análisis de contenido graso; han servido para adoptar las medidas de manejo y regulación pertinente, como es el caso de la puesta y levantamiento de las vedas reproductivas de anchoveta y merluza.

## PRODUCTOS:

Se han presentado reportes quincenales acerca de los aspectos reproductivos de anchoveta (6) mostrando la variación de los siguientes indicadores reproductivos: Fracción desovante, índice gonadosomático, índice de atresia y contenido graso para anchoveta

## 02. INVESTIGACIONES DE RECURSOS DEMERSALES Y LITORALES

**PROGRAMA I:** DIAGNOSTICO DE LAS POBLACIONES DE LOS RECURSOS PESQUEROS PARA EL ORDENAMIENTO COMO BASE PARA SU SOSTENIBILIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.

| Objetivo Específico   | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Seguimiento de los principales recursos demersales y costeros | 2         | 65 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                     | Meta Anual (*) | Avance 3º Trim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|--|-------------------------------|----------------|-----------------|--------------------------------|
| Realización de muestreos biométricos de las principales especies demersales, costeras y bacalao de profundidad desembarcadas en la zona del Callao y chita en otras localidades. | Fichas                        | 350            | 237             | 68                             |
| Realización de muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras desembarcadas en la zona del Callao y chita en otras localidades.                          | Fichas                        | 250            | 193             | 77                             |
| Reportes del Seguimiento de la Pesquería del Recurso Merluza.  | Reporte                       | 200            | 140             | 70                             |
| Análisis de la evolución del proceso reproductivo de la merluza peruana.   | Informe                       | 2              | 2               | 100                            |
| Investigación Biológico-pesquera del pez volador en la zona sur del Perú.  | Plan de trabajo<br>Inf. final | 1<br>1         | -               | 0                              |
| Elaboración de Notas informativas mensuales de la Pesquería de los principales recursos demersales y costeros del área del Callao y merluza a nivel nacional.                    | Reportes                      | 36             | 27              | 75                             |
| Elaboración de Informes trimestrales y Ejecutivo (I sem y anual).  | Informe                       | 6              | 4               | 67                             |
| Taller binacional de Merluza.  | Informe                       | 1              | -               | 0                              |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LA MERLUZA

El Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza correspondiente al año biológico julio 2015 – junio 2016, fue establecido mediante la R. M. N° 208 – 2015 – PRODUCE. Luego, a través de la R. M. N° 259 – 2015 – PRODUCE se estableció el Límite Máximo de Captura Total Permisible para dicho Régimen en 52 415 toneladas, autorizando la realización de las actividades extractivas de merluza en el área marítima comprendida entre el límite norte de dominio marítimo del Perú hasta los 07° 00' S.

#### + Desembarque

El desembarque total de merluza durante el tercer trimestre del año 2015 (información preliminar al 18 de setiembre) es de 4172.4 t. (Tabla 1), correspondiendo 2421.2 t (58.0 %)(EAC), 1746.3 t (41.9 %)(EAME) y 5.0 t (0.1 %)(EME).

Tabla 1.- Desembarque de merluza

| Mes          | INDUSTRIAL    |               |            | Total         |
|--------------|---------------|---------------|------------|---------------|
|              | EAC           | EAME          | EME        |               |
| Jul - 15     | 1242.3        | 783.0         | 5.0        | 2030.4        |
| Ago - 15     | 665.6         | 661.7         |            | 1327.3        |
| Set - 15     | 513.3         | 301.5         |            | 814.8         |
| <b>Total</b> | <b>2421.2</b> | <b>1746.3</b> | <b>5.0</b> | <b>4172.4</b> |
| %            | 58.0          | 41.9          | 0.1        | 100           |

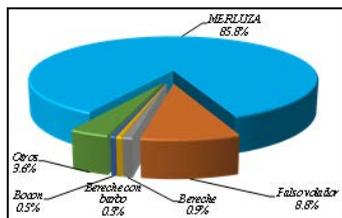
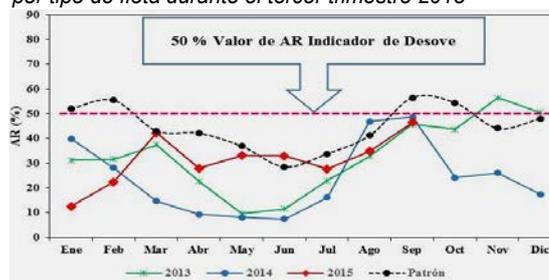


Figura 1.- Composición por especies de las capturas de la flota de arrastre durante el tercer trimestre 2015

por tipo de flota durante el tercer trimestre 2015





Lorna.- Este recurso presento tallas entre 14-46 cm LT, talla media de 22,0 cm y moda de 23 cm. Según su distribución geográfica, la talla media se calculó en San José (23,6 cm), Eten (25,6 cm), Morín (28,8 cm), Chimbote (24,4 cm), Callao (19,7 cm), Ilo (24,2 cm) y Morrosama (22,1 cm). Según las artes de pesca la talla media se calculó para el boliche (19,2 cm), bolichito de bolsillo (22,1 cm), cortina (23,6 cm) y pinta (28,5 cm).

Machete.- Las tallas del machete en el litoral peruano fluctuaron entre 19-32 cm LT. La talla media se calculó en 26,7 cm y moda en 28 cm. En Chimbote se registró una talla media de 26,6 cm, Huacho (26,5 cm), Callao (24,6 cm), La Planchada (27,7 cm) e Ilo (28,5 cm). Considerando las artes de pesca, se determinó la talla media del boliche (26,5 cm), bolichito de bolsillo (28,5 cm) y cortina (23,7 cm).

Pejerrey.- Presento un rango de tallas entre 04-23 cm LT, talla media de 14,3 cm y moda de 14 cm. Considerando su distribución geográfica, se calculó la talla media en Chimbote (15,7 cm), Callao (14,6 cm), La planchada (16,0 cm), Lomas (15,0 cm), Ilo (14,3 cm) y Morrosama (13,7 cm). Asimismo, se determinó la talla media por arte de pesca del boliche (15,7 cm), boliche de bolsillo (14,1 cm) y cortina (14,8 cm).

Pintadilla.- Las tallas de este recurso fluctuaron entre 15-38 cm LT. La talla media se calculó en 23,1 cm y modas de 17 y 27 cm. En el Callao, se registró una talla media de 21,0 cm y en Ilo (26,7 cm). Considerando las artes de pesca, se determinó la talla media de pinta (26,1 cm) y buceo (20,8 cm).

Chita.- Este recurso presento tallas con rango de 16-50 cm LT y talla media de 25 cm. En el Callao se observaron tallas entre 18-50 cm LT, talla media de 28,7 cm y moda de 24 cm. En Chimbote, las tallas fluctuaron entre 17-36 cm Lt, talla media de 24 cm y moda de 23 cm. En Pimentel, se observaron tallas con un rango de 16-49 cm LT, la talla media se calculó en 23,7 cm y moda de 18 cm. Cabe resaltar, que este recurso fue capturado con el arte pinta (Callao y Chimbote) y cortina (Pimentel).

Mis-mis.- Las tallas de este recurso fluctuaron entre 19-28 cm LT. La talla media y moda se calcularon en 23,0 cm El arte empleado en las capturas del mismis fue la cortina

#### **+ Aspectos reproductivos**

El análisis de los estadios sexuales de las especies costeras durante el tercer trimestre 2015, ha permitido establecer que la cabinza en las zonas de Callao (58,7%) e Ilo (64,2%); el machete (Huacho - 62,5%), Callao (74%) e Ilo (97,7%); la lorna (Morín - 75%) e Ilo (88,6%) y la lisa (Eten - 62,5%); evidenciaron características gonadales correspondientes a organismos en proceso reproductivo. El pejerrey, mostró características correspondientes a individuos maduros en las zonas de La planchada (51,9%) y Lomas (63,6%). Asimismo, el recurso chita presento en la zona de Callao un 60,6% de individuos en proceso de maduración, mientras que en Chimbote, el 60,9% correspondió a individuos inmaduros.

#### **+ Distribución y concentración de especies costeras en el Callao**

La distribución y concentración de los recursos cabinza, lorna, lisa, machete y pejerrey en la zona del Callao durante el tercer trimestre 2015, indica que las mayores concentraciones de CABINZA, se registraron en las zonas de Los Alfajes (640 kg), Huacha (605 kg), Isla Cabinza (452 kg) y Horadada (450 kg). La LISA, se concentró principalmente en las zonas de Horadada (4975 kg), El Camotal (1598 kg) y La Base (1255 kg). La LORNA, se capturo principalmente en Isla Callao (81900 kg), Los Bollones (60710 kg), La Base (31469 kg), La Pancha (14450 kg), El Colorado (12672 kg), Muelle Pacheco (12525 kg), Isla Cabinza (11726 kg) y Ferroles (11507 kg). El MACHETE, se capturo principalmente en Isleta (7980 kg), Ventanilla (3904 kg) y Muelle Pacheco (2821 kg). Mientras que el PEJERREY, registro sus mayores capturas en Fertisa (2149 kg) y La Montaña (1365 kg) (Fig. 4).

#### **+ Esfuerzo Pesquero**

El esfuerzo pesquero artesanal (N° de viajes) en la zona del Callao, para la captura de especies costeras durante el tercer trimestre 2015, fue mayor para la extracción de la lorna (716 viajes); con respecto al esfuerzo desplegado en pejerrey (181 viajes), cabinza (159 viajes), lisa (145 viajes), pintadilla (134 viajes) y machete (114 viajes). Asimismo, las artes de pesca que desplegaron un mayor esfuerzo para la captura de los recursos costeros fueron: la cortina (1046 viajes) y el boliche (311 viajes).

#### **+ Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)**

El mayor índice de abundancia relativa correspondió a la lorna (413,906 kg/viajes), machete (385,877 kg/viajes), siendo menor en lisa (93,014 kg/viajes), pejerrey (37,243 kg/viajes), cabinza (27,252 kg/viajes) y pintadilla (6,246 kg/viajes).

#### **EVALUACIÓN:**

- La población beneficiaria será el sector pesquero, empresarios pesqueros.
- La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los principales recursos para Consumo Humano Directo.

### **3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DEL BACALAO DE PROFUNDIDAD (*Dissostichus eleginoides*)**

#### **+ Desembarque**

El desembarque del bacalao de profundidad durante el tercer trimestre acumuló un total de 33 433 kilogramos; con una mayor representatividad en el mes de julio (Fig. 5). Participaron en esta actividad, un mayor número de embarcaciones (06) realizando a su vez un mayor número de viajes (10 ) a la zona de pesca. La flota palangrera se desplazó desde Sechura hasta Atico, abarcando una amplia área de distribución que comprende el litoral peruano.

## Estructura por tallas

En el presente trimestre, se realizaron 13 muestreos biométricos de bacalao de profundidad y se midieron 2 788 ejemplares, correspondiendo el mayor número de muestreos y ejemplares medidos al mes de julio (1 837), seguido de agosto y setiembre. Cabe precisar que los muestreos y ejemplares medidos en el mes de agosto y setiembre no reflejan la real situación de disponibilidad del recurso, debido a que en el mes de agosto gran parte del tiempo, la Planta procesadora estuvo en mantenimiento y en el mes de setiembre corresponde sólo a los primeros días de muestreo del mes. El rango de tallas fluctuó entre 67-186 cm LT, la longitud media se calculó en 109,7 cm y moda principal entre 95-99 cm (Figura 6)

Fig. 5.- Desembarque (Kg) de bacalao de profundidad en el periodo enero-setiembre 2015

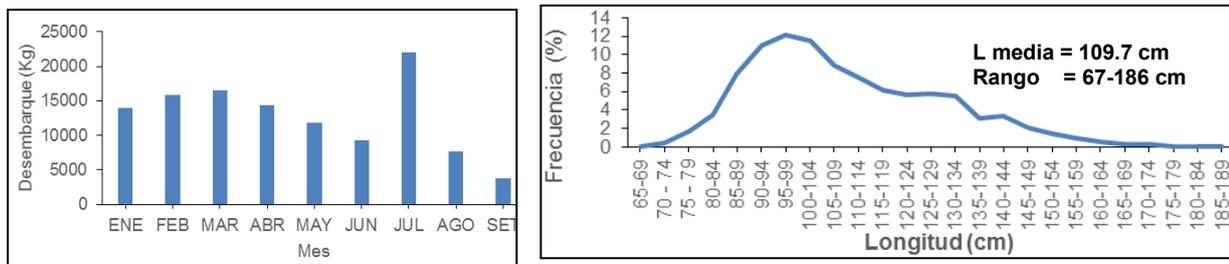
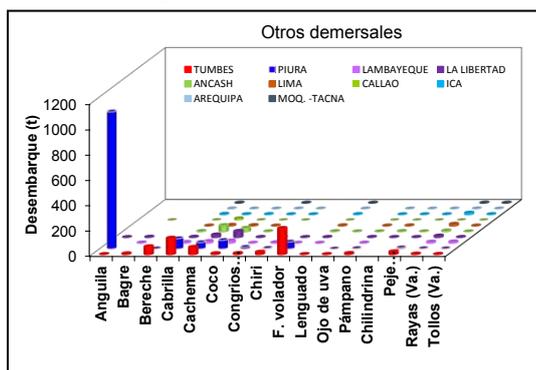


Figura 6.- Estructura por tallas del bacalao de profundidad durante el tercer Trimestre 2015

Comparativamente se ha determinado que la estructura de tallas del bacalao de profundidad no presenta variaciones importantes en función de los trimestres, mostrando la misma tendencia en ambos periodos de tiempo.

## 4. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERIA DE OTROS DEMERSALES

### + Desembarques



Durante el tercer trimestre del 2015, a nivel del litoral, se han registrado desembarques de los principales peces demersales, los que preliminarmente han sido estimados en 2223 t. Las mayores capturas correspondieron a **anguila** *Ophichthus remiger* (1083 t), **falso volador** *prionotus stephanoprys* (262 t), **cabrilla** *Paralabrax humeralis* (228 t), **cachema** *Cynoscion analis* (213 t) y **coco** *Paralonchurus peruanus* (175 t). Asimismo, los mayores volúmenes de desembarques de peces demersales se registraron en las regiones Piura (1378 t – 62%) y Tumbes (531 t – 24%)(Fig. 7)

Figura 7. Desembarque (t) de los principales peces demersales, según regiones durante el tercer trimestre 2015.

### + Estructura por tallas de los principales peces demersales

La talla media de **cachema** desembarcada en Tumbes, Paita y Santa Rosa fue 22,3; 24,9 y 21,4 cm L.T respectivamente, valores que fueron menores al Tamaño Mínimo de Captura (TMC – 27 cm), mientras que en Chimbote (29,2 cm) y Callao (27,3 cm) la talla media presentó valores mayores a la TMC. Con respecto, a la incidencia del porcentaje de juveniles, en Tumbes, Paita, Santa Rosa y Callao, se encontraron por encima de la tolerancia máxima permitida legalmente (20%) y, sus valores fluctuaron entre 38,1% (Callao) y 98,0% (Santa Rosa). Sólo en Chimbote (13,3%) la incidencia de juveniles fue menor.

La talla media de **cabrilla** desembarcada en Paita (25,7 cm), Santa Rosa (31,9 cm), Chimbote (28,6 cm) y Callao (27,6 cm) fue menor a la TMC (32 cm), mientras que en Tumbes (32,5 cm) se superó ligeramente. De allí, que la incidencia de juveniles en las capturas fue elevada (Tumbes: 47,6%, Paita: 92,7%, Santa Rosa: 46,3%, Chimbote: 63,8% y Callao: 81,1%).

El **suco**, que fue desembarcado en Tumbes (24,2 cm), Paita (22,3 cm), Santa Rosa (26,3 cm), Huanchaco (29,3 cm), Chimbote (25,1 cm) y Callao (24,1 cm) presentó tallas medias menores a su TMC (37 cm) con alta incidencia de juveniles en las capturas (alrededor del 100%).

El **lenguado** *Paralichthys adspersus* desembarcado en Ancón, presentó una talla media de 30,2 cm, valor menor a su TMC (50 cm) y con una elevada incidencia de juveniles en las capturas (100%), superando ampliamente lo establecido por ley (10%).

La **anguila** capturada por la flota comercial anguilera, en el ámbito de la región Piura, presentó una talla media de 50,8 cm de LT, valor superior al establecido en la TMC (42 cm), con presencia de juveniles en porcentajes de 9,1%, el que resulta inferior a lo establecido en el porcentaje de tolerancia máxima de juveniles en las capturas (20%). Asimismo, la

anguila capturada incidentalmente con espinel, en la región Tumbes presentó tallas entre 51 y 89 cm de LT y talla media en 70 cm.

La talla media del **falso volador** desembarcado en Tumbes fue 21,4 cm de LT y el porcentaje de juveniles en las capturas fue 33,9%, valores mayores a lo establecido en la normativa pesquera para el recurso (TMC – 20 cm y 20% tolerancia).

La talla media del **bereche** *Larimus pacificus* desembarcado en Tumbes fue 15,5 cm de LT, valor que se encuentra por debajo de la TMC (18 cm) y el porcentaje de juveniles en las capturas fue 100,0% superando ampliamente lo establecido en la normatividad vigente (10%).

El **peje blanco** *Caulolatilus affinis* desembarcado en Tumbes presentó un rango de tallas entre 29 y 40 cm, talla media en 32,4 cm de LT, mientras, que el **bagre** *Galeichthys peruvianus* (Santa Rosa) presentó rango de tallas entre 14 y 32 cm y talla media de 24,4 cm de LT.

#### + Aspectos reproductivos

La **cabrilla** desembarcada en Tumbes (64%), Paita (61%), Santa Rosa (75%), Chimbote (46%) y Callao (57%), se encontró principalmente en maduración, seguido de los ejemplares desovantes.

La **cachema**, desembarcada en Paita (66%) y Callao (97%), estuvo principalmente en desove, seguido por una fracción importante de ejemplares en condición de maduración. Asimismo, en Chimbote y Santa Rosa, se encontró principalmente en maduración (>72%). En el caso de Tumbes, destacaron los ejemplares virginales (59%).

El **suco**, desembarcado en Tumbes (51%), Paita (37%), Santa Rosa (68%), Huanchaco (60%) y Chimbote (66%) se encontró principalmente en maduración; mientras que los ejemplares de Callao, presentaron características correspondientes a organismos en proceso reproductivo (desove).

La **anguila** desembarcada en Tumbes y Piura, se encontró principalmente en maduración inicial, seguido de ejemplares en condición virginal (37,0%).

El **lenguado**, desembarcado en Ancón estuvo principalmente en fase de maduración (57%), mientras que en Ilo, destacaron los ejemplares virginales (69%).

La **proporción sexual** fue favorable a las hembras en el recurso, **coco** (Tumbes: 63%, Santa Rosa: 54%, Chimbote: 71% y Callao: 55%), **cachema** (Tumbes: 64%, Chimbote: 96% y Callao: 62%), **cabrilla** (Paita: 56% y Santa Rosa: 58%), **anguila** (Tumbes: 75% y Paita: 54%) y **falso volador** (Tumbes: 66%). Los machos predominaron en cabrilla (Chimbote: 55% y Callao: 51%), coco (Huanchaco: 59%), y **bagre** (Santa Rosa: 55%).

#### + Distribución y concentración de los principales peces demersales de Callao

Durante el tercer trimestre 2015, el **coco** se capturó principalmente en las zonas de pesca La FAP y El Camotal con 438 y 266 kg, respectivamente.

Asimismo, la **cabrilla** se capturó principalmente en la zona de pesca Punta Huachá (1031 kg). Además, la flota artesanal para la extracción de **cachema**, se concentró principalmente en Isla Cabinza (4843 kg), Horadada (2646 kg), La FAP (2580 kg); Isla Callao (1442 kg), El Colorado (1435 kg) y el Camotal (1127 kg).

#### + Esfuerzo Pesquero

En la captura de peces demersales, el esfuerzo (Número de viajes) empleado fue mayor en cachema (260 viajes) y cabrilla (178 viajes), con respecto al utilizado en la extracción de coco (138 viajes), bagre (18 viajes) y pampanito pintado *Stromateus stellatus* (5 viajes).

#### + Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE)

En los peces demersales la CPUE (captura/viaje) fue mayor en bagre (766,4 kg/viaje), siendo menores en cachema (60,6 kg/viaje), pampanito pintado (44,8 kg/viaje), coco (8,7 kg/viaje) y cabrilla (6,7 kg/viaje)

#### Evaluación:

La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los principales recursos para Consumo Humano Directo.

#### PRODUCTOS

- Preparación del reporte diario de merluza, con información proveniente del Laboratorio Costero de Paita, para ser remitido al PRODUCE y publicado en la página web del IMARPE. E. Argumedo
- Nota Informativa del Seguimiento de la pesquería de merluza, correspondiente al tercer trimestre 2015 E. Argumedo
- Notas informativas de la Pesquería costera en la zona del callao durante el tercer trimestre 2015. A. Gonzales
- Participación en la elaboración del "Informe sobre los efectos de El Niño en los principales peces Demersales, Litorales e Invertebrados Marinos del Mar Peruano". F. Fernández, M. Pérez, E. Argumedo, J. Palacios, A. González Y.
- Elaboración Plan de Trabajo en las Playas de Herbay Bajo, Cañete A. Gonzales..A. Guardia

- Notas informativas de la Pesquería Demersal en la zona del Callao durante el tercer trimestre 2015. J. Rujel
- Comisión de servicios para conocer in situ el estado de la flota anguilera y el seguimiento de su pesquería, entre Tumbes y Piura. J. Rujel E. Gomez

| OBJETIVO ESPECIFICO                                  | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos | 3         | 63 %                |

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador | Meta Anual | Avance acumulado 3° Trim. | Grado de avance al 3° trim (%) |
|--|-----------|------------|---------------------------|--------------------------------|
| Recopilación de estadísticas de desembarque y esfuerzo de las especies de invertebrados comerciales, a nivel artesanal e industrial                    | Tabla     | 12         | 8                         | 67                             |
| Muestreos biométricos de los principales recursos de invertebrados marinos de los desembarques y a bordo de embarcaciones pesqueras en la sede central | Muestreo  | 240        | 117                       | 49                             |
| Muestreos biológicos de los principales recursos de invertebrados marinos en la Sede Central   | Tabla     | 4          | 3                         | 75                             |
| Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera de invertebrados marinos obtenida por la sede central y sedes regionales    | tabls     | 4          | 3                         | 75                             |
| Integración, procesamiento y análisis de la información biológico-pesquera del calamar gigante obtenida por la sede central y sedes regionales         | tabls     | 4          | 3                         | 75                             |
| Salidas al mar a bordo de embarcaciones marisqueras en la zona del Callao  | Informe   | 6          | 1                         | 17                             |
| Identificación de las principales áreas de extracción de los recursos de invertebrados marinos en el Callao  | Tabla     | 12         | 7                         | 58                             |
| Establecer las interrelaciones de los recursos de invertebrados marinos con la temperatura superficial del mar y sus anomalías.                        | Informe   | 4          | 3                         | 75                             |
| Elaboración de reportes mensuales sobre la pesquería de invertebrados en el área del Callao  | reportes  | 12         | 8                         | 67                             |
| Elaboración de informes de resultados trim, I sem y anual  | informe   | 6          | 4                         | 67                             |

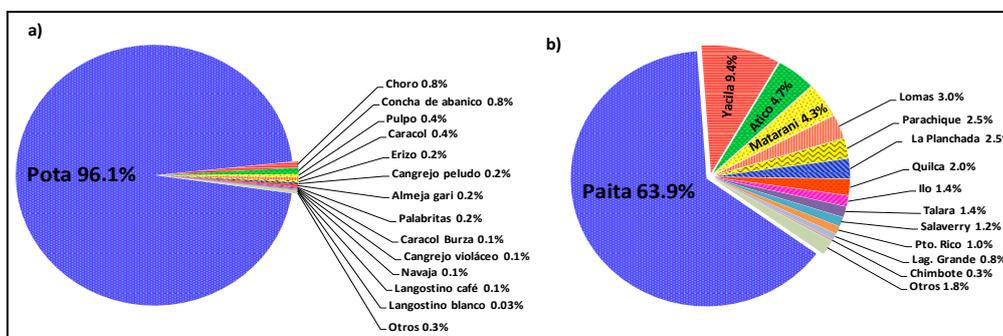
### RESULTADOS PRINCIPALES:

Se efectuó el análisis de captura-esfuerzo de 46 especies de invertebrados en el litoral peruano, los que correspondieron a 31 especies de moluscos, 12 de crustáceos, 2 equinodermos y 1 cnidario, así como muestreos biométricos y biológicos de las principales especies comerciales en la Sede Central y Laboratorios Costeros, y embarques a bordo de lanchas marisqueras comerciales.

#### + Desembarque y aspectos biológicos

El desembarque de invertebrados marinos en el litoral peruano durante el tercer trimestre de 2015, fue de 59 400 toneladas (cifras preliminares) (IMARPE y PRODUCE). La especie más representativa fue el calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* con el 96,1% del total (Fig. 1a). El puerto de mayor desembarque fue Paita (63,9%), y en menor proporción Yacila (9,4%), Atico (4,7%), Matarani (4,3%), Lomas (3,0%) y Parachique 2,5%, principalmente por el aporte del calamar gigante y concha de abanico respectivamente (Fig. 1b).

Fig 1.- Desembarques (t) de los principales recursos de invertebrados marinos en el litoral peruano durante el tercer trimestre 2015 por especies (a) y puertos (b)



#### + Seguimiento de la pesquería de invertebrados del Puerto del Callao

El desembarque de invertebrados marinos en el Callao durante los meses de julio y agosto del 2015 fue de 40,0 t (valor preliminar, IMARPE), destacando por sus mayores volúmenes los recursos caracol *Thaisella chocolata* (35,6%), pulpo *Octopus mimus* (33,7%) y concha de abanico *Argopecten purpuratus* (22,5%). En menor proporción se presentaron

chanque *Concholepas concholepas* (3,9%), choro *Aulacomya ater* (2,0%), cangrejo peludo *Romaleon polydon* (1,3%), mejillón *Glycymeris ovata* (0,7%), almeja *Semele spp/Gari solida* (0,3%), Lapa *Fissurella sp.* (0,02%) y cangrejo violáceo *Platyxanthus orbigny* (0,02%).

Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) Se desembarcaron 9 051kg de concha de abanico en el área del Callao (preliminar), proveniente principalmente de las Área de Engorde (74,5%) y frente a El Frontón (17,0%). Se registraron valores mensuales de CPUE entre 185,0 y 70,9 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 44 y 88 mm de altura valvar, con medias mensuales de 56,0 a 64,0 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) de 86,9% a 50,6%. Se observó el predominio de ejemplares en proceso de maduración (67,0%) y en desove (31,0%).

Caracol (*Thaisella chocolata*) Se desembarcaron 14 2961kg de caracol en el área del Callao (preliminar), proveniente principalmente de las área Punta Huacha (23,0%) y El Camotal (22,0%). Los valores mensuales de CPUE fluctuaron entre 134,0 y 157,2 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 36 y 97 mm de longitud peristomal, con medias mensuales de 54,7 a 58,0 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (60 mm) de 62,0 a 76,4%. Se observó el predominio de ejemplares en máxima madurez (Estadio III) y madurante (Estadio II) representando el 67,2 y 27,2 % respectivamente.

Pulpo (*Octopus mimus*) Se desembarcaron 13 561 kg de pulpo en el Callao (preliminar), proveniente principalmente de las áreas Punta Huacha (31,9%), isla El Frontón (17,2%) e islotes El Palomino (12,9). Los CPUE mensuales fluctuaron entre 56, y 59,8 kg/viaje.

Los pesos totales estuvieron comprendidos entre 321 y 3 747 kg, con medias de 886 a 1 119 g. Los ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre 46,9 y 76,9%. En hembras, predominaron los estadios en desarrollo I y II con un 40,3 y 34,3%, respectivamente; y en machos los desovantes y post freza con porcentajes de 51,1% y 38,0%, respectivamente.

Chanque (*Concholepas concholepas*) Se registró un desembarque de 1 566 kg de chanque (preliminar), siendo las principales zonas de pesca islotes Palomino (36,6%) y Fte. Punta Alfajes (21,3%). El CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 29,3 y 23,3 kg/viaje.

Cangrejo peludo (*Romaleon polyodon*) Se registró un desembarque 511 kg de cangrejo peludo (preliminar), extraídos principalmente en las áreas de Punta Huacha (22,9%), Guanillo (12,3%) y Frente a Islote Mal Nombre (11,9%). Los CPUE mensuales fluctuaron entre 21,8 y 16,6 kg/viaje.

Las tallas registradas estuvieron comprendidas entre 81 y 160 mm de ancho de cefalotórax, con medias de 106,9; 116,9 y 121,6 mm (julio, agosto y setiembre) respectivamente. Los porcentajes menores a la talla comercial (110 mm) representaron el 33,7%. Se observó la predominancia de ejemplares hembras en estadio de madurez avanzada (III) con 42,1 % y estadio evacuado (IV) con 18,2%.

Cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*) El desembarque de cangrejo violáceo fue de 7 kg (preliminar), lo cual fue extraído frente a la isla El Frontón por una sola embarcación. Cabe mencionar que estos resultados preliminares, son solo de los meses de julio y agosto a excepción del muestreo que corresponde al mes de setiembre.

Las tallas estuvieron comprendidas entre 46 y 103 mm de ancho de cefalotórax, con media de 67,1 mm correspondiente a setiembre, único mes muestreado del trimestre. Predominaron los ejemplares en estadio maduro (III) con 46,8% y desove (IV) con 27,4%.

Choro (*Aulacomya ater*) El desembarque de choro fue de 811 kg (preliminar), provenientes principalmente de Punta Huachá (85,2%) y Viuda La Negra (10,2%). Los CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 67,2 y 37,9 kg/viaje. Las tallas de esta especie estuvieron comprendidas entre 40 y 101 mm de longitud valvar, con medias entre 66,2 y 79,9 mm y porcentajes de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm) de 4,5 a 44,9%. Reproductivamente, predominaron los estadios en desove (III) con el 47,0% y en maduración (II) con 43,0%.

Otros invertebrados Entre otros invertebrados de importancia comercial registrados en los desembarques tenemos a mejillón, almeja y lapa que en su conjunto representaron un total de 398,0 kg.

#### **+ Seguimiento de la pesquería del calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*)**

##### **Desembarque**

Durante julio – setiembre 2015 (preliminar) se desembarcaron 57 083 t, de calamar gigante a nivel artesanal, presentándose los mayores valores en Paita/Yacila (78,8%), Ático (4,8%), Matarani (4,6%), Lomas (3,1%), La Planchada (2,6%), Talara (1,5%), Puerto Rico/Bayovar (0,9%) y otros Puertos/caletas (3,7%). Los valores promedio mensual de CPUE fluctuaron entre 3 356 kg/viaje/bote en Talara y 13 398 kg/viaje/bote en Paita/Yacila.

#### **Proyecto: “Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal potera en las principales áreas de extracción de la costa peruana”**

##### **- Estructura por tamaños**

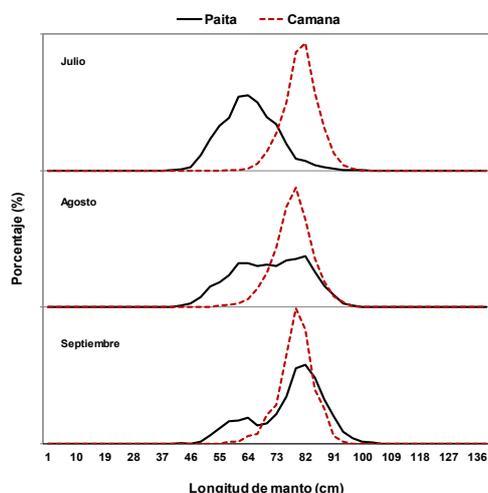
Durante el periodo julio - setiembre del 2015, se midieron 23 396 ejemplares del calamar gigante de la flota artesanal. Las tallas variaron entre 40 y 108 cm de longitud de manto (LM) y presentaron una media de 73,0 cm. En julio, las tallas variaron entre 40 y 101 cm, con una media en 64,6 cm y moda en 62 cm de LM en el litoral norte (Paita) y en el sur (Camaná) con media de 80,6 cm, y moda de 81 cm de LM. En agosto, las tallas variaron entre 40 y 108 con una moda en 75 cm y media de 70,9 cm (zona norte), mientras que en el litoral sur, fluctuaron entre 55 y 96 cm con una moda en 80 cm y media de 78,2 cm. Durante setiembre, las tallas en el litoral norte, estuvieron comprendidas entre 44 y 105 cm,

con una moda en 83 cm y media de 77,2 cm, mientras que en el litoral sur, las tallas fueron mayores con rangos de 57 a 95 cm de LM con moda en 81 cm y media de 79,0 cm de LM (Fig. 2).

El Proyecto se inició a partir de la segunda quincena de agosto, realizando la primera convocatoria bajo la modalidad de contrato CAS, por lo cual vienen laborando 01 Coordinador (Región Callao), 01 Asistente (Región Piura), 06 Analistas (Región Piura), 01 Analista (Región Arequipa) y 01 Analista (Región Moquegua-Tacna).

A la fecha, se han embarcado 02 analistas en la zona de Paita para obtención de información en las siguientes embarcaciones, Anyholina 2 (Matricula: Pt-31206-BM) y Percy Said (Matricula: Pt-41188-BM). En cuanto a los aspectos reproductivos, no se tiene información de los principales puertos de Paita y Matarani.

Figura 2.- Estructura de tallas mensuales del calamar gigante capturado por la flota artesanal durante el tercer trimestre 2015



- **Interrelaciones de los recursos con el ambiente marino en Callao**  
Durante el III Trimestre 2015, con registros actualizados al 2015-09-22, la Temperatura Superficial del Mar (TSM), osciló entre 16,1 y 19,77 °C, mientras que las Anomalías (ATSM), variaron entre +1,00 y +3,67 °C. El promedio mensual de TSM indicó que las mayores temperaturas se registraron durante el mes de julio. Las anomalías térmicas también presentaron sus mayores valores durante el mes de julio.

## EVALUACION

Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de los recursos de invertebrados marinos y macroalgas, como elementos técnicos de manejo pesquero a nivel artesanal. Asimismo, se ha aportado información sobre el calamar gigante, concha de abanico, macroalgas y otros recursos para atender los requerimientos del Viceministerio de Pesquería, Gobiernos Regionales y Empresas Privadas sobre temas relacionados con el estado de estos recursos.

## PRODUCTOS

- Reporte del seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos, de los meses de junio y julio 2015, alcanzado a la DGIRD.
- Respuesta a la solicitud de Información sobre la distribución de la especie *Octopus vulgaris*, alcanzado al Ingeniero Fernando Guevara Zavaleta, Director de Habilitaciones y Certificaciones Pesqueras y Acuícolas-SANIPES.
- Opinión al Informe de reunión con funcionarios de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y de la comisión Interamericana del Atún Tropical (NOAA) y de la comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), alcanzado a la DGIRD, julio 2015.
- Informe "Biomasa de pota en el litoral de Piura, alcanzado a la DGIRD julio 2015.
- Opinión técnica sobre la taxonomía, distribución, situación actual y genética poblacional del recurso Erizo verde alcanzada al Sr. Cesar Manuel Quispe Luján, Directora General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo del PRODUCE.
- Documento de trabajo "Principales aspectos biológicos y pesqueros del Calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Sistema de la Corriente Peruana de Humboldt", alcanzado al Sr. José Antonio Apoloni Quispe, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción.

| Objetivo Especifico                                | N° Activ. | Porcentaje de Avance III trim |
|--|-----------|-------------------------------|
| Investigaciones de la actividad pesquera artesanal | 06        | 46 %                          |

Actividades desarrolladas en PpR 0095 Pesca Artesanal Tarea 2= avance 46 %

| OBJETIVOS  | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Evaluación de la población de Merluza y otras Demersales por el metodo de Area Barrida | 09        | 100 %               |

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO                                  | Indicador       | Meta Anual | Avance acum. 3 Trim. | Grado de Avance al 3° trim (%) |
|---|-----------------|------------|----------------------|--------------------------------|
| • Coordinaciones para la Planificación de Crucero de Evaluación | Plan de crucero | 1          | 1                    | 100                            |

|   |          |   |   |     |
|---|----------|---|---|-----|
| • Ejecución del Crucero a bordo del Buque de Investigación Científica | Bitácora | 1 | 1 | 100 |
| • Elaboración de informe final:                                       | Informe  | 1 | 1 | 100 |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

En cumplimiento a la meta científica institucional: Evaluación de la Población de Merluza y Otros Demersales, por el Método del Área Barrida, se planificó y ejecutó el “Crucero de evaluación de merluza y otros Demersales en el otoño 2015”, entre el 01 de junio y 04 de julio del 2015, siendo el objetivo principal evaluar la distribución, abundancia relativa, biomasa y estructura poblacional de la merluza y otros Demersales por el método del área barrida. El área evaluada comprendió desde el extremo norte del Dominio Marítimo del Perú hasta Huarmey (10°00'S).

Los resultados más destacados de esta actividad se detallan a continuación:

Se realizaron 115 lances de pesca y 4 perfiles oceanográficos (Puerto Pizarro, Paita, Punta Falsa y Chicama). Durante el crucero, se presentó un ambiente propicio para el desarrollo del recurso merluza, principalmente en el área dentro de la plataforma continental (al norte de Pimentel), con valores de concentración de oxígeno (>2,0 mL/L) que sugirieron un ambiente muy oxigenado. Este panorama de oxigenación fue similar al observado durante el otoño del 2008 y 2014, pero con la diferencia que en esos años la extensión sur de la ESCC se detectó más al sur.

Se capturaron un total de 46 713,68 kg, representados por 200 taxa de peces e invertebrados. Entre las principales especies que destacaron por su mayor captura fueron la merluza *Merluccius gayi peruanus* (32 934,54 kg) que representó el 70,5 %, seguido del bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* (4 310,18 kg) ( 9,2 %), el falso volador *Prionotus stephanophrys* (2 725,24 kg) (5,8 %), la jaiva paco *Platymera gaudichaudi* (867,11 kg) (1,9 %) y el bagre con faja *Galeichthys peruvianus* (783,32 kg) (1,7 %) (Fig. 1).

Fig.1.- Capturas de las principales especies bentodemersales en las subáreas (A,B,C,D,E) durante el Cr 1506-07 BICs Humboldt y Olaya

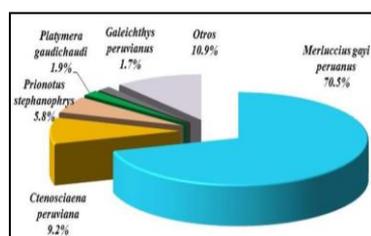


Fig. 2.- Biomasa (t) de merluza por subáreas y estratos de profundidad. Cr 1506-07

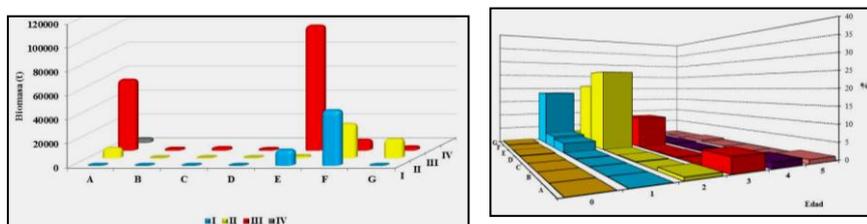


Fig.3.- Estructura por edades de la población (N) de merluza

La biomasa estimada de merluza fue de 294 744 toneladas. La distribución de la biomasa por grado de latitud (subáreas) muestra que el 74% de la biomasa de este recurso se encontró al sur de los 07°S, principalmente en el estrato III de profundidad (Fig 2).

La población observada estuvo constituida aproximadamente de 1 516 millones de individuos, compuesta principalmente por individuos del grupo de edad 2 (aproximadamente 28 cm de longitud total), el mismo que se localizó entre los 07° y 08° de latitud sur (subárea E, frente a Pimentel – Chicama) (Fig 3).

### EVALUACION

Los resultados de la evaluación de la población de merluza por el método del área barrida, constituyeron uno de los principales insumos para la estimación de la cuota de captura del año biológico comprendido del 1 de julio del 2015 al 30 de junio del 2016.

### PRODUCTOS

- Informe Ejecutivo “Crucero de Evaluación de merluza y Otros Demersales en el Otoño 2015”. Cr1506-07.
- Situación actual de la población de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) y perspectivas de explotación julio 2015 - junio 2016

| OBJETIVOS  | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Evaluación de las poblaciones de invertebrados marinos | 10        | 60 %                |

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO                                      | Indicador | Meta Anual | Avance 3 <sup>er</sup> Trim. | Grado de Avance al 3 <sup>er</sup> trim.(%) |
|---|-----------|------------|------------------------------|---|
| Monitoreo y marcaje de invertebrados marinos en el área del Callao. | Informe   | 6          | 4                            | 67  |
| Curso de Geo estadística  | Informe   | 1          | -                            | 0   |
| Taller de Bancos Naturales (PpR acuicultura)                        | Informe   | 1          | -                            | 0   |

|   |           |    |   |     |
|---|-----------|----|---|-----|
| V Taller de macroalgas (PpR Pesca Artesanal)  | Informe   | 1  | 1 | 100 |
| Monitoreo poblacional de <i>Macrocystis pyrifera</i> en el litoral central del Perú (PpR Pesca Artesanal) | Informe   | 5  | - | 0   |
| Revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de invertebrados marinos         | Memoranda | 12 | 4 | 67  |
| Informes trimestrales, Ejecutivos y anuales   | informes  | 6  | 4 | 67  |

**RESULTADOS PRINCIPALES**

#### PALES:

Durante el tercer trimestre del 2015, se realizó una salida de la actividad "Monitoreo y marcaje de invertebrados marinos en el área del Callao" (11 al 14 de agosto 2015).

En esta actividad, se registraron los recursos *Argopecten purpuratus*, *Cancer setosus*, *Thaisella chocolate*, *Fissurella sp*, *Sinum Cymba* y huevos del calamar *Dorytheuthis gahi*. Otras especies que fueron observadas anteriormente no fueron reportadas como *Cancer porteri*, *Hepatus chilensis*, *Cancer coronatus* y el nudibranquio *Aplysia sp*.

Se marcaron un total de 1318 ejemplares y se recapturaron 118 ejemplares vivos y 75 ejemplares muertos de concha de abanico. Se registró la temperatura del agua, salinidad y oxígeno en superficie y fondo en las áreas aledañas a la isla San Lorenzo. La temperatura en superficie varió entre 17,8 y 18,4°C, mientras que, en fondo varió entre 17,0 y 18,2°C (junio 2015).

Asimismo, se han revisado los informes técnicos y de gestión relacionados con las evaluaciones y prospecciones de los bancos naturales de invertebrados marinos en las jurisdicciones de los Laboratorios Costeros de IMARPE.

#### EVALUACIÓN

Los logros alcanzados han contribuido a la toma de decisiones respecto al manejo pesquero y acuícola de recursos de invertebrados y macroalgas de importancia comercial en el área del Callao; así como, en las áreas solicitadas en concesión para actividades de acuicultura y repoblamiento

#### PRODUCTOS:

- Respuesta sobre el pedido de solicitud de habilitación de área acuática en la zona Playa Chacra y Mar alcanzada Sr. Cesar Manuel Quispe Luján, Directora General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo del PRODUCE.
- Informe Técnico "Evaluación Biológico Poblacional del recurso *Lessonia trabeculata* en el litoral rocoso de las provincias de Caravelí, Camaná e Islay – Región Arequipa - 2015" alcanzada al Señor Jorge Antonio Apoloni Quispe, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del PRODUCE.
- Informe preliminar sobre el monitoreo y seguimiento de los principales indicadores biológicos del recurso *Lessonia trabeculata*, alcanzada al Señor Jorge Antonio Apoloni Quispe, Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del PRODUCE.
- Opinión al informe técnico "Prospección de *Octopus mimus* y evaluación de percebes *Pollicipes elegans* en las islas Lobos de Afuera" elaborado por profesionales del Laboratorio costero de Santa Rosa.
- Remisión a la DGIRDL la versión final del Informe Técnico "Evaluación biológico poblacional del recurso *Lessonia trabeculata* en el litoral rocoso de las provincias de Caravelí, Camaná e Islay – Región Arequipa", para ser remitido al PRODUCE.
- Revisión de los informes "Monitoreo de *Concholepas concholepas* chanque en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna, noviembre-diciembre 2014", "Investigaciones sobre recursos de fondo blando en énfasis en el recurso macha en el litoral de la Región Tacna", "Evaluación poblacional del recurso *Mesodesma donacium* macha en el banco natural de playa Tacna, febrero 2015" y "Monitoreo del recurso *Aulacomya ater* choro en las zonas seleccionadas del litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna, febrero 2015", y alcance de las correcciones y sugerencias al Laboratorio Costero de Ilo para su publicación en los medios de divulgación de nuestra institución.
- Revisión del informe técnico "Evaluación biológico poblacional del recurso macha *Mesodesma donacium* entre Punta Corio y Sombrero Chico en la provincia de Islay – Arequipa febrero 2015" elaborado por el Laboratorio Costero de Camaná, y alcance de las sugerencias y correcciones para su incorporación.

| OBJETIVOS                      | OBJETIVO ESPECIFICO | GRADO DE AVANCE (%) |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| Evaluación del calamar gigante | 11                  | 100 %               |

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador    | Meta Anual | Avance al 3er trim. | Grado de Avance 3 trim(%) |
|--|--------------|------------|---------------------|---------------------------|
| Planificación de las actividades de investigación y logística para el desarrollo del crucero | Plan crucero | 1          | 1                   | 100                       |
| Ejecución del crucero  | Ejecución    | 1          | 1                   | 100                       |
| Informe del crucero- resultados  | Informe      | 1          | 1                   | 100                       |

#### RESULTADOS PRINCIPALES

Durante el primer trimestre se efectuaron las coordinaciones finales para la ejecución del “Crucero de Investigación del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*) Cr. 1501-02” a bordo del BIC Humboldt y del BIC Olaya, el cual se ejecutó del 21 de enero al 09 de febrero del 2015.

### **Crucero de Investigación del Calamar gigante o Pota *Dosidicus gigas* BIC Humboldt – BIC J. Olaya Cr. 1501-02**

Se desarrolló a bordo del BIC “Humboldt” (del 21 de enero al 9 de febrero del 2015) en el área geográfica comprendida entre Bahía Independencia (14°00’S) e Ilo (18°00’S), desde 50 a 70-270 mn de la costa (mar adyacente) y del BIC “José Olaya Balandra” (del 20 de enero al 9 de febrero del 2015) cubriendo el área geográfica entre Paita (05°00’S) y al sur de Pimentel, desde 40 a 200 mn de la costa; con el objetivo de determinar el estado biológico y poblacional del recurso calamar gigante en sus principales áreas de concentración en el mar peruano y aguas adyacentes.

La captura total de calamar gigante en el área evaluada por el BIC Olaya obtenida en 82 operaciones/lances de pesca fue de 1 928,58 kg, de los cuales el 99,24% correspondió a la captura con línea de mano con potera (1 805,1 kg en 48 operaciones de pesca) y el 0,76% a la red de arrastre pelágica (14,578 kg en 34 lances de pesca). La mayor proporción de esta captura correspondió a la anchoveta, que aportó el (79,95%) % del total y el calamar gigante representó el 1,8%.

La captura del calamar gigante en el área evaluada por el BIC Humboldt fue realizada a través de 83 operaciones de pesca / red de arrastre, siendo la captura total de 5936,564 kg, de los cuales el 98,7% correspondió a la captura con líneas de mano con poteras o pinta (5861,785 kg en 54 operaciones de pesca) y el 1,3% a la captura con red de arrastre pelágica (74,779 kg en 29 lances de pesca).

El calamar gigante registró sus más altas densidades en el área del dominio marítimo nacional en el extremo de la zona sur por fuera de las 126 mn de Ocoña, entre las 40 y 50 mn de Punta Pescadores en la zona de pesca artesanal, y de 100 a 120 mn de Punta Infiernillos mn a Punta Caballas. La mayor concentración de calamar gigante en la zona norte fue observada frente a la Bahía de Sechura y Chicama.

Se analizaron en total 4415 ejemplares de calamar gigante, cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 1 y 102 cm de longitud de manto (LM), de los cuales 598 fueron capturados con línea de mano con poteras y 3817 con red de arrastre de media agua. En la zona norte se midieron 524 ejemplares en un rango de 1 a 82 de LM, con media de 59,79 y moda en 25, 58, 64 y 70 cm con líneas de mano con poteras; y media en 3,93 cm y modas en 1 y 4 cm con red de arrastre de media agua. En la zona sur se midieron 3891 ejemplares en un rango de 1 a 102 cm de LM, con una media en 11 cm y moda en 3 cm con líneas de mano con poteras, y media de 5,2 y moda en 3 cm con red de arrastre de media agua.

En el aspecto ambiental, la sección Paita presentó una termoclina fortalecida conformada por las isotermas de 16°-23°C. Dentro de las 60 mn la termoclina se apreció con una profundización de las isotermas de 17° a 14°C relacionado a un ramal de la CSPC y un afloramiento de las isotermas de 18° a 20 °C. La estructura halina mostró sobre los 30 m y por fuera de las 120 mn la presencia de aguas ecuatoriales superficiales junto con la presencia de temperaturas mayores de 23°C. Las aguas costeras frías ACF junto con aguas de mezcla predominaron por debajo de los 50 m de profundidad hasta aproximadamente los 200 m.

En la zona sur, la temperatura superficial del mar presentó una variación de 21,7° a 24,9°C, con anomalías térmicas de -1,3° a +3,9°C indicando condiciones normales en zonas oceánicas y cálidas en zonas próximas a la costa. La SSM osciló entre 35,108 a 35,622 ups propias de las ASS, que abarcaron toda la zona prospectada, con un espesor mayor frente a Ático que Quilca, no se ha registrado aguas de mezcla y ACF, ya que se prospectó a partir de las 30 mn de la costa. Frente a Quilca, las Aguas Templadas de la Subantártica ATSA estarían favoreciendo el desarrollo del afloramiento costero en áreas próximas a la costa como lo corrobora el ascenso de la termoclina y oxiclina en el perfil ejecutado.

En general, se observó una alta disponibilidad y abundancia de calamar gigante en la zona sur, principalmente en el área del dominio marítimo nacional en el extremo de la zona sur (triángulo), mientras que en la zona norte el recurso se vio afectado por la propagación y arribo de ondas Kelvin a la costa peruana.

### **PRODUCTOS**

- Informes Ejecutivos del "Crucero de Investigación del Calamar gigante o *Pota Dosidicus gigas* BIC Humboldt y del BIC J. Olaya Cr. 1501-02, remitido a la DGIRDL.
- Informe Ejecutivo Integrado: "Crucero de Investigación del Calamar gigante o *Pota Dosidicus gigas* BIC Humboldt – BIC J. Olaya Cr. 1501-02, remitido a la DGIRDL.

| Objetivo Específico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|----------------------|-----------|----------------------|
| Edad y Trofodinámica | 16        | 64 %                 |

| Metas previstas según objetivo específico  | Indicador | Meta anual | Avance acum 3º trimestre | Grado de avance al 3º trim (%) |
|--|-----------|------------|--------------------------|--------------------------------|
| Confección de claves talla-edad y determinación de los parámetros de crecimiento en longitud y peso de las principales especies pelágicas, demersales y costeras e | Informes  | 4          | 3                        | 75                             |

|   |          |   |   |    |
|---|----------|---|---|----|
| invertebrados marinos del EMP.  |          |   |   |    |
| Determinación del espectro alimentario de las principales especies procedentes del seguimiento de pesquerías y cruceros de investigación de recursos pelágicos (anchoveta), demersales merluza) e invertebrados (pota). | Reportes | 8 | 4 | 50 |
| Análisis de series de tiempo de la data histórica de dieta de las especies demersales.  | Reportes | 4 | 2 | 50 |
| Determinación de la carga isotópica de Carbono y Nitrógeno para trazar las rutas de transferencia de materia orgánica y energía aplicable al conocimiento de la trofodinámica del ecosistema del mar peruano (EMP)      | Reportes | 2 | - | 0  |
| Informes técnicos de resultados trimestrales y ejecutivo I semestre y anual   | Informes | 6 | 3 | 50 |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Edad y crecimiento

- Lectura y análisis de otolitos de merluza *Merluccius gayi peruanus* correspondiente al crucero de investigación de la merluza y otros demersales Cr.1506-07. La muestra estuvo constituida por un total de 935 pares de otolitos (598 hembras y 337 machos). Se elaboraron 3 claves talla edad. Los rangos de tallas de las hembras estuvo entre los 12 y 83 cm y para los machos entre 12 y 67 cm. Se determinaron 8 grupos de edad (1-8) para las hembras y 6 grupos de edad (1-6) para los machos. Se calcularon los parámetros de crecimiento para las hembras ( $L_{\infty} = 103,9$  cm,  $k = 0,154$ ,  $t_0 = -0,304$ ), para los machos ( $L_{\infty} = 90,9$  cm,  $k = 0,169$ ,  $t_0 = -0,4163$ ) y para el total ( $L_{\infty} = 111,0$  cm,  $k = 0,1353$ ,  $t_0 = -0,3951$ ).

- La muestra de otolitos de *Cynoscion analis* "Cachema" proviene de la zona de Chimbote del año 2014 la cual estuvo constituida por un total de 582 ejemplares, y se elaboraron la clave talla-edad siendo los rangos de tallas entre los 17,0 – 39,0 cm. Se encontraron 7 grupos de edad (1-7). Los grupos de edad que más predominaron fueron de 4 años (26,46%) y la edad 3 años (23,88%) seguidos por las edades 5 y 2 (18,38 y 18,21%) respectivamente. Presentando parámetros de crecimiento  $L_{\infty} = 47,5$  k = 0,16,  $t_0 = -1,98$ .

- Estudios preliminares en edad y crecimiento de la "chita" *Anisotremus scapularis* mediante la lectura de otolitos (122 pares) de ejemplares capturados en la zona de Santa Rosa correspondiente al segundo semestre del año 2014.

- Catalogación, clasificación y ordenamiento de otolitos de las diferentes especies Demersales, Costeras y Pelágicas provenientes de los laboratorios costeros del IMARPE.

### 2. Ecología trófica

#### + Determinación del espectro alimentario de las principales especies

Durante el tercer trimestre de 2015, se han analizado los contenidos estomacales de anchoveta *Engraulis ringens*, bonito *Sarda chiliensis*, caballa *Scomber japonicus*, jurel *Trachurus murphyi* y perico *Coryphaena hippurus*, procedentes del seguimiento de pesquerías.

Se analizaron 140 estómagos de anchoveta procedentes de Chimbote (100), Callao (29) e Ilo (11), con rangos de tallas entre 9,5 a 16,0 cm de LT. La dieta expresada en unidades de carbono ( $\mu\text{g}$ ) según áreas de procedencia, evidencia que: (i) en Chimbote predominaron las diatomeas (43%) y huevos de anchoveta (39%); (ii) en el Callao, huevos de anchoveta (50%) y diatomeas (44%); (iii) en Ilo, la dieta estuvo compuesta totalmente de tintínidos (Fig. 1). El canibalismo se manifestó a razón de 64 huevos/estómago (Chimbote) y 5 huevos/estómago (Callao).

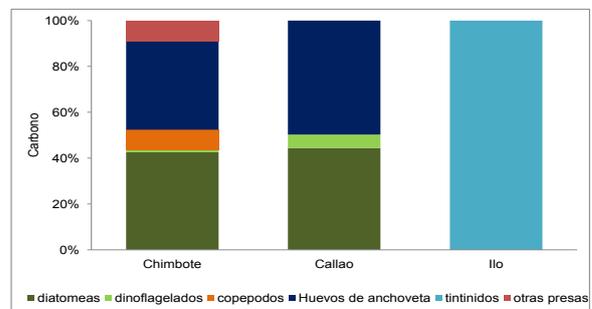


Figura 1.- Espectro trófico de la anchoveta *Engraulis ringens* por zonas de pesca durante el tercer trimestre 2015

En cuanto al bonito, la presa predominante en términos de peso (%P) en las zonas de Pimentel, Huarney y Callao fue la anchoveta (100, 100 y 97%, respectivamente), mientras que en Huacho estuvo compuesta de munida *Pleuroncodes monodon* (51,4%) y anchoveta (48,6%).

La dieta de la caballa procedente de la zona del Callao, estuvo compuesta principalmente de munida (53,1%), la marucha *Callinassa* sp. (22,1%), restos de teleósteos (7%), zoeas (5,3%), cangrejitos de la Familia Pinnotheridae (5,3%), el copépodo calanoideo *Paracalanus* sp. (2,4%) y cirrípedos (1,1%). Las muestras procedentes de Ilo, sólo contenían restos de teleósteos.

La dieta del jurel que fue capturado en Ilo, estuvo compuesta de restos de teleósteos (91%) y eufausidos (9%), ambos expresados en términos de peso. Los ejemplares presentaron rangos de talla entre 28 – 33 cm LT

En cuanto al perico procedente de Salaverry, los ejemplares entre 57 y 87 cm LT se alimentaron de barrilete (61,1%), calamar gigante *Dosidicus gigas* (18,5%), anchoveta (11,4%) y machete *Ethmidium maculatum* (9%).

**+ Peces demersales y costeros**, se ha determinado el espectro trófico, en términos de peso (%P) de peces como cabinza *Isacia conceptionis*, cabrilla *Paralabrax humeralis*, cachema *Cynoscion analis*, chita *Anisotremus scapularis* lorna *Sciaena deliciosa*, pintadilla *Cheilodactylus peruvianus* y suco *Paralonchurus peruanus*, procedentes de la zona del Callao.

Se han analizado 169 estómagos de cabinza para ejemplares entre 12 y 28 cm LT. La presa predominante fue poliqueto de la familia Lumbrineridae (92,0%), seguido en orden de importancia por poliqueto Onuphidae (5,6%). Otras presas representaron el 2,4%.

En el caso de la cabrilla, se analizaron 218 estómagos pertenecientes a ejemplares entre 17 y 50 cm LT. La presa predominante fue el cangrejito de roca *Petrolisthes desmarestii* (79,2%). Las otras presas en orden importancia fueron anchoveta (14,4%), el camarón pintado *Rhynchocinetes typus* (1,5%) y el cangrejo peludo *Cancer* sp. (1,3%).

Se analizaron 247 estómagos de cachema que presentaron tallas entre 22 y 33 cm LT. La dieta estuvo compuesta por 3 presas, anchoveta (59,8%), samasa (29,1%) y pejerrey *Odontesthes regia regia* (11,1%).

La presa predominante en la dieta de la chita fue el chorito negro *Semimytilus algosus* (68,2%). Otras presas fueron los cangrejito de orilla rocosa *Allopetrolisthes punctatus* (13,1%) y el cangrejito de anémonas *Allopetrolisthes angulosus* (10,2%). Estos resultados se obtuvieron luego de analizar 124 estómagos de ejemplares entre 16 y 50 cm LT.

La lorna, se alimentó principalmente del cangrejo peludo *Cancer* sp. (52,8%). Otras presas en orden de importancia fueron Ophiuroidea (26,5%), poliquetos de la familia Capitellidae (13,8%) y anchoveta (0,7%). En este caso, se analizaron 287 estómagos de individuos entre 14 y 34 cm LT.

En la pintadilla, se analizaron 119 estómagos para ejemplares que presentaron tallas entre 15 y 38 cm LT. La presa más importante fue el cangrejito de orilla rocosa (39,4%). Otras presas, fueron el cangrejito de anémonas (15,5%), el cangrejito de orilla rocosa *Pachycheles grossimanus* (12,2%) y el camaroncito listado *R. typus* (10,0%).

Se analizaron 279 estómagos de suco, de ejemplares entre 17 y 40 cm de longitud total. La presa de mayor contribución fue el poliqueto de la familia Orbiniidae (85%). Otras presas fueron los poliquetos de las familias Capitellidae (9,2%) y Arenicolidae (2,6%).

Asimismo, se analizaron 82 estómagos de lenguado *Paralichthys adspersus*, con tallas entre 22 y 33 cm LT procedentes de la zona de Ancón. La dieta estuvo compuesta por 3 presas, que en orden de importancia fueron: anchoveta (76,4%), pejerrey (13,4%) y cabinza (10,2%).

Se analizó la dieta de otras especies costeras que se alimentan de plancton, tales como la lisa *Mugil cephalus* y el machete *Ethmidium maculatum*, procedentes del Callao. La dieta de ambas especies fue expresada en términos de porcentaje de contenido de Carbono de las presas (%).

En cuanto a la dieta de la lisa, estuvo compuesta predominantemente de las diatomeas tico-planctónica *Gyrosigma* sp. (66%) y pelágica *Coscinodiscus* sp. (26%), y de copépodos (7%). Se analizaron en total 36 estómagos de ejemplares con tallas entre 22 y 43 cm LT.

La dieta del machete estuvo compuesta principalmente predominantemente por la diatomea pelágica *Coscinodiscus* sp. (81%), seguido en orden de importancia por copépodos (7%), eufausidos (6%), dinoflagelados (2%), huevos de anchoveta (2%), entre otras presas. Se examinaron 53 estómagos de ejemplares que presentaron tallas entre 20 y 30 cm LT.

**+ Respecto de los invertebrados marinos**, se analizaron contenidos estomacales de calamar gigante *Dosidicus gigas* procedente del Cr. de investigación de la merluza BIC José Olaya 1506-07, y de pulpo *Octopus mimus*, procedentes de la zona del Callao. Se analizaron 54 estómagos, de los cuales 45 estuvieron llenos. Las tallas de los ejemplares variaron entre 35 y 78 cm de longitud de manto (LM). La importancia de las presas fue expresada en términos de peso (%P), número (%N) y frecuencia de ocurrencia (%FO). Se determinaron 12 presas, pertenecientes a 3 grupos taxonómicos, Crustacea, Cephalopoda y Teleostei. Las presas más importantes fueron la merluza *Merluccius gayi peruanus* (%P=56.30; %N=30.68; %FO=21.52), restos de Cephalopoda (%P=21.50; %N=3.41; %FO=15.19), teleosteos indeterminados (%P=8.90; %N=38.64; %FO=31.65), Crustacea (%P=7.24; %N=3.41; %FO=7.59) y Decapoda Caridea (%P=3.39; %N=4.45; %FO=5.06), entre otros (Tabla 1).

| Item presa                      | %P    | %FO   | %N    |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Callianissidae                  | 1.12  | 2.53  | 7.95  |
| Eufaudidae                      | 0.01  | 1.27  | 2.27  |
| <i>Pleuroncodes monodon</i>     | 0.46  | 5.06  | 2.27  |
| Decapoda Caridea                | 3.39  | 5.06  | 4.55  |
| Crustacea                       | 7.24  | 7.59  | 3.41  |
| <i>Dosidicus gigas</i>          | 0.54  | 3.80  | 1.14  |
| <i>Coleoidea</i>                | 0.06  | 1.27  | 1.14  |
| Loliginidae                     | 0.03  | 1.27  | 1.14  |
| <i>Octopodidae</i>              | 0.06  | 1.27  | 1.14  |
| Cephalopoda                     | 21.50 | 15.19 | 3.41  |
| <i>Merluccius gayi peruanus</i> | 56.30 | 21.52 | 30.68 |
| Teleostei                       | 8.90  | 31.65 | 38.64 |
| MONI                            | 0.39  | 2.53  | 2.27  |

Tabla 1.- Peso (%P), Frecuencia de ocurrencia (%FO) y Número (%N) por ítem presa del contenido estomacal de *Dosidicus gigas*. Cr. 1506-07 BIC José Olaya

Se analizaron 159 estómagos de pulpo, de los cuales 86 presentaron alimento. Las tallas de los ejemplares muestreados variaron entre 85 y 195 mm de LM. Las zonas de pesca fueron, El Frontón, Huacha y Los Alfajes. Se

identificaron 22 presas, pertenecientes a los grupos taxonómicos, Decapoda, Bivalvia, Cephalopoda y Teleostei. Las presas más importantes fueron: el bivalvo *Semele* sp. (%P=45.1; %N=6.25; %FO=4.32%), los cangrejo de orilla rocosa *Petrolisthes desmarestii* (%P=20.67; %N=37.41; %FO=20.83) y *Allopetrolisthes punctatus* (%P=9.63; %N=10.43; %FO=9.38), los camarones pistoleros *Alpheus inca* (%P=3.22; %N=8.63; %FO=9.90) y *Synalpheus spinifrons* (%P=2.94; %N=10.07; %FO=6.25) entre otras presas.

Asimismo, se analizaron 5095 estómagos de merluza procedentes del Crucero de evaluación de la merluza y fauna acompañante (BIC José Olaya 1506-07), de los cuales en 990 estómagos se diferenció alimento. Las características observadas en el contenido estomacal se describen en función del rango de tallas de los ejemplares de merluza:

- **Individuos menores de 20 cm de LT** Los eufausidos fueron la presa predominante desde la subárea B hasta la G, con valores que fluctuaron entre 75,4 y 100%, excepto en la subárea C en la que representaron el 24,3%. En la subárea A, se alimentaron solamente de un pez óseo denominado barba de choclo *Bregmaceros bathymaster*. Mientras que en la subárea C, el ítem presas 'otros crustáceos' estuvo compuesto principalmente por el camarón de profundidad *Plesionika trispinus* (28,0%). En la subárea D, la anchoveta contribuyó a la dieta con el 14,4% en peso.

- **Individuos del intervalo [20-30] cm de LT** En la subárea A, el ítem presa 'cefalópodos' está referido por lo general a los calamares de la Familia Loliginidae (76,3%); mientras que en la subárea B, el ítem 'otros peces' se refiere principalmente a los peces linterna de la Familia Myctophidae (71,4%). En la subárea C, las presas más importantes fueron los eufausidos (37,5%), la anchoveta (24,5%) y el camarón vidrio *Pasiphaea americana* (18,6%). En la subárea D, la presa de mayor relevancia fue la anchoveta (57,2%), seguido de los eufausidos (18%). En las subáreas E, F y G los eufausidos fueron los más importantes contribuyentes en la dieta (56,2%, 43,8%, y 70,4%, respectivamente).

- **Individuos mayores de 30 cm de LT** Se determinó que el canibalismo predominó desde la subárea A hasta F, con valores entre 58,2% y 95,3%. En la subárea G, la presa predominante fue la munida (P=76,1%) y en segundo lugar el canibalismo (P=22,5%).

El análisis de la dieta en función del sexo y subáreas evidenció las siguientes características:

- Hembras: La dieta de las hembras se caracterizó por el predominio del canibalismo desde la subárea A hasta la F, con valores entre 48,2 y 98,5%. Algunas excepciones, se refieren a la ingesta de bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* (26,2%)(subárea A); camarón vidrio (28,3%)(subárea C), anchoveta (20,7%)(subárea D) y el predominio de la munida en la subárea G.

- Machos: La dieta de los machos, se caracterizó por el predominio de los calamares de la Familia Loliginidae, denotados como 'cefalópodos' en contribuciones del 59,6 y 45,3% (subáreas A y F). En la subárea B, se observó el predominio del ítem 'otros peces' (59,7%), seguido del canibalismo (34%). En las subáreas C, E y G se observó el predominio de los eufausidos (50%, 68,2% y 100%), respectivamente.

#### **+ Determinación de la carga isotópica de Carbono y Nitrógeno para trazar las rutas de transferencia de Materia Orgánica y Energía aplicable al conocimiento de la Trofodinámica del Ecosistema del Mar Peruano (EMP)**

Se muestran los resultados preliminares de la carga de isótopos de Nitrógeno ( $\delta^{15}\text{N}$ ) de tejido dorsal de juveniles de tiburón martillo *Sphyrna zygaena*, colectados entre Cancas y San José entre los años 2013 y 2014, en colaboración con la Universidad Científica del Sur. Esto forma parte del esfuerzo en integrar depredadores tope en el modelado de flujos tróficos mediante isótopos estables en complemento a los resultados de contenido estomacal que se obtienen en el laboratorio de Ecología Trófica de la sede central del IMARPE.

La talla de los ejemplares muestreados varió entre 57 y 93 cm LT. La carga de  $\delta^{15}\text{N}$ , ha fluctuado entre 12,5 y 15,5 ppm (partes por mil). Se discute si esta carga isotópica refleja la carga de la madre, ya que la talla de estos ejemplares corresponde a individuos que tienen menos de 6 meses de edad. Asimismo, se discute el nivel trófico que desempeñarían estos individuos en nuestro ecosistema.

#### **EVALUACION**

- La elaboración claves talla-edad como insumo para obtener la estructuras por edades de la población de peces en estudio.

- La información y análisis que brinda este objetivo contribuye al manejo pesquero de los principales recursos para Consumo Humano Directo. En la muestra de anchoveta, procedente de Chimbote, Callao Ilo: el canibalismo se manifestó a razón de 64 huevos/estómago (Chimbote) y 5 huevos/estómago (Callao).

#### **PRODUCTOS**

- Informe técnico del II trim 2015

- Reporte de resultados de análisis de contenido estomacal de peces de importancia comercial del mar peruano, correspondiente a los meses de junio, julio y agosto de 2015.

## PROGRAMA II: INVESTIGACIONES EN BIODIVERSIDAD Y SALUD DE LOS ECOSISTEMAS.

| Objetivo Específico                                  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Marina | 17        | 67 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador         | Meta Anual | Avance acumulado 3 trim | Grado de Avance 3º trim (%) |
|---|-------------------|------------|-------------------------|-----------------------------|
| <b>CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA</b>   |                   |            |                         |                             |
| Reunión interna para presentación en IMARPE "Propuesta del Proyecto Censo de la Biodiversidad Marina en el Perú (CBM-Perú)" | Informe           | 1          | 1                       | 100                         |
| Monitoreo de la Biodiversidad bentónica de la isla San Lorenzo  | salidas /reportes | 4          | 3                       | 75                          |
| Monitoreo de la Biodiversidad bentónica en Casma y Huarney, Ancash  | salidas /reportes | 1          | -                       | 0                           |
| Revisión de planes de trabajo e informes de evaluaciones y prospecciones de biodiversidad marina                            | opiniones         | 4          | 1                       | 25                          |
| Elaboración de panel ilustrativo sobre los métodos de muestreo para el estudio de la biodiversidad marina                   | panel             | 1          | 1                       | 100                         |
| Elaboración de reporte de nuevo registro de invertebrado en la costa peruana  | informe           | 1          | 1                       | 100                         |
| Informes Técnicos de Resultados Trimestrales  | Informes          | 6          | 4                       | 67                          |

Las siguientes tres actividades no serán ejecutadas por los motivos que se detallan a continuación:

- La actividad *Monitoreo de la Biodiversidad bentónica de la bahía de Pucusana* no será realizada por dificultades para la ejecución de gastos en localidades ubicadas en la jurisdicción de la provincia de Lima (Directiva N° DEC-2065-2014-IMP), en lo referente al otorgamiento de viáticos cuando se realizan operaciones en el mar a bordo de pequeñas embarcaciones y es necesario que el comisionado pernocte en la zona para continuar la actividad científica.

- Los talleres "*Presentación del Proyecto Censo de la Biodiversidad Marina en el Perú (CBM-Perú)*" y "*Establecimiento del Comité Científico (CC) y formulación de Plan General Operacional del Censo de la Biodiversidad Marina en el Perú (CBM-Perú)*" serán desarrollados en el marco de la 2<sup>da</sup> Componente "Biodiversidad y Recursos Potenciales de la Pesca Artesanal" del Presupuesto por Resultado 2015 (PpR) "Fortalecimiento de la Pesca Artesanal".

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### A. CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINO COSTERA EN ISLA SAN LORENZO

Entre el 04,06 y 09 de julio y del 21 al 23 de setiembre 2015, se realizaron salidas de campo a la Isla San Lorenzo, con la finalidad de determinar: a) la densidad de la población de la macroalga parda *Macrocystis pyrifera*, b) la diversidad y abundancia de las comunidades megabentónicas de la zona, y c) el registro de parámetros oceanográficos físicos y químicos.

*M. pyrifera* presentó una distribución agregada en parches, sobre sustrato rocoso de tipo plataformas y bloques. La densidad de esporofitos varió entre 0 y 34 ind.10 m<sup>-2</sup> (julio) y entre 0 y 47 ind.10 m<sup>-2</sup> (setiembre), registrándose las mayores agregaciones entre los 4 y 6 m de profundidad. La densidad promedio de esporofitos disminuyó con respecto a marzo (13,19 ± 10,49 ind.10 m<sup>-2</sup>), registrándose en julio (9,22 ± 1,53 ind.10 m<sup>-2</sup>) y en el mes de setiembre (7,83 ± 1,22 ind.10 m<sup>-2</sup>).

Con respecto, a las variables morfométricas, el diámetro mayor del rizoide (DMR) no varió entre julio y setiembre, pero disminuyó con respecto a marzo (12,29 ± 0,69 cm (EE)). La longitud total (LT) promedio fue notoriamente mayor en setiembre, encontrándose un menor número de ejemplares juveniles con respecto a los anteriores muestreos. El número de estípites se ha mantenido a lo largo del año 2015 (Tabla 1).

En los dos últimos muestreos (julio y setiembre), se ha observado una notoria recuperación de la población de *M. pyrifera*, con valores moderados de densidad y esporofitos de hasta 5 m de longitud total, con respecto a lo observado en octubre del 2014, cuando los especímenes (=esporofitos) fueron afectados (pérdida de fronda, mortandad, incremento de la densidad de herbívoros) por el calentamiento inusual registrado en este período. Sin embargo, la disminución de la densidad poblacional registrada en julio y setiembre, guarda relación con la presencia del Evento el Niño 2015.

La comunidad megabentónica para el mes de julio estuvo constituida por 18 taxa, correspondiente a 8 phyla de invertebrados y macroalgas. Los phyla dominantes fueron Echinodermata (5 especies), y Mollusca y Rhodophyta

(ambos con 3 especies). En setiembre estuvo conformada por 15 taxa, correspondiente a 7 phyla de invertebrados y macroalgas. Los phyla dominantes fueron Echinodermata (5 especies) y Mollusca (4 especies) (Tabla 2). A diferencia de lo observado en el mes de marzo del 2015, no se registraron eventos de hipoxia en el área de estudio (a 10 m de profundidad), que dificultaran la realización de los muestreos en las zonas más profundas. Cabe resaltar, que durante el muestreo de setiembre, se observaron ejemplares de la "liebre de mar" *Aplysia* sp y el pez "tamborín" *Sphoeroides* sp. especies típicas de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) como consecuencia de las condiciones actuales del evento El Niño 2015-2016.

Tabla 1.- Atributos de *M. pyrifer* en la Isla San Lorenzo, Callao

| Mes    | Parámetro morfométrico | N  | Min | Max | Prom   | EE    |
|--------|------------------------|----|-----|-----|--------|-------|
| mar-15 | DMR                    | 51 | 2   | 24  | 12.29  | 0.69  |
|        | LT                     | 51 | 13  | 403 | 175.04 | 15.01 |
|        | NE                     | 51 | 1   | 6   | 2.22   | 0.17  |
| jul-15 | DMR                    | 45 | 1   | 26  | 8.59   | 0.91  |
|        | LT                     | 45 | 5.5 | 500 | 182.83 | 26.41 |
|        | NE                     | 45 | 1   | 10  | 2.31   | 0.29  |
| set-15 | DMR                    | 40 | 1   | 19  | 8.85   | 0.70  |
|        | LT                     | 40 | 26  | 429 | 274.70 | 16.38 |
|        | NE                     | 40 | 1   | 6   | 1.78   | 0.18  |

Tabla 2.- Composición de la comunidad megabentónica asociada a una pradera de *M. pyrifer* en la Isla San Lorenzo. Callao, 2015

| TAXA                             | Marzo | Julio | Setiembre |
|----------------------------------|-------|-------|-----------|
| <b>Annelida</b>                  |       |       |           |
| <i>Diopatra chilensis</i>        | X     | X     | X         |
| <b>Arthropoda</b>                |       |       |           |
| <i>Cancer setosus</i>            | X     |       |           |
| <i>Hepatus chilensis</i>         | X     |       |           |
| <i>Platymera gaudichaudii</i>    | X     |       |           |
| <i>Rhynchocinetes typus</i>      | X     | X     | X         |
| <i>Taliepus marginatus</i>       |       |       | X         |
| <b>Chlorophyta</b>               |       |       |           |
| <i>Chaetomorpha</i> sp.          | X     | X     | X         |
| <i>Ulva</i> sp.                  | X     | X     |           |
| <b>Cnidaria</b>                  |       |       |           |
| <i>Phymactis clematis</i>        | X     | X     |           |
| <i>Phymanthea pluvia</i>         |       | X     |           |
| <b>Echinodermata</b>             |       |       |           |
| <i>Arbacia spatuligera</i>       | X     | X     | X         |
| <i>Caenocentrotus gibbosus</i>   | X     | X     | X         |
| <i>Heliaster helianthus</i>      | X     | X     | X         |
| <i>Luidia magellanica</i>        | X     | X     | X         |
| <i>Tetrapygus niger</i>          | X     | X     | X         |
| <b>Mollusca</b>                  |       |       |           |
| <i>Argopecten purpuratus</i>     | X     | X     | X         |
| <i>Fissurella latimarginata</i>  |       | X     |           |
| <i>Fissurella</i> sp.            | X     |       | X         |
| <i>Gari solida</i>               |       |       | X         |
| <i>Thaisella chocolata</i>       | X     | X     | X         |
| <b>Porifera</b>                  |       |       |           |
| Porifera no det.                 |       | X     |           |
| <b>Rhodophyta</b>                |       |       |           |
| <i>Chondracanthus chamissoi</i>  | X     | X     |           |
| <i>Cryptonemia</i> sp.           | X     |       |           |
| <i>Cryptopleura cryptoneuron</i> | X     | X     | X         |
| <i>Rhodymenia</i> sp.            | X     | X     | X         |

## B. ELABORACIÓN DE PANEL ILUSTRATIVO SOBRE LOS MÉTODOS DE MUESTREO PARA EL ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD MARINA

Se elaboró una lámina ilustrativa con la finalidad de difundir los métodos de muestreo que emplea el IMARPE para el estudio de la biodiversidad marina en aguas costeras y profundas. Esta lámina será empleada en diferentes eventos de difusión como "Perú con Ciencia" - CONCYTEC que será realizada en noviembre del 2015, a fin de dar a conocer las actividades de la institución, y promover el estudio de la biodiversidad marina como actividad necesaria para su conservación y aprovechamiento sostenible.

## C. ELABORACIÓN DE REPORTE DE NUEVO REGISTRO DE INVERTEBRADOS EN LA COSTA PERUANA PRIMER REGISTRO DE *OULACTIS COLIUMENSIS* (RIEMANN-ZÜRNECK & GALLARDO, 1990) (CNIDARIA: ACTINIARIA) PARA LA COSTA PERUANA

Se elaboró la publicación del primer reporte de *Oulactis coliumensis* para las costas peruanas, ampliando su distribución de Chile hasta Callao, Perú. Los especímenes fueron colectados en la Isla San Lorenzo (14°17' LS; 76°17' LW), entre los 2 y 8 m de profundidad, en sustratos arenosos. Estos ejemplares se encuentran depositados en la Colección Científica del IMARPE. Se examinó la anatomía interna y externa de ejemplares fijados, y las características de coloración y comportamiento en organismos vivos mantenidos en acuario (fig. 1). Los Cnidos (células características de cnidarios) fueron examinados y medidos a partir de preparaciones de squash de tejidos de diferentes zonas del cuerpo. Es importante mencionar que a diferencia de los reportes chilenos (fondos en profundidades de 20 m y condiciones hipóxicas), los especímenes encontrados en el Perú, se encontraron habitando en fondos someros y oxigenados (3,7 mL/L).

Fig. 1.- *Oulactis coliumensis*. Fotografías de ejemplares en su entorno natural en la Isla San Lorenzo a 4 m de profundidad



- Se avanzó en el proceso de la elaboración de la **Guía para el Reconocimiento de Moluscos Bivalvos Comerciales**, la cual constituirá una herramienta para la determinación taxonómica rápida, confiable, y contribuirá a distinguir de modo preciso a las especies en base a sus caracteres morfológicos externos más resaltantes.

### PRODUCTOS:

- Participación en el "**Taller Regional sobre Conservación Marina y Áreas Marinas Protegidas**", organizado por el Proyecto GEF-PNUD Humboldt "Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt (GEMCH)", y realizado del 27 al 29 de Mayo de 2015 en la ciudad de Valparaíso, Chile. Blga. P. Carbajal E.

- **Identificación de cangrejo "jaiba mora" "cangrejo de fango" *Homolapsis plana***, colectada en la localidad de Laguna Grande, Ica, el 07 de agosto del presente.

- Elaboración de la Opinión sobre el informe de "**Biodiversidad en las playas de arena del litoral de las playas de Tacna-2014**". Memorandum N°00198-2015-IMARPE/AFIB. 06 de agosto del 2015 (Blgos. P. Carbajal E., R. Pastor C.).

- Elaboración y presentación del **Informe "Avance de las Actividades Programadas por el IMARPE, que Apoyarán en el Cumplimiento de la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica y su Plan de Acción (EPANDB)"**,

solicitado mediante Oficio Múltiple N°071-2015-MINAM/VMDERN/DGDB, para medir el grado de implementación de la EPANDB e informar periódicamente sobre su cumplimiento a la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, entre otras instituciones, como la Secretaría de Coordinación de la Presidencia del Consejo de Ministros. Blga. F. Paredes B.

- Participación en la elaboración y presentación del **Informe Técnico sobre “Los Efectos de El Niño en los Principales Peces Demersales, Litorales e Invertebrados Marinos del Mar Peruano”: Indicadores de El Niño (AES, ATS, ASS) en la costa del Perú (mayo-agosto 2015)**, solicitado mediante oficio N°486-2015-PRODUCE/DGP-Diropa. Blgos. A. Kameya K. y F. Paredes B.

| Objetivo Específico   | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Investigaciones para la conservación de la biodiversidad marina | 18        | 55 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador              | Meta Anual | Avance acumulado 3° trim | Grado de Avance 3° trim (%) |
|---|------------------------|------------|--------------------------|-----------------------------|
| <b>1.- ESTUDIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES MARINAS</b>  |                        |            |                          |                             |
| Obtención de información biológica y pesquera de tiburones capturados por la pesca artesanal en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana.                                     | Muestreos              | 7          | 5                        | 71                          |
| Taller institucional: Implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú (PAN-Tiburones Perú). | Informes               | 1          | -                        | 0                           |
| Capacitación metodológica para el acopio estandarizado de información biológica, pesquera y comercial de tiburones en el Perú (Lab. Costeros del IMARPE).                   | Informes               | 3          | 3                        | 100                         |
| Actualización y mantenimiento de la Colección Científica Ictiológica, de Invertebrados y Macroalgas del IMARPE.   | Informes               | 6          | 2                        | 33                          |
| <b>2.- INVESTIGACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS</b>  |                        |            |                          |                             |
| Taller Evaluación de la Biodiversidad (Diversidad Alfa, Beta y Gamma). Ecología de Paisajes. Proy. GEF-Humboldt-IMARPE.   | Informes               | 1          | -                        | 0                           |
| Taller de Análisis Cuantitativo de Sistemas Ecológicos: Simulación dinámica y espacial y estimación del complejo de especies claves. Proy. GEF-Humboldt-IMARPE.             | Informes               | 1          | -                        | 0                           |
| II Taller: Capacitación en Planificación Espacial Marino Costera Ilo-Perú. Proy. GEF-Humboldt-IMARPE.   | Informes               | 1          | 1                        | 100                         |
| Reuniones de trabajo para publicaciones (2) basados en una escala comunitaria y sistémica (Sitio piloto: Punta San Juan). Proy. GEF-Humboldt-IMARPE.                        | Publicación preliminar | 2          | 1                        | 50                          |
| Informes Técnicos de Resultados Trimestrales  | Informe                | 6          | 4                        | 67                          |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. ESTUDIOS PARA LA CONSERVACION DE ESPECIES MARINAS.

#### + Capacitación metodológica para el acopio estandarizado de información biológica, pesquera y comercial de tiburones en el Perú (Lab. Costeros del IMARPE)

Mediante el D. S. N° 002-2014-PRODUCE del 09 de julio del 2014, el gobierno aprobó el “Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de las pesquerías de tiburones, rayas y especies afines en el Perú (PAN-Tiburones Perú)”, siguiendo los lineamientos de FAO. En ese contexto y en atención a las actividades de investigación competencia del IMARPE que se mencionan en ese documento, se han desarrollado actividades referidas a “Estudios de Tiburones con Fines de Conservación y Uso Sostenible” correspondiente al Objetivo Especifico 10 “Investigaciones para la Conservación de la Biodiversidad Marina” mencionadas en el PTI del IMARPE.

Una de las actividades planteadas para el presente año corresponde a la “**Capacitación Metodológica para el Acopio Estandarizado de Información Biológica, Pesquera y Comercial de Tiburones en los Laboratorios Costeros de Tiburones**”. Durante el tercer trimestre del 2015, se realizaron 02 talleres de capacitación dirigidos al personal de los laboratorios relacionados al tema de tiburones.

Del 30 de junio al 04 de julio, en los ambientes de la Asociación Sociedad Marítima Unión de Pescadores del Puerto de San José (Chiclayo), se desarrolló la capacitación al personal del Laboratorio Costero de Santa Rosa, la misma que coincidió con otra actividad organizada por PRODUCE en la zona, referido al **“Fortalecimiento de Capacidades sobre Pesquería de Tiburones”** en el marco de la difusión del PAN-Tiburón Perú que el ministerio viene ejecutando. Asimismo, del 14 al 17 de setiembre se realizó la capacitación al personal del IMARPE del Laboratorio Costero de Ilo, efectuándose las exposiciones en el auditorio del local del IMARPE en esa ciudad.

Figura 1.- Taller “Capacitación metodológica para el acopio de información de tiburones en San José-Chiclayo, 30 de junio-04 de julio del 2015”.



Las exposiciones dirigidas a los profesionales de ambos laboratorios estuvieron referidas a los siguientes aspectos:

- a.- Conservación y manejo de tiburones a escala global (convenciones internacionales CITES y CMS, FAO, UICN).
- b.- El Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de la Pesquería de Tiburones del Perú (PAN-Tiburones Perú).
- c.- Programa de recolección de datos de tiburones en la costa central – Caso Pucusana (uso de materiales de trabajo, formularios, muestreos biológicos, entre otros).

#### + **Actualización y mantenimiento de la Colección Científica Ictiológica, de Invertebrados y Macroalgas del IMARPE**

##### a) Introducción de especímenes de peces de aguas profundas a la Colección Científica Ictiológica

Se realizó la clasificación por familias, géneros y especies de los especímenes de peces óseos y cartilaginosos de aguas profundas procesados y registrados en la bitácora de la Colección Científica Ictiológica. Se trabajaron 432 ejemplares pertenecientes a 44 familias de peces de aguas profundas, el mayor porcentaje correspondió a los registros de las familias **Macrouridae** “pichiratas” o “colas de ratas” con 109 ejemplares, **Scyliorhinidae** “pinta rojas”, “peces gato” con 50, **Ophidiidae** “congrios”, “brotulas” con 35, **Alepocephalidae** “talismanes” con 26, **Lophiidae** “bocones”, “rapes” o “tamboretas” con 25, **Myctophidae** “peces linterna”, “linternillas” con 20, **Melamphaidae** “escamones de profundidad” con 18, **Myxinidae** “lampreas”, “babosas de mar” con 13, **Zoarcidae** “zoarcidos” con 13, y otras familias con 125 ejemplares.

##### b).- Mantenimiento de las muestras de la Colección Científica Ictiológica.

Se realizó el recambio de alcohol etílico al 70% a peces pertenecientes a 19 familias (216 frascos).

##### c).- Recodificación de muestras con etiquetas en mal estado de la Colección Científica Ictiológica.

Los nuevos frascos, se recodificaron con su información correspondiente, con el objetivo de evitar la pérdida de los datos de cada registro. Se recodificaron 44 familias de peces, haciendo un total de 556 frascos trabajados.

## 2.- INVESTIGACIONES PARA LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS

### + **II Curso Taller: Análisis cuantitativo de sistemas ecológicos complejos: simulación dinámica y espacial, y estimación del complejo de especies claves.**

El II Curso Taller, se desarrolló con la finalidad de fortalecer y profundizar el conocimiento respecto al análisis y construcción de modelos tróficos multiespecíficos, basados en las redes de interacción ecológica y su relación con las especies claves, así como el uso de herramientas para modelar el funcionamiento de las mencionadas especies y observar su respuesta ante perturbaciones.

Los instructores del mencionado Curso-Taller fueron: el Dr. Marco Ortiz Hinojoza, Dr. (c) Jorge González Yáñez y Dr. (c) Roberto Uribe Alzamora, especialistas del Laboratorio de Modelamiento de Sistemas Ecológicos Complejos (LAMSEC) de la Universidad de Antofagasta, Chile.

Las principales actividades del taller se presentan a continuación:

- Revisión y análisis en relación a los conceptos en los cuales se basan los modelos de redes tróficas que contribuyan a la investigación bajo un enfoque con visión holística.
- Reconocimiento de métodos y herramientas para el análisis cuantitativo y cualitativo de sistemas ecológicos complejos en la construcción de modelos tróficos.
- Construcción de escenarios para el análisis de la respuesta de un sistema ecológico determinado utilizando un software ECOPATH & ECOSIM & ECOSPACE versiones 5.1 y 6.3.
- Identificación y determinación del complejo de especies claves, de acuerdo con el análisis de estudio de casos.

Se capacitó a 20 profesionales del IMARPE, tanto de la Sede Central (9), así como de los Laboratorios Costeros (11), respecto a los nuevos conocimientos, herramientas y estudios de casos referidos al “Análisis Cuantitativo de Sistemas Ecológicos complejos”

#### **OTRAS ACTIVIDADES:**

##### + **“Evaluación poblacional del tiburón martillo *Sphyrna zygaena* en el mar peruano durante el periodo 1996 – 2014”**

Mediante Oficio N° PCD-100-412-2015-PRODUCE/IMP (11 de setiembre), el IMARPE alcanzó al Despacho del Viceministerio de Pesquería, el informe denominado: **Evaluación poblacional del tiburón martillo *Sphyrna zygaena* en el mar peruano durante el periodo 1996 – 2014.**

Se indica que en el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas, y Especies Afines en el Perú (PAN Tiburón – Perú), se establece como actividad concerniente al Instituto del Mar del Perú (IMARPE), el desarrollo de indicadores del estado de las poblaciones sujetas a explotación pesquera, para definir los puntos biológicos de referencia para el manejo sustentable de los mismos. En el marco del Presupuesto por Resultado 2015 (PpR) “Fortalecimiento de la Pesca Artesanal”, se evaluó el estado poblacional del recurso “tiburón martillo” *Sphyrna zygaena* en el mar peruano durante el período 1996-2014, en base a la información disponible del seguimiento de la pesquería artesanal del IMARPE, lo que servirá para contar con elementos técnicos que contribuyan con el manejo de la pesquería de este recurso, a fin de lograr su sostenibilidad.

Las conclusiones principales del mencionado informe se detallan a continuación:

- Los desembarques de *Sphyrna zygaena* durante el período evaluado presentaron tendencias fluctuantes en eventos cálidos (1997-1998) y fríos (1999–2001); sin embargo en condiciones ambientales normales (2002-2013) se observa una tendencia casi estable.
- El 72% del desembarque total de *Sphyrna zygaena* a nivel nacional, corresponde a las localidades pesqueras de Salaverry (30%), San José (20%), Pucusana (12%) y Máncora (10%); en Salaverry, San José y Pucusana, los mayores desembarques ocurrieron en los meses de diciembre a abril.
- En Pucusana, durante el período 2010 – 2014, los ejemplares de *Sphyrna zygaena* presentaron una talla media de 82,9 cm de LT y una alta incidencia de ejemplares juveniles en las capturas. En los meses de diciembre a febrero, se observaron “neonatos”, marzo y abril (“juveniles del año”) y diciembre, marzo y abril (“juveniles”).
- El recurso *Sphyrna zygaena*, se encuentra cerca al nivel óptimo de explotación, con una tendencia general del nivel de biomasa media en los últimos 10 años ligeramente negativa, con excepción de los dos últimos años, por lo que se deben adoptar algunas medidas de ordenación.
- El Máximo Rendimiento Sostenible (MRS) estimado es de 498 toneladas de peso total del animal entero, valor que se debe considerar como el máximo que se podría capturar (punto biológico de referencia límite). Por tanto, debido a la naturaleza del recurso es preferible adoptar un nivel de pesca menor a ese valor. Los niveles de captura anual a partir de los cuales se minimiza el riesgo de disminución de la biomasa y más bien se genera un incremento a lo largo del tiempo, son los que se obtienen con los puntos biológicos de referencia  $F_{0.1}$  (482 t) y **2/3 de  $F_{MRS}$**  (442,9 t) o menores. Estos últimos deberían ser los puntos biológicos de referencia objetivo.
- Debido a la alta presencia de ejemplares neonatos y juveniles de *Sphyrna zygaena* principalmente durante la estación de verano, se propone considerar precautoriamente, medidas de manejo orientadas a proteger los procesos de reproducción y reclutamiento.

## EVALUACION

Los estudios que se están realizando permitirán incrementar sustancialmente el conocimiento y estado actual de estas especies (tiburones), contribuyendo a una mejor administración e implementación de normas que conduzcan a su conservación y uso sostenible

## PRODUCTOS

- Elaboración y presentación del Informe Ejecutivo **Componente Biodiversidad – Segunda Etapa de Estudio de Línea Base Ambiental en los Sitios Pilotos: Punta San Juan, Islas Ballestas e Islas Lobos de Tierra**. Proyecto GEF-PNUD-HUMBOLDT. Blgos. R. Pastor C. y A. Gonzáles A.
- Participación del Blgo. A. Gonzales A. en la **Reunión de trabajo para evaluar el avance de implementación del Plan Operativo Anual 2015 del Proyecto Binacional GEF-PNUD “Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt”**, (15 de julio 2015), en la sala de reuniones de la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera del Ministerio de la Producción.
- Elaboración y presentación del Informe de Reunión sobre **“Determinación de las Áreas Marinas de Importancia Ecológica y Biológica-AIEB”**, a ser presentado en la 13° reunión de la COP, convocada por el Viceministerio de Pesquería el 21 de julio del presente. Blgos. A. Kameya K; A. Gonzáles A.; P. Carbajal E. y F. Zavalaga T.
- Elaboración y presentación del Plan de Trabajo del **II Curso Taller “Análisis Cuantitativo de Sistemas Ecológicos Complejos: Simulación Dinámica y Espacial, y Estimación del Complejo de Especies Claves”**, con financiamiento parcial del Proyecto GEF-PNUD **“Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt”**. Blgos. R. Pastor C. y A. Gonzáles A.
- Participación en la Actividad **“Capacitación Metodológica para el Acopio Estandarizado de Información Biológica, Pesquera y Comercial de Tiburones en el Perú”**, en la localidad de Ilo (14 al 17 de setiembre 2015). Blgos. M. Romero C. y F. Paredes B.
- Participación en el II Curso – Taller **“Análisis cuantitativo de sistemas ecológicos complejos: simulación dinámica espacial y estimación del complejo de especies claves”** (24 al 28 de agosto), en el Aula Enrique Del Solar de la Sede Central del IMARPE. Blgos. Ruslan Alfredo Pastor Cuba, Patricia Carbajal Enzian, Arturo Daniel Gonzáles y Fabiola Zavalaga Talledo.

### 03. INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS Y CAMBIO CLIMATICO

#### PROGRAMA: III: INVESTIGACIONES EN OCEANOGRAFIA Y CAMBIO CLIMATICO

| Objetivo Específico                                      | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Estudio integrado del afloramiento costero frente a Perú | 22        | 73 %                 |

#### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECIFICO

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador   | Meta Anual | Avance acumulado 3º Trim. | Grado de Avance 3º Trim (%) |
|--|---|------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1- Caracterizar los forzantes del afloramiento costero en la zona central de Perú (Callao- Pisco) y determinar la magnitud y variabilidad del índice de afloramiento costero.  | Acción Informe/tablas/ gráficos                   | 4          | 3                         | 75                          |
| 2- Determinar las condiciones oceanográficas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano.  | Acción Cruceros EFC/CRIO Informe/tablas/ gráficos | 6          | 4                         | 67                          |
| 3- Caracterizar la variabilidad costa-océano y temporal de las condiciones químicas, productividad, Zona de Mínima de Oxígeno y procesos asociados a lo largo de la costa de Perú, con énfasis frente a Callao y Pisco.            | Acción Informe/tablas/ gráficos                   | 4          | 3                         | 75                          |
| 4- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica y los factores que la condicionan.   | Acción Informe/tablas/ gráficos                   | 4          | 3                         | 75                          |
| 5. Estudiar la variabilidad de las comunidades de zooplancton en relación a la dinámica del afloramiento costero tanto costa-océano como temporalmente.  | Acción Informe/tablas/ gráficos                   | 4          | 3                         | 75                          |
| 6. Determinar el estado y la variabilidad del ecosistema bentónica en relación al afloramiento costero y la ZMO a través de indicadores del macrobentos, meiobentos, foraminíferos bentónicos y calidad de la materia orgánica     | Acción Informe/tablas/ gráficos                   | 4          | 3                         | 75                          |
| 7. Analizar la interacción Bento-pelágica a través del intercambio de carbono (flujos de MO, pellets) e interacción del sedimento con la columna de agua (composición del agua intersticial) frente a la costa centro-sur de Perú. | Acción Informe/tablas/ gráficos                   | 4          | 3                         | 75                          |
| 8. Elaboración de informes de resultados trimestrales, I sem y anual   | Informe   | 6          | 4                         | 67                          |

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### 1- Caracterizar los forzantes del afloramiento costero en la zona central de Perú (Callao- Pisco) y determinar la magnitud y variabilidad del índice de afloramiento costero.

Entre enero y septiembre del año 2015 el mar peruano ha mostrado importantes alteraciones en la capa superficial y en la columna de agua asociada a factores de la interacción océano –atmósfera. El arribo continuo de ondas Kelvin, la inestabilidad en su ubicación e intensidad del Anticiclón del Pacífico Sur, entre otros factores, han contribuido a mantener condiciones cálidas a lo largo del litoral peruano por la proyección hacia el sur de Aguas Ecuatoriales (AES) y la aproximación a la costa de Aguas Subtropicales (ASS). La mayor intensidad de estas alteraciones se registró entre mayo y junio cuando frente a Paita la isoterma de 20°C se profundizó a más de 90 m, originando anomalías de temperatura superficial del mar de +3° y +4°C en toda la columna de agua siendo mayores que las registradas en el 2014. Desde mediados de junio y durante el mes de julio han impactado nuevas ondas pero de menor intensidad, motivando moderados ascensos y descensos de isotermas aunque manteniendo anomalías de +2° y +3°C en toda la columna de agua. Alrededor del 20 de setiembre, una nueva onda Kelvin de marcada intensidad se registró frente a Paita, incrementando las anomalías térmicas hasta +6°C. Para el mes de diciembre se espera el arribo de otra onda Kelvin con su consecuente efecto en el calentamiento de las aguas.

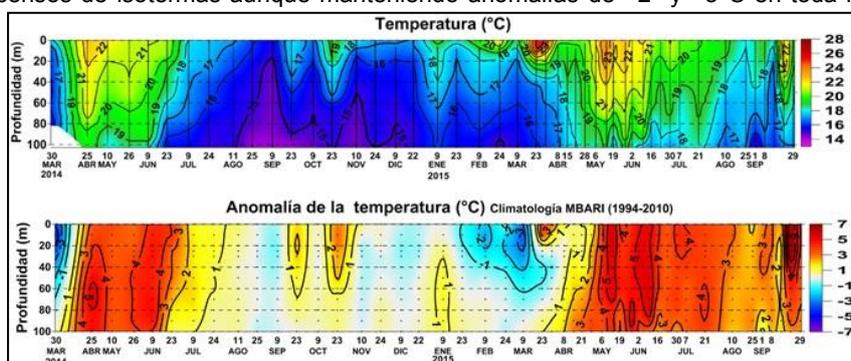


Figura 1. Serie de tiempo de temperatura y anomalía de temperatura mar 2014-sep. 2015 en la estación fija de Paita, Perú.

### Información satelital de la velocidad, dirección y anomalías del viento costero

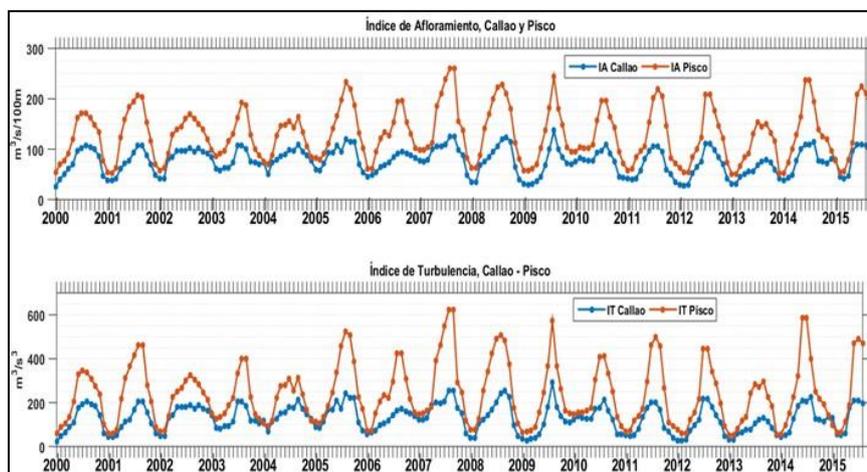
El patrón de vientos observado en el 2015 responde a la alta variabilidad que presenta el Anticiclón del Pacífico Sur (APS), observándose periodos con vientos intensos asociados a un APS fortalecido y periodos con vientos débiles relacionados a un APS débil y/o desplazado al sur como el observado la segunda quincena de marzo cuando el APS estuvo débil y desplazado al sur. En marzo del año 2015 se observa un fuerte debilitamiento en toda la costa alcanzando valores menores a 2,0 m/s con anomalías de -3,0 /-5,0 m/s.

En relación a la dirección del viento, a lo largo de la costa se observa un predominio de vientos de dirección SE para y SE-ESE frente a Pisco indicando condiciones favorables para eventos de afloramiento costero. Para el invierno de 2015 en la costa central del Perú frente a Callao los vientos alcanzaron intensidades de hasta 10,0 m/s alternando con periodos de 7 y 15 días con valores entre 4 y 6 m/s. Entre junio y agosto se observaron anomalías positivas de hasta 5 m/s en relación a su valor histórico.

Frente a Pisco se observa una mayor intensificación de los vientos en un rango de intensidades entre 9 y 12 m/s durante el invierno. Por su parte al igual que en Callao se observan anomalías positivas, aunque en algunos días igualmente se presentan valores de hasta -5 m/s.

Comparado con el año 2014 se observa igualmente la intensificación en los vientos en junio y julio y cierto debilitamiento en agosto para luego debilitarse alcanzando valores menores a 5 m/s hacia fin de año. Por su parte las intensidades de vientos en el caso de Callao decrecen desde la costa hacia la parte oceánica mientras en Pisco mantienen valores constantes hasta las 100 mn o intensificándose entre las 40 y 70 mn. A partir de la información de vientos frente a Callao y Pisco se obtuvieron dos productos para caracterizar el afloramiento costero, el índice de afloramiento  $m^3/s/100m$  y el índice de turbulencia  $m^3/s^3$ . En la figura 2 se observa la serie de tiempo de estos índices desde el año 2000 hasta el año 2015. La serie muestra frente a Callao y Pisco un patrón estacional con mayores valores durante el período de invierno, que en el caso de Pisco alcanzan valores significativamente superiores a los de Callao con índices de afloramiento de hasta 250  $m^3/s/100m$  y de cerca de 600  $m^3/s^3$ .

Figura 2. Serie de tiempo del valor promedio mensual del índice de afloramiento y del índice de turbulencia a 40 km de la costa entre el año 2000 y el año 2015 frente a Callao y Pisco.



Finalmente en relación al cálculo del aporte porcentual del transporte y bombeo de Ekman al afloramiento costero frente a Perú, se observa en la zona central de Perú diferencias entre los 10 y 14° S en donde el bombeo de Ekman representan el porcentaje dominante de aporte al afloramiento, entre 60-80%, mientras entre los 14 y 16° S el transporte de Ekman explica más del 80 % del afloramiento.

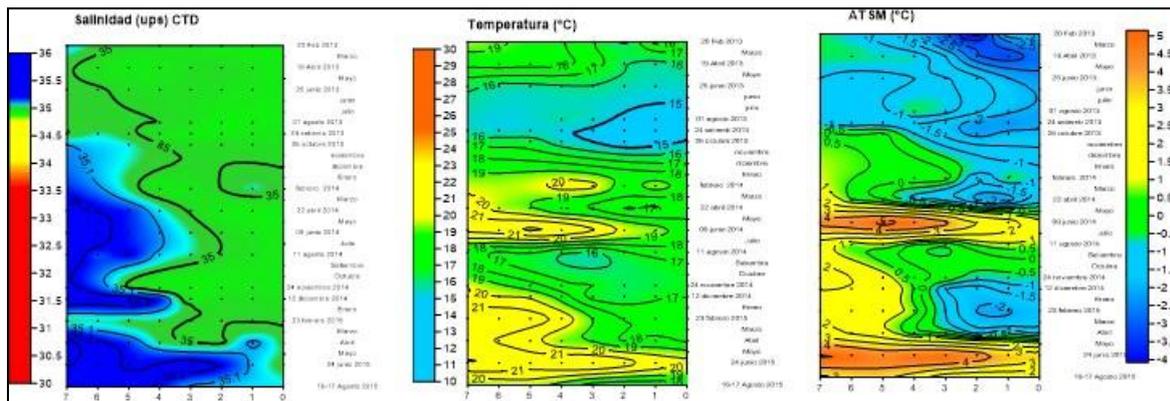
Este diferente aporte del transporte versus el bombeo refleja el patrón de los vientos entre la costa y la parte oceánica. A su vez se observa un comportamiento estacional que refleja la estacionalidad de los vientos.

## 2 y 3-Determinar las condiciones oceanográficas y la variabilidad de las condiciones químicas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano

En el contexto descrito se desarrolló las prospecciones oceanográficas EFC Callao (junio) y CRIO Callao- Pisco (agosto), con lo cual se caracterizó la condición de invierno 2015 en la zona central de Perú. En la figura 3 se observa la serie temporal 2013- agosto 2015 de salinidad, temperatura superficial del mar TSM y anomalía de temperatura superficial del mar (ATSM) frente a Callao desde la costa hasta las 50 mn (estación 7). Durante enero y hasta el mes de mayo se observan condiciones más frías entre la costa y aproximadamente las 20 mn, con TSM entre 17 y 19° C (estación 4). Por fuera la presencia de agua más cálidas (> 20° S). Las ATSM indican valores negativos en la costa indicando la presencia de condiciones frías y un afloramiento de ACF (salinidad 35.00) mientras por fuera alcanzan anomalías de hasta 2 ° C asociado a la presencia de aguas oceánicas ASS (salinidad >35.1). En junio 2015 se observa condiciones cálidas desde la costa hasta las 50 mn, con anomalías de hasta 4 °C. Esto se asoció con la llegada de ondas Kelvin y la ocurrencia de condiciones El Niño. Durante el año 2014 se observaron condiciones similares aunque

con una menor intensidad. El 2013 por su parte fue un año caracterizado por condiciones frías todo el año y un activo afloramiento costero.

Figura 3.- Distribución superficial de Salinidad, Temperatura del Mar y Anomalia de Temperatura Superficial del Mar (ATSM) en la línea Callao, entre los años 2013 y agosto 2015. AFIOF, AFIOQG, LHQM, IMARPE.



La distribución de nutrientes superficiales, silicatos, nitratos y fosfatos entre los años 2013 y se caracterizó por altas concentraciones de silicatos alcanzando valores en la zona costera mayores a 20 mM y disminuyendo hacia la zona oceánica. Durante el año 2015 la línea callao se caracterizó por concentraciones menores a 15 mM en la costa y desde las 20 mn aproximadamente concentraciones menores a 5 mM indicando una menor actividad de fertilización del afloramiento costero que sin embargo continuaba activo dada la intensificación de los vientos. Esta menor capacidad de fertilización se asociaría a la presencia de las ASS, las cuales dominaron la columna de agua. Por su parte los nitratos presentaron durante el año 2013 el patrón esperado disminuyendo en los períodos de verano y otoño, alcanzando valores cercanos a cero, dada la alta incorporación/transformación biológica e incrementándose en invierno periodo en que se intensifica el afloramiento costero (> 10 mM).

Por su parte entre septiembre 2013 y mayo 2014 las condiciones durante los muestreos muestran condiciones muy pobres en nitratos (< 5mM) que se extienden en el año 2014 desde la costa hasta la parte oceánica. A partir de junio 2015 se observa un incremento en los nitratos (15 mM). Las concentraciones de fosfatos muestran un predominio de condiciones menores a 1.5 mM, con algunos núcleos de alta concentración durante el verano 2013, primavera 2013 y primavera 2014.

Los fosfatos tal como muestra su distribución superficial no aparecen como un nutriente limitante. Las condiciones de clorofila-a ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), obtenida por mediciones *in situ* indica un predominio durante el año 2013 de valores menores a 0.5 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) en toda la franja costera, incrementándose a valores de 1 y alcanzando un núcleo con concentraciones mayores a 4 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) en la parte oceánica. En el 2014 predominaron bajas condiciones de clorofila-a, observándose cierto incremento a fines del año 2014 con un núcleo a las 20 mn de 8  $\text{mg}/\text{m}^3$  que correspondió a un evento de marea roja en el área. Por su parte en el año 2015 durante el verano se observan concentraciones mayores a 2  $\text{mg}/\text{m}^3$  que disminuyen a concentraciones menores a 0.5  $\text{mg}/\text{m}^3$ .

Los valores de pH indican la variabilidad en la distribución de las masas de agua y a su vez el impacto biológico. Bajos valores de pH se observan en abril 2013, febrero-abril 2014 y agosto-septiembre 2014 indicando el afloramiento de ACF caracterizadas por estos valores bajos (<7.70) Por fuera de la costa los valores se incrementan alcanzando valores de hasta 8.20 coincidiendo con mayores valores de clorofila-a y en consecuencia de la productividad. El año 2015 presentó mayores valores de pH (> 7.90), por su parte valores de 8.10 que se observan asociados a aguas oceánicas alcanzaron una distribución más costera por dentro de las 20 mn.

En relación con la distribución de la Zona de Mínimo de Oxígeno (ZMO), la figura 9 muestra la distribución vertical de la temperatura y el oxígeno disuelto (mL/L) durante los CRIOS abril y agosto 2013-2015. La temperatura muestra en el año 2013 una isoterma de 15° C, indicador de ACF, muy superficial y en toda la línea Callao bajas temperaturas (18° C). La distribución de oxígeno muestra una columna dominada por concentraciones de oxígeno menores a 0.50 mL/L por encima de los 20 m de profundidad siendo esta la distribución de la ZMO. En abril presenta valores menores a 0.25 mL/L.

Durante el año 2015, y en particular en agosto (invierno austral) se observa una mayor estratificación en la columna de agua la isoterma de 15° C se distribuye en promedio por debajo de los 100 m, condición que durante los muestreos del 2014 no se observó. Por su parte las condiciones deficientes en oxígeno se presentan por debajo de los 50 m a 10 mn, manteniéndose muy somera solo en las primeras millas cercanas a la costa. Durante el año 2014 y 2015 el efecto del afloramiento costero y la advección de ACF se observa muy costero, indicando la presencia de masas de agua oceánicas que a su vez profundizan la distribución de la ZMO por fuera de las 10 mn.

#### 4, 5, 6- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica, zooplancton y bentos en relación a la dinámica del afloramiento costero.

##### + Indicadores y análisis de la comunidad fitoplanctónica

El análisis de indicadores biológicos de masas de agua a partir de los muestreos de fitoplancton durante los años 2013 y 2015 permitió identificar la presencia del fitoplancton *Protoperdinium obtusum* (Tabla 1) característico de Aguas

Costera frías (ACF) durante el año 2013 y en toda la transecta. Durante el año 2014 por dentro de las 20 mn se observa esta especie, y por su parte aparecen especies oceánicas y de aguas cálidas en las estaciones oceánicas.

Tabla 1. Indicadores biológicos fitoplanctónicos correspondientes a EFC Callao febrero 2015. AFIOB, LFPP, IMARPE

|      |                               | Sección Callao         |   |    |              |                  |    |                     |  |
|------|-------------------------------|------------------------|---|----|--------------|------------------|----|---------------------|--|
|      |                               | Distancia a costa (mn) |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      |                               | 3                      | 8 | 13 | 20           | 30               | 40 | 50                  |  |
| 2013 | 20-21/Feb (Verano)            | No se tomó muestras    |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 19/Abr (Otoño)                | P. obtusum (ACF)       |   |    | Mareas rojas | P. obtusum (ACF) |    |                     |  |
|      | 25-26/Jun (fines de Otoño)    | P. obtusum (ACF)       |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 01-03/Ago (Invierno)          | No se tomó muestras    |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 24-25/Set (Inicios Primavera) | P. obtusum (ACF)       |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 26/Oct (Primavera)            | P. obtusum (ACF)       |   |    |              |                  |    |                     |  |
| 2014 | 18-19/Feb (Verano)            | No se tomó muestras    |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 22-24/Abr (Otoño)             | P. obtusum (ACF)       |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 09/Jun (fines de Otoño)       | C. praelongum (ASS)    |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 11/Ago (Invierno)             | P. obtusum (ACF)       |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 24-25/Nov (Primavera)         | No se tomó muestra     |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 12-15/Dic (fines Primavera)   | No se tomó muestra     |   |    |              |                  |    |                     |  |
| 2015 | 23-24/Feb (Verano)            | No se tomó muestras    |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 23-25/Abr (Otoño)             | P. obtusum (ACF)       |   |    | Mareas rojas | P. obtusum (ACF) |    | C. praelongum (ASS) |  |
|      | 24-25 /Jun (fines de Otoño)   | C. praelongum (ASS)    |   |    |              |                  |    |                     |  |
|      | 11-12/16-17 Ago 2015          | C. praelongum (ASS)    |   |    |              |                  |    |                     |  |

*P. obtusum* (ACF)  
 *C. praelongum* (ASS)  
 Mareas rojas producidas por *Gonyaulax polygramma* (2013) y *Prorocentrum depressum* (2015)

Dos intensas floraciones de marea roja se presentaron en abril 2013 dominada por la especie *Gonyaulax polygramma* y en abril 2015 por *Prorocentrum depressum*. En junio no se presentaron indicadores biológicos mientras en agosto se observó a partir de las 30 mn la presencia de *Ceratium praelongum* indicador de ASS.

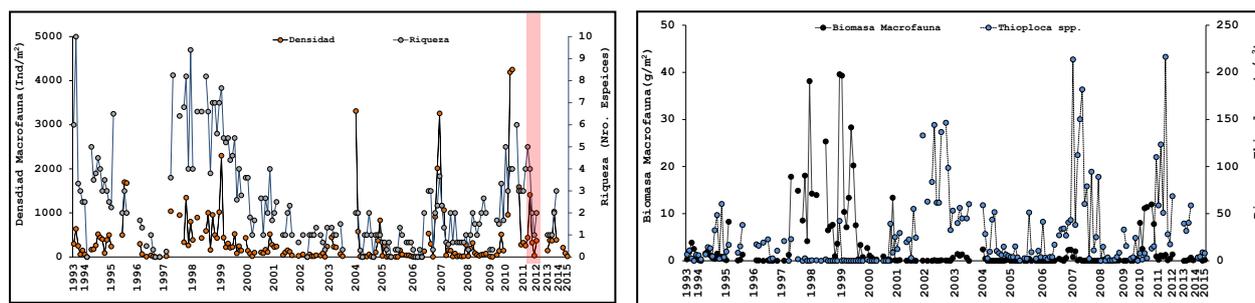
El análisis de grupos taxonómicos fitoplanctónicos para Callao, hasta el mes de abril 2015. En la estación más costera se observa el predominio de Diatomeas en los meses de verano, alcanzando una contribución de más del 80% en el 2013 y 2014 y aprox. Del 50 % en el año 2015. Por su parte el nanoplancton- fitoflagelados alcanzan un dominio con más del 80% en abril, junio, agosto en el 2013, e igualmente abril agosto y noviembre del 2014. Se observa cierta contribución de dinoflagelados a inicios del 2015 y una contribución del 20% en silicoflagelados.

En el caso de la estación 5 a 30 mn, en el 2013 las Diatomeas representaron entre el 40 y 60% de la distribución de grupos taxonómicos, observándose igualmente una importante contribución de dinoflagelados en septiembre alcanzando un valor de 40%. Durante el año 2014 el nanoplancton, fitoflagelados representó más del 80% y manteniéndose este predominio en febrero 2015. En la estación más oceánica en febrero 2013 y abril 2014 predominaron las diatomeas y los fitoflagelados el resto del año. Los análisis del año 2015 muestran para febrero y abril una alta contribución de fitoflagelados. Están en curso los análisis del período de invierno 2015.

#### + Análisis del componente bentónico Macrofauna, *Thioploca* spp.

Se presentan los resultados actualizados hasta abril de 2015 sobre la densidad, número de especies (taxa) y biomasa del macrobentos y la bacteria gigante *Thioploca* spp a 94 m (E2) frente a Callao. Al igual que lo observado en febrero se observan valores comparables al año 2008, 2009 para el mismo período, continúa el descenso respecto a diciembre último (Figura 4). El área sombreada indica un período donde la macrofauna dominó principalmente con la presencia de *Magelona phyllisae*. Desde fines de 2014 a la actualidad se ha registrado nuevamente la aparición frecuente de *Paraprionospio pinnata*.

Figura 4. Variación de parámetros comunitarios del bentos frente a Callao, 94 m. E2: a) Densidad y N° de especies; b) biomasa de macrofauna y biomasa de *Thioploca spp.*. AFIOB, LBM, IMARPE



Desde finales de 2013 hacia adelante, la mayor parte de la biomasa macrofaunal está compuesta por individuos anélidos y es notoria la poca frecuencia, o ausencia, de otros grupos como los crustáceos o bivalvos. En el caso de *Thioploca spp.* se mantienen las bajas biomásas menores a 10 g/m<sup>2</sup>.

#### + Análisis de la Meiofauna

Los análisis de meiofauna para junio 2015 (invierno) frente a Callao se presentan en la figura 12 y 13. En la estación E0 (30 m) que es la más costera presentó una riqueza de taxones de 11 y estuvo relativamente bien representada a lo largo de la columna del sedimento (en términos de frecuencia); sin embargo, la presencia de algunos grupos como Polychaeta (específicamente *Paraprionospio pinnata*) mejoró los conteos de riqueza en los centímetros intermedios.

En relación a la distribución vertical de la densidad meiofaunal, se observó una mayor concentración de individuos en primer cm del sedimento (niveles 0-0.5 y 0.5-1 cm). El grupo Nematoda representó la mayor parte de la meiofauna (95.2 %) y dentro de este grupo los aportes más significativos fueron de las familias Chromadoridae (34.1 %), Desmodoridae (27.3 %) y Oxystominidae (24.3 %).

En el caso de la estación E2 (94 m), la riqueza de taxones (12) también estuvo relativamente bien representada, en términos de frecuencia, a lo largo de la columna del sedimento, pero, al igual que la estación más somera E0, aquí también se observó la presencia de fases tempranas de poliquetos (algunos individuos de *P. pinnata*) penetrando en los centímetros intermedios. La distribución vertical de la densidad fue irregular tanto en el ordenamiento vertical de la abundancia como en términos comparativos (si consideramos lo que normalmente se observa en esta estación). La mayor concentración de individuos se observó en los centímetros intermedios (1-3 cm). En general, en la columna (0-5 cm) dominó el grupo Nematoda (97.9 %) y las familias de nemátodos más importantes fueron Desmodoridae (56.7 %), Chromadoridae (13.2 %), Oxystominidae (12 %), esto es, las mismas observadas también en la estación anteriormente descrita. En Abril el grupo Desmodoridae representó más del 70% y un 20% lo explica Comesomatidae.

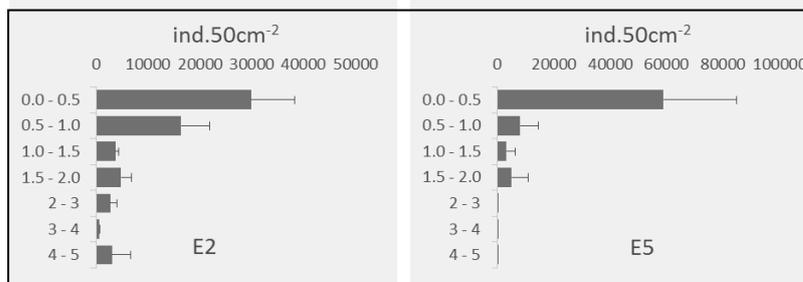
Otro aspecto interesante de esta distribución vertical fue que dicha concentración poco habitual estuvo representada básicamente por nemátodos y dentro de estos, los desmodóridos fueron los que claramente explicaron estos cambios.

Una comparación rápida de estos resultados con aquellos descritos para abril en ambas estaciones, nos muestra dos aspectos puntuales para ambos sitios de estudio; primero una disminución en la densidad total de la columna del sedimento (0-5 cm) y segundo una disminución en la concentración de individuos en los centímetros superiores del sedimento y con un aparente incremento en las abundancias en los centímetros intermedios (cambio mejor observado en la E2).

#### + Foraminíferos bentónicos

La comunidad de foraminíferos bentónicos en los sedimentos de la estación E2 (94 m) estuvo bien representada dentro del primer centímetro, mostrando un cambio bastante marcado en su distribución vertical de los grupos grandes como los calcáreos y tectináceos (Fig. 5), con una mayor concentración de individuos de la forma calcárea dentro de los 2 primeros centímetros (0-2 cm), en tanto que el grupo de tectináceos, dominado principalmente por el alógrórido morfotipo I, fue superior en los niveles más profundos (2-3, 3-4 y 4-5 cm). A su vez, la mayor parte de especies se concentró en el primer centímetro (14.5 ± 0.71).

Figura 5. Distribución vertical de foraminíferos en la estación E2 (94 m) y E5 (180 m) Callao 1506



El patrón fue diferente en la estación E5 (180 m) ya que gran parte de la comunidad se situó en el primer medio centímetro, con unos pocos individuos en los demás niveles sub superficiales hasta los 2 cm. El número de taxa (33 ± 1.4) en toda la columna de esta estación doblegó la riqueza específica reportada en la estación E2. A partir del

centímetro 2, la comunidad estuvo pobremente representada con una evidente ausencia de individuos. En todos los casos, los calcáreos contribuyeron en gran parte al *total standing stock*.

## 7. Analizar la interacción Bento-pelágica a través del intercambio de carbono (flujos de MO, pellets) e interacción del sedimento con la columna de agua (composición del agua intersticial) frente a la costa centro-sur de Perú.

### + Análisis biogeoquímicos del sedimento frente a Callao

Durante el tercer trimestre del 2015 se continuo con los análisis geoquímicos y biogeoquímicos correspondientes a las muestras de sedimentos y agua intersticial en sedimentos recientes colectados durante el desarrollo del crucero CRIO 1506 y se dio inicio a los análisis de los sedimentos colectados en las zonas de Callao Crucero CRIO 1508. Se colectaron en la zona de oceanográfica frente a Callao: Muestras con draga (en cada estación) seleccionadas.

Se muestra la conducta de distribución del contenido de materia orgánica total en sedimentos superficiales desde la estación costera E-0 hasta la estación Oceánica E-5, observando una gran variabilidad en la distribución espacial, hallando el menor valor de MOT en la estación E-0 con valores de 8,03% a 30 m con tendencia a incrementarse significativamente a valores máximos de 28,37% que corresponden a la estación oceánica (E-5) localizada a 30mm y 178 m de profundidad.

Los mayores valores de materia orgánica están relacionados directamente a la intensidad de la actividad de sulfato reductora y al diámetro de partículas dominantes en la zona. Los mayores valores de carbonatos totales de 17,03% se hallaron en la E-5(1) estación de características oceánicas, donde predominan los sedimentos muy finos limo y arcilla y donde la actividad sulfato reductora es muy intensa. Estos sedimentos están formados por fango grumoso y la presencia dispersa de *Thioploca spp.*

### Trampas de sedimento

Durante el presente trimestre se analizaron las muestras de material particulado de trampas de sedimentos procedentes de la Operación de Mar Cambio Climático 1501, con el objetivo de realizar calibraciones de señales paleoceanográficas en la estación 13 (120 m) de la línea Oceanográfica frente a Pisco del Obj. Esp. Afloramiento (en la cual se instalará en diciembre un arreglo automático de trampas de sedimento).

Esta actividad desarrollada sinérgicamente entre los Obj. Esp. Cambio Climático y Afloramiento, ha determinado (en base a colectas 6 h, extrapoladas a un día), flujos de materia orgánica hacia el subsistema bentónico, a 40 m de profundidad de 1,22 g.m<sup>-2</sup>día<sup>-1</sup>. A 80 m de profundidad los flujos de materia orgánica que se obtuvieron fueron de 0,89 g.m<sup>-2</sup>día<sup>-1</sup>. La eficiencia en los procesos de mineralización de materia orgánica en la columna de agua influenciada por la Zona de Mínimo Oxígeno, donde los contenidos de oxígeno disuelto fueron menores a 0,30 mL/L, explican la disminución de contenido de materia orgánica entre ambos niveles.

### EVALUACION

Estudios que nos permitiran conocer los procesos físico-químicos y la dinámica de las comunidades planctónicas y bentónicas asociadas al afloramiento costero frente a Perú. Las condiciones atmosféricas y oceánicas a escala macro-regional indicaron para el primer trimestre del año 2013 condiciones neutras del ENOS.

### PRODUCTOS

- Elaboración de plan operativo e Informe de campo de estación Fija Callao en el marco del "Estudio Integrado del Afloramiento Costero frente a Perú". (02) Junio y agosto 2015.
- Informes trimestrales de los proyectos de cooperación internacional entre IMARPE: GEOMAR-Alemania, MPI-Alemania, OIEA, Mónaco.
- Participación Conferencia Internacional Open Science SOLAS 7-8 de septiembre 2015. Poster: poster "Coastal Upwelling off Perú Low Oxygen, Low pH, High Variability".
- Elaboración y aprobación del convenio de cooperación científica y técnica entre IMARPE- GEOMAR para la implementación del experimento KOSMOS 2017, GEOMAR IMARPE. Estudio del impacto de la ZMO y la acidificación en mesocosmos frente a Callao. Septiembre.

| Objetivo Específico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| <b>Estudio integrado de la Dinámica de los procesos Físicos y Biogeoquímicos en ecosistemas de borde costero</b> | <b>23</b> | <b>68 %</b>          |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                  | Meta Anual (*) | Avance acum. 3º Trim. | Grado de Avance 3º Trim (%) |
|--|----------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|
| <b>1). Caracterizar los procesos Físicos, Químicos y Biológicos en los Ecosistemas de Borde Costero en áreas seleccionadas, con énfasis en la generación de las Floraciones Algales Nocivas (FAN).</b> |                            |                |                       |                             |
| a. Monitoreo estacional en ecosistemas de borde costero, correspondiente a las Bahías Paracas y Ferrol.  | Nº de monitoreo/ Inf Campo | 4              | 3                     | 75                          |
| b. Distribución de las corrientes mediante mediciones directas en cada prospección. Analizar la distribución de la temperatura y salinidad en la columna de agua,                                      | Salidas/ Análisis datos    | 4              | 3                     | 75                          |

|  |  |                  |                 |    |
|--|--|------------------|-----------------|----|
| en bahías seleccionadas.   |  |                  |                 |    |
| c. Implementar un programa observacional utilizando cámaras de video en área seleccionada a fin de estudiar el oleaje y nivel del mar.   | Instalación Informe/tablas/gráficos          | 1<br>4           | 2               | 50 |
| d. Determinar y cuantificar las condiciones biogeoquímicas, plancton, macro- meiobentos y características geológicas del fondo marino, en las bahías seleccionadas.                  | Salidas / Muestra Química Plancton           | 4<br>1040<br>180 | 1<br>780<br>135 | 75 |
| <b>2). Monitoreo de variabilidad del fitoplancton en cortos periodos de tiempo en una estación fija.</b>   |  |                  |                 |    |
| a. Determinación la variabilidad del fitoplancton en una estación Fija en Bahía Miraflores. Estudiar la variabilidad temporal, semanal del zooplancton en la Estación fija Carpayo.. | Sal/ Mes Datos /Graf Muestreo alta Frec.     | 180<br>48        | 135<br>36       | 75 |
| b. Determinar la distribución de frecuencia y abundancia de las especies potencialmente tóxicas en bancos naturales y áreas de cultivo de moluscos bivalvos.                         | Monitoreo Estacional análisis/ Identif/tabla | 4<br>12          | 3<br>9          | 75 |
| c. Caracterizar la variabilidad de las forzantes físicas y biogeoquímicas en base a modelos de simulación (hidrodinámica, corrientes y presencia de FAN).                            | N° modelos Simulación                        | 3                | 2               | 50 |
| Informe de resultados trimestrales, anuales  | informea                                     | 6                | 4               | 67 |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LOS ECOSISTEMAS DE BORDE COSTERO, CON ÉNFASIS EN LA GENERACIÓN DE LAS FLORACIONES ALGALES NOCIVAS (FAN). Bahía Paracas (06 - 10 Julio 2015)

#### a. Parámetros ambientales

##### FISICOS:

- **Vientos** Los datos de vientos se registraron en cada estación hidrográfica durante el periodo de muestreo del 07 y 08 de julio del 2015, las intensidades presentó rangos entre 0,7 a 6,2 m/s, siendo el valor promedio de 4.0 m/s. Los vientos registraron el valor mínimo de 0,7 m/s a las 11:10 horas del día 07/07/2015 mientras que el valor máximo de 6,2 m/s a las 07:10 del día 08/07/2015

La intensidad de los vientos con rangos de periodos mínimos se registraron el día 07 de julio con valores de 0,9 a 1,5 m/s entre las 11:10-13:10 horas, mientras que los máximos (>2,4 a <4,8 m/s) el día 07/07/2015 entre las 08:00-10:30 horas y magnitudes (>2,8 a <6,2 m/s) el día 08/07/2015 entre las 06:00-10:00 horas respectivamente.

- **Mareas** Los datos de mareas, se obtuvieron de la Tabla de Mareas del año 2015 para el mes de julio de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina. El régimen de mareas es de tipo mixto preponderantemente de carácter semidiurno. La amplitud media fue de 36,7 cm. El día 07 de julio se registró los valores de la amplitud de marea de 83 cm a las 10:28 h, 55 cm a las 23:03 h y 8 cm a las 03:32 y 17:21 horas. El día 08 de julio, los registros fueron de 17 cm a las 04:34 h, 77 cm a las 11:23 h y 5 cm a las 18:12 h (Figura 3). Durante los días de muestreo, la amplitud máxima de la marea se relacionó con mínimos valores de vientos (intensidades de 0,4 a 0,9 m/s)

**Temperatura** La Fig. 1a, muestra la distribución de temperatura en la capa superficial, registró valores entre 18,8° y 19,5°C, con promedio de 19,04°C; las temperaturas más elevadas entre los rangos de (19,2<T°C<19,5), se registró próximo a la costa al sur del río Pisco y frente a San Andrés, también se observó 2 núcleos de temperaturas mínimas (18,8 °C) uno hacia el oeste frente a San Andrés y otro al interior de la Bahía de Paracas frente a Playa Atenas, La Puntilla y el Chaco con valores más homogéneos, la isoterma de 19 °C se observó al norte de punta Pejerrey siguiendo hacia el norte paralelo a la costa desde San Andrés hasta el río Pisco.

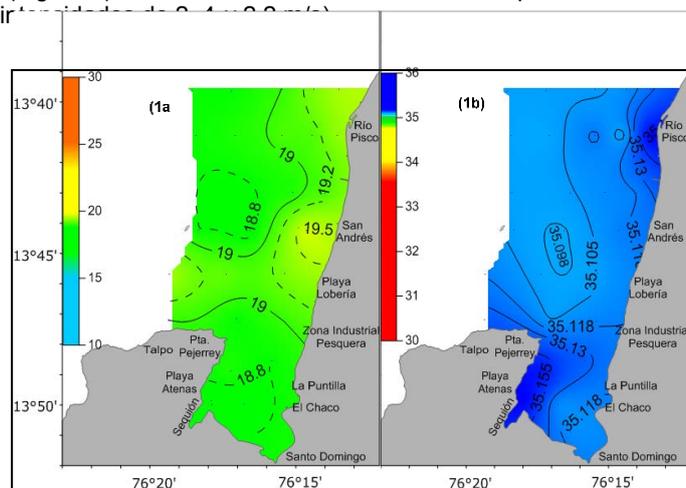


Fig 1. Distribución de la temperatura (a) y salinidad (b) en la capa superficial. Bahía Paracas (Periodo 07 y 08 julio de 2015)

**Salinidad** La Fig. 1a, muestra la distribución de salinidad en la capa superficial, registró valores entre 35.0 y 35,155 ups, con promedio de 35,10 ups; se observó dos núcleos máximos de salinidad diferenciados de salinidad (35,155 ups) uno al interior de la Bahía y otro de 35,13 ups frente al río Pisco, mientras que los mínimos (35,098 y 35,105 ups) se registraron hacia el oeste frente a Playa Lobería.

Al interior de la Bahía de Paracas el valor de 35,155 ups se relacionó con aguas de temperatura (18,8°C), mientras que el valor de 35,13 ups con 19,2°C.

No se notó la influencia del río Pisco durante el periodo de muestreo, en la parte central y hacia el oeste de la zona evaluada se registraron valores de salinidad entre los rangos de (35,098<S(ups)<35,105) hacia el oeste frente a Playa Lobería y San Andrés .

#### QUÍMICOS:

+ a nivel superficial

**Oxígeno** La concentración de oxígeno presentó un rango entre 1,73 y 5,69 mL/L, predominando valores menores de 4 mL/L en gran parte de la bahía (Norte Punta Pejerrey y Zona Industrial Pesquera), dos núcleos con valores de 2,5 mL/L se localizaron entre río Pisco y San Andrés y Playa Lobería y zona Industrial Pesquera replegando hacia la costa a las iso-oxígenas de 3 y 4 mL/L. Por otro lado, valores mayores a 5 mL/L se localizaron al sur de la zona Industrial Pesquera.

**pH** también mostró una capa homogénea (7,8), valores entre 7,9 y 8 estuvieron relacionado con los valores altos de oxígeno.

+ a nivel de fondo

**Oxígeno** se presentó como un gradiente (2- 4 mL/L) hacia la costa, un pequeño núcleo de 1 mL/L frente a río Pisco. Características diferentes se encontraron en marzo del 2015 en donde predominaron condiciones de anoxia en gran parte de la bahía.

**pH** el rango fue de 7,70 y 8 con un promedio de 7,81. La distribución tuvo características muy semejantes al oxígeno .

#### b. Parámetros biológicos

##### - Volumen de plancton y composición de la comunidad fitoplanctonica en la Bahía Paracas 1507.

Los volúmenes de plancton en superficie presentó un valor medio de 4,104 mL.m<sup>-3</sup>, con un valor mínimo de 0,272 mL.m<sup>-3</sup> y un máximo de 15,376 mL.m<sup>-3</sup>, ubicados frente al río Pisco (Est. 28) y entre el muelle El Chaco y Playa Atenas (Est. 2), respectivamente, relacionados a un rango de TSM entre 18,0 y 20,4 °C. Resalta las estaciones con volúmenes de plancton > 2 mL.m<sup>-3</sup> ubicadas desde la zona pesquera industrial hasta el sur de la bahía.

El mayor número de especies fue registrado frente a la desembocadura del río Pisco (7 mn), así como dentro de la bahía (2a); el número de especies máximo registrado en ambas zonas fue de 63 y 60 especies, respectivamente. En la zona frente a playa Lobería y San Andrés se determinó un menor número de especies de 42 a 48 especies, posiblemente por la influencia de la circulación marina, de los vientos y las mareas en esa zona (Fig. 2).

El núcleo máximo estuvo asociado a una transparencia de 4 m, observándose además una predominancia del fitoplancton, destacando especies de fases iniciales de la sucesión (*Chaetoceros didymus*, *Ch. lorenzianus*, *Detonula pumila* y *Thalassiosira rotula*), registradas como MUY ABUNDANTES y asociadas a la presencia de especies de fases avanzadas como *Dinophysis caudata*, *Protoberidinium crassipes* y *P. depressum*, sindicadas solo como PRESENTES.

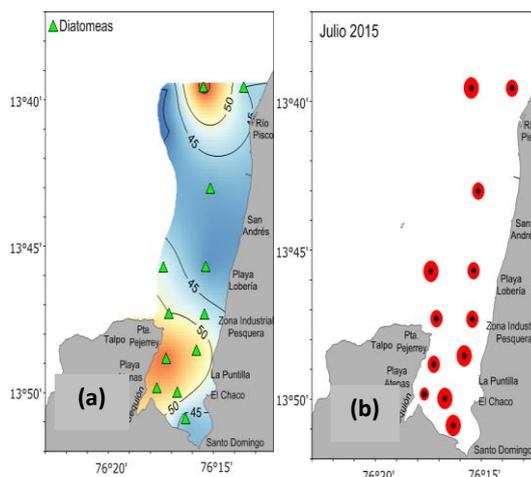


Figura 2. Distribución del número total de especies (8a) y del número de especies potencialmente tóxicas (8b). Bahía Paracas 1507

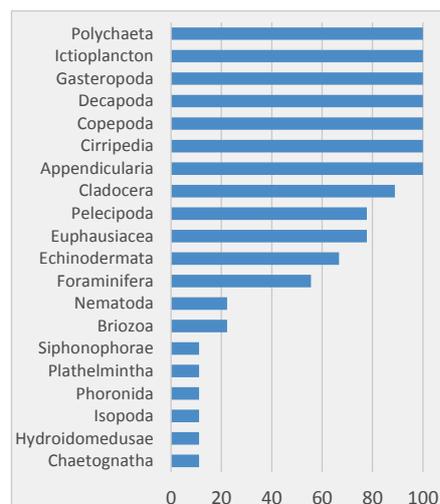
##### - Volumen de plancton y composición de la comunidad fitoplanctonica en la Bahía Ferrol 1509.

El volumen de plancton promedio fue de 2,48 mL.m<sup>-3</sup>, siendo el valor mínimo de 1,13 mL.m<sup>-3</sup> y el máximo de 4,69 mL.m<sup>-3</sup>, registrados en la zona norte (Est.1) y sur (Est. 24), de la bahía, respectivamente, cuyos valores estuvieron relacionados a un rango de variación de TSM entre 17,9 y 21,8 °C. Valores menores a 2,0 mL.L<sup>-3</sup> presentaron mayor cobertura en el área de estudio (60%), en comparación con las estaciones con mayores volúmenes, que presentaron un área de distribución limitada por la isoterma de 20 °C.

El núcleo máximo estuvo asociado a una transparencia de 1m, observándose además una predominancia del fitoplancton, destacando el grupo de las diatomeas, en especial las especies de aguas cálidas como *Thalassiosira parteneia* (MUY ABUNDANTE), asociada a especies neríticas como *Chaetoceros danicus*, *Detonula pumila* y a las especies de fases avanzadas de la sucesión como *Protoberidinium conicum*, *P. depressum* y *P. obtusum*, todas ellas registradas con abundancias relativas de PRESENTE a ESCASO.

##### - Zooplancton

Los biovolúmenes de zooplancton estuvieron en un rango entre 5,73 y 448,64 mL/100m<sup>3</sup>, con un promedio de 67,65 mL/100m<sup>3</sup>. El mayor volumen fue



registrado dentro de la bahía, frente a Santo Domingo (Est. 2) y el mínimo volumen al norte del área muestreada (Est. 26) frente a Río Pisco

El zooplancton estuvo conformado por 53 especies, pertenecientes a 20 grupos. Los copépodos, cirrípedos, apendicularias, larvas de gasterópodos, poliquetos, decápodos e ictioplancton, fueron los grupos más frecuentes localizándose en el 100% del área evaluada. Otros grupos importantes por sus valores de frecuencia fueron los cladóceros en el 89%, larvas de pelecípodos y eufáusidos en un 78%, larvas de equinodermos en el 67% y larvas de foraminíferos en el 56%. Los grupos menos frecuentes fueron los sifonóforos, quetognatos, hidromedusas, foronidos, isópodos, platelmintos, nemátodos, isópodos en menos del 25% (Fig. 3).

Figura 3. Frecuencia porcentual de los grupos de zooplancton. Monitoreo en la bahía Paracas. Borde 1507

La abundancia total del zooplancton fluctuó entre 62 614 y 1 236 185 ind/100m<sup>3</sup>, con un promedio de 1 236 185 ind/100m<sup>3</sup>. La mayor abundancia de zooplancton se determinó frente a Santo Domingo dentro de la bahía (Est. 2), mientras que la densidad más baja al norte del área muestreada (Est. 26) frente al Río Pisco.

Los copépodos representaron el 99.67% de la abundancia total del zooplancton con densidades entre 36 136 y 2 837 028 ind/100m<sup>3</sup>, siendo la especie dominante *Hemicyclops* sp. con 46,53% del total de zooplancton con abundancias entre 120 748 y 1 429 118 ind/100m<sup>3</sup> y una densidad promedio de 646 999 ind/100m<sup>3</sup>, seguido de *P. parvus* (26,48%) con abundancias entre 13 115 y 1 383 439 ind/100m<sup>3</sup> con un promedio de 368 250 ind/100m<sup>3</sup>.

#### - Geología

##### Materia Orgánica y Carbonatos Totales

Se hallaron valores de materia orgánica total que fluctuaron de 3,16% a 13,34% localizándose los mayores valores en la zona Sur de la bahía Paracas entre playa Atenas y el Chaco (zona cerrada de la bahía), mientras que los menores valores de materia orgánica se hallaron en la zona norte de la línea costa, alcanzando valores de hasta 3,16% entre san Andrés y Río Pisco

Los valores de carbonatos totales se mostraron en un intervalo de 5,56% a 14,27% con mayores valores en la zona de línea de costa entre la Playa La Lobera y la Zona Industrial Pesquera y en la zona sur entre el Chaco y La Puntilla.

#### - Modelado de la Circulación Marina

##### Batimetría de la Bahía Paracas

Para la batimetría de la bahía Paracas en su frontera inferior, el modelo necesitaba una batimetría de resolución mayor o igual a la que se pretendía simular, por este motivo, se utilizó la base de datos trabajada en el Proyecto "Batimetría Perú" realizado en el marco de la colaboración IMARPE-IRD (Yann Tremblay com. pers.) en el cual se construyó una grilla regular de la batimetría del Perú utilizando herramientas geoestadísticas y la información de cruceros de IMARPE, cartas de navegación y bases de datos internacionales de la NOAA, ETOPO y GEBCO para obtener una batimetría de alta resolución (50 m) cerca a la costa peruana. Este producto fue corregido para evitar diferencias en las profundidades que podrían existir entre las grillas padre e hijos aplicándole un filtro Hanning implementado en roms2roms (Mason et al. 2010).

##### Validación de la Temperatura Superficial del Mar (TSM)

Se compararon dos series de TSM del IMARPE, una en un punto exterior lejano a la bahía "E" (76.6°W y 13.8°S) y la otra en el punto más cercano a ella "I" según los datos de IMARPE obtenidos (76.3°W y 13.7°S), con los resultados del modelo de mayor resolución (hijo 2) en los mismos puntos. Ambas series tienen una buena correlación (0.99 para "E" y 0.95 para "I") y muestran la variación estacional con los valores más altos en verano para ambos puntos, si bien en los dos casos la TSM de IMARPE es mayor a la simulada, la diferencia es más notoria para el punto lejano a la bahía.

En el caso del invierno se presentaron los valores más bajos de TSM de todo el año, además se observó también que los valores en el punto lejano "E" son muy cercanos a los datos registrados por IMARPE, esto indicaría que el forzamiento atmosférico fuera de la bahía, durante el invierno y primavera, está reproduciendo correctamente la distribución de TSM en esa zona, mientras que, en el punto cercano "I" no sucede llegando a encontrarse diferencias de hasta 2.5°C entre lo simulado y observado. Esto nos indicaría que, como en el caso de la bahía del Callao el forzamiento del modelo con datos de viento superficial resultados de una interpolación matemática, no está considerando el efecto "dropoff" del viento al acercarse a la costa (Renault et al. 2012). Lo cual hace que un viento más intenso que lo normal, propicie un mayor afloramiento en la bahía, trayendo como consecuencia aguas más frías que lo observado en esa zona.

## 2. MONITOREO DE FITOPLANCTON EN PERIODOS CORTOS DE TIEMPO EN UNA ESTACION FIJA.

La Estación Fija Carpayo, durante el periodo entre julio y setiembre de 2015 se caracterizó por presentar los siguientes parámetros físico-químicos y biológicos (fitoplancton): La temperatura superficial del mar (TSM) obtuvo un rango de variación desde 18.5 °C hasta 21.3°C. La salinidad varió entre 34.79 (julio) y 35.33 (agosto) y con un valor medio de 35.05 ups. Los valores registrados también evidenciaron la presencia de aguas de mezcla como en el segundo trimestre, es decir Aguas Costeras Frías y Aguas Subtropicales Superficiales (ACF+ASS). Estas condiciones fueron más evidentes entre mediados de julio y finales de agosto con valores de salinidad entre 34.99 - 35.3 ups. El oxígeno reportó valores máximos de 5.97 ml.L<sup>-1</sup> y mínimos de 5.23 ml.L<sup>-1</sup>, parámetro que permaneció con menor variación para este periodo de estudio. Las diatomeas neríticas que estuvieron predominando en el 100% de los muestreos fueron *Chaetoceros lorenzianus*, *Coscinodiscus centralis* y *C. perforatus*

### 3. DETERMINAR LA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES POTENCIALMENTE TÓXICAS EN BANCOS NATURALES Y ÁREAS DE CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL DEL BORDE COSTERO.

#### a. SECHURA: ALERTA TEMPRANA

**Abundancia Relativa** Entre junio y agosto se ejecutaron 6 evaluaciones de Alerta Temprana en coordinación con SANIPES, con resultados casi similares al periodo anterior, es decir todas las especies alcanzaron abundancias relativas de PRESENTE, excepto en la primera quincena de julio que el Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* fue ESCASO en Constante, Parachique y Barrancos, asociadas a un rango de Temperatura Superficial de Mar (TSM) entre 17,6 y 23,0°C.

En relación a la frecuencia, para junio *Pseudo-nitzschia pungens*, los Grupos *Pseudo-nitzschia delicatissima* y *Pseudo-nitzschia seriata* alcanzaron las máximas frecuencias (100%), al igual que los dinoflagelados donde destacaron *Alexandrium monilatum*, *Dinophysis acuminata* y *Protoberidinium crassipes*.

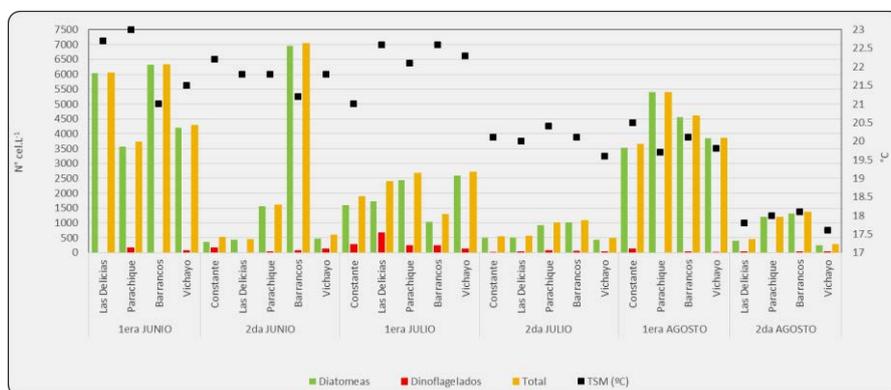
Para julio, en la primera quincena el Grupo *P. delicatissima* disminuyó su frecuencia al 60%, mientras que el Grupo *P. seriata* prolongó su máxima frecuencia junto a *P. pungens* (100%) a diferencia de la segunda quincena cuando el Grupo *P. delicatissima* alcanzó la máxima frecuencia (100%), el Grupo *P. seriata* y *Pseudo-nitzschia pungens* disminuyeron al 80 y 20%, respectivamente. En cuanto al dinoflagelado *Dinophysis caudata* se mantuvo con la máxima frecuencia durante todo el mes.

Durante agosto destacaron diatomeas del Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima* y *Pseudo-nitzschia pungens* que alcanzaron la máxima frecuencia (100%), por otro lado se reportó la disminución en las frecuencias de los dinoflagelados *Dinophysis acuminata* y *D. rotundata* que reportaron un mínimo de 20%.

**Densidad Celular** Durante este período, se observó que, las densidades celulares totales del fitoplancton potencialmente tóxico oscilaron entre 280 y 7 040 cel.L<sup>-1</sup>, denotándose que la máxima densidad fue registrada en la segunda quincena de junio en la zona de Barrancos, y representada por el Grupo. *P. delicatissima* con 5 960 cel.L<sup>-1</sup> asociada a una TSM de 21,2°C.

Durante la primera quincena de junio y agosto se observó que el Grupo *P. delicatissima*, alcanzó las mayores concentraciones celulares (5 960 y 4 560 cel.L<sup>-1</sup>, respectivamente), en la zona de Barrancos, mientras que en la segunda quincena de agosto disminuyó drásticamente a 640 cel.L<sup>-1</sup>. Por otro lado en la segunda quincena de julio los dinoflagelados mostraron un notorio incremento celular, destacando las especies *Alexandrium monilatum* y *Azadinium sp.*, con 320 y 240 cel.L<sup>-1</sup>, respectivamente y asociados a una TSM de 22,6°C, en la zona de Las Delicias. (Fig. 4 )

Figura 4. Variación de las densidades celulares de fitoplancton potencialmente tóxicas (Nº cel.L<sup>-1</sup>). Alerta Temprana – Bahía Sechura 1506–08



#### b. CHIMBOTE: ALERTA TEMPRANA

**Abundancia relativa** Entre Junio y Agosto en la bahía Chimbote se registró 2 diatomeas y 9 dinoflagelados potencialmente tóxicos, asociados a la temperatura superficial del mar (TSM) que fluctuó entre 16,2 °C (Julio) y 24,9°C (Junio).

En junio destacaron por sus altas frecuencias (mayores al 60%) *Alexandrium sp.*, Grupo *Pseudonitzschia seriata* y *Dinophysis caudata*; de las cuáles el género *Alexandrium sp.* se registró como ESCASO en la bahía Samanco. En el mes de Julio el Grupo *Pseudonitzschia seriata* sobresalió por sus altas frecuencias (mayores al 80%) así como por abundancia relativa de ABUNDANTE. Así mismo en la segunda quincena de agosto este grupo se mantuvo con altas frecuencias (mayores al 80%) (Fig. 21).

**Densidad celular** Las densidades celulares totales durante este periodo variaron entre 40 y 22 640 cel.L<sup>-1</sup> en la Bahía Samanco relacionadas a TSM de 19,9°C y 23,8°C, respectivamente. Las diatomeas destacaron por presentar las más altas densidades celulares donde el grupo *Pseudonitzschia seriata* alcanzó densidades máximas de 11 800 y 23 400 cel.L<sup>-1</sup> en Julio en la bahía Guaynuná y Salinas y asociadas a una TSM de 20,0 y 20,9 °C, respectivamente (Fig. 2). De

los dinoflagelados *Prorocentrum minimum* presentó la mayor densidad celular con 11 800 cel.L<sup>-1</sup> para la bahía de Samanco asociada a una TSM de 23,8 °C

## PROGRAMA DE CONTINGENCIA CHIMBOTE

**Abundancia relativa** Entre junio y agosto se llevaron a cabo 14 monitoreos dentro del Plan de Contingencia en colaboración con SANIPES. Para junio se determinaron 9 especies potencialmente tóxicas (2 diatomeas y 7 dinoflagelados), todas con abundancias relativas de PRESENTE a excepción de *Alexandrium* sp. que se registró como ESCASO; además destacaron las especies *Prorocentrum minimum* y *Protoperdinium crassipes* por presentar una frecuencia mayor a 60% y 80% respectivamente y el resto (*Dinophysis acuminata*, *D. caudata*, grupo *Pseudonitzschia seriata*) alcanzaron el 100 %.

En la primera quincena de julio destacó el grupo *P. seriata* alcanzando una frecuencia del 80% con abundancia relativa de ABUNDANTE en Guaynuná. Finalmente, en agosto fueron disminuyendo las especies reportándose un total de 4 dinoflagelados los cuales estuvieron como PRESENTE con una frecuencia mayor al 50%

**Densidad celular** Cuantitativamente, se observó que de las evaluaciones realizadas entre la primera quincena de junio y segunda quincena de agosto, las mayores concentraciones de las especies potencialmente tóxicas, fue del dinoflagelado *Prorocentrum minimum* con 16 840 y 38 480 cel.L<sup>-1</sup> asociadas a valores de TSM 23,1 y 20,6 °C respectivamente en la bahía de Samanco. En cuanto al grupo de las diatomeas cabe mencionar que en la segunda quincena de julio destacó el grupo *Pseudonitzschia seriata* con concentraciones celulares de 16 380 cel.L<sup>-1</sup> en la bahía Guaynuná asociadas a una TSM de 19,6°C.

## PISCO: ALERTA TEMPRANA

**Abundancia relativa** En la primera quincena de junio la frecuencia máxima calculada fue del Grupo *P. delicatissima* que llegó al 100%, en la segunda de este mismo mes la frecuencia máxima fue de 100% de la especie *D. acuminata*. En Julio la frecuencia máxima al 100% fueron del Grupo *P. delicatissima*, Grupo *P. seriata* y *Dinophysis infundibulus*. Para Agosto la especie *D. caudata* fue la que alcanzó la frecuencia máxima de 100% y en la primera quincena de setiembre la frecuencia máxima alcanzada fue del 100% correspondiente a la especie *D. infundibulus* (Fig. 5).

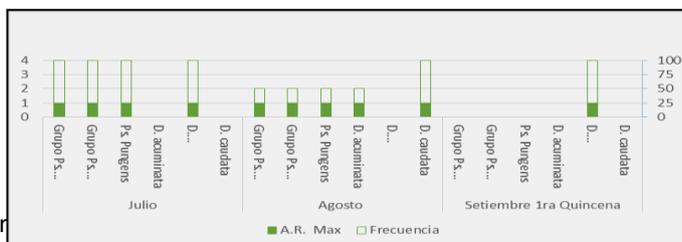


Figura 5. Variabilidad quincenal de las Abundancias Relativas y Frecuencias de las especies Potencialmente Tóxicas. Plan de Contingencia en Bahía Chimbote 1500-07.

**Densidades celulares** Las densidades celulares del fitoplancton potencialmente toxico en la mayoría de las zonas de muestreo no sobrepasaron las 1 500 cel. L<sup>-1</sup>, a excepción de la segunda quincena de Junio en la zona 08-A-IND (Sta. Rosa) donde la densidad celular total fue de 9 240 cel.L<sup>-1</sup> a una TSM de 19.6°C (Fig.26).

## EVALUACIÓN:

EL desarrollo de este proyecto ampliará el conocimiento del ecosistema de borde costero, con énfasis a la formación de las floraciones algales así como los cambios temporales que van a repercutir en nuestra costa, tanto en el sector pesquero como en la acuicultura debido a cambios ambientales como el inusual enriquecimiento de las aguas por nutrientes, el transporte indiscriminado de formas de resistencia o dinoquistes llevados por el agua del lastre de los barcos a zonas donde no se tenía reportado especies nocivas.

## PRODUCTOS

- Se ha elaborado el plan operativo para la Bahía Paracas correspondiente a la estación de invierno del 2015 en el marco de la "Caracterización de los procesos físicos, químicos y biológicos en ecosistema de borde costero con énfasis en la generación de las floraciones algales (FAN).
- Taller de Oceanografía: Coordinación para la optimización de datos ambientales y biológico en Bahía Paracas/Pisco (24 de julio 2015), Aula Enrique del Solar/IMARPE.
- Se desarrolló el Curso-Taller Internacional "Nuevas Perspectivas en la Taxonomía y Monitoreo de las Floraciones Algas Nocivas – FAN. Auditorio del IMARPE (10-19 agosto de 2015).

| Objetivo Específico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Impacto de los cambios climaticos en los ecosistemas marinos frente a Perú: Vulnerabilidad, modelado y adaptación. | 24        | 77 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador             | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance Al 3 Trim (%) |
|--|-----------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| 1. Modelar el impacto del cambio climático sobre los procesos físicos atmosfericos y oceánicos del ecosistema, en base a información interdisciplinaria. | Simulaciones informes | 10             | 7              | 70                            |
|  |                       | 4              | 3              | 75                            |

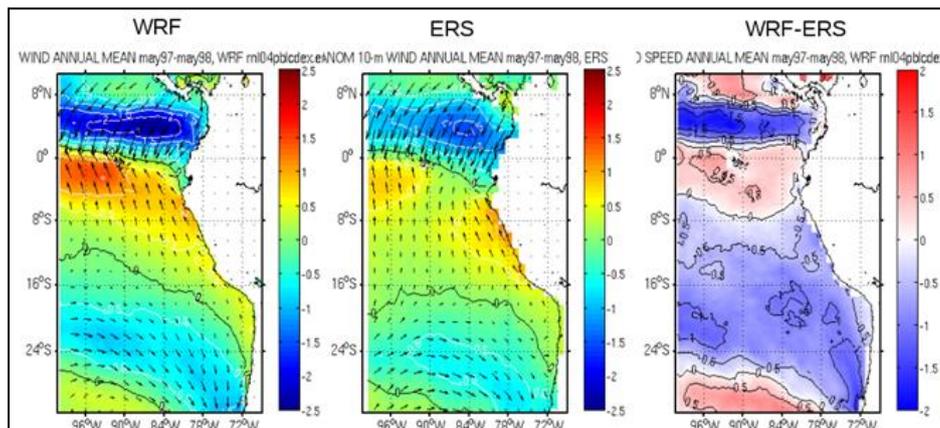
|  |             |    |   |     |
|--|-------------|----|---|-----|
| 2. Determinar tendencias recientes (últimos 50 -200 años) en indicadores clave del ecosistema marino tales como foraminíferos bentónicos, diatomeas y aportes de material lítico, como indicadores de oxígeno, productividad y vientos, respectivamente, en la costa central del Perú. | informes    | 4  | 3 | 75  |
| 3. Reconstruir las condiciones paleo-oceanográficas y paleo-ecológicas frente a la costa peruana, asociadas a cambios climáticos durante el Cuaternario tardío, mediante una adecuada calibración.   | operaciones | 4  | 3 | 75  |
|  | informes    | 4  | 3 | 75  |
| 4. Realizar análisis de vulnerabilidad y riesgo ecológico en relación al cambio climático en ecosistemas marino costeros.  | Acciones.   | 2  | 2 | 100 |
|  | informes    | 2  | 1 | 50  |
| 5. Formular e implementar proyectos a escala piloto de medidas de adaptación al cambio climático en sistemas socio-ecológicos marino costeros.   | acciones    | 11 | 8 | 73  |
|  | informes    | 2  | 2 | 100 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. Sensibilidad del modelo atmosférico WRF al cambio de dominio y a las condiciones de frontera. Chamorro A., Colas F., Echevin V., Oerder V., Tam J.

Se simuló los vientos costeros mediante el modelo atmosférico WRF. El viento superficial se intensifica frente a la costa de Perú y mar adentro, se debilita al norte del Ecuador y se intensifica al sur (Fig. 1). En la baja atmósfera las anomalías del viento se presentan hasta aproximadamente los 900 hPa, mientras que en la alta atmósfera se observan anomalías a partir de los 500 hPa. Las anomalías en la estructura vertical del viento están relacionadas espacialmente a las anomalías en la estructura vertical de la temperatura. Las anomalías en humedad están relacionadas espacialmente en superficie a las anomalías de la temperatura superficial del mar y solo se presentan en la baja atmósfera. Se analizó la relación de las anomalías del viento costero con algunos posibles forzantes. Se observó que las anomalías del viento costero tienen una correlación positiva de 0.89 con las anomalías del gradiente de presión, una correlación positiva de 0.57 con la temperatura superficial del mar, y una correlación positiva de 0.53 con la humedad del aire.

Figura 1. Anomalías del viento superficial durante El Niño 97-98.



### Impacts of El Niño events on the productivity in the Northern Humboldt Current system. D. Espinoza, V. Echevin, F. Colas.

El modelo ROMS-PISCES simuló la variabilidad interanual de la física y la biogeoquímica del Sistema de la Corriente de Humboldt, mostrando la reducción de clorofila y nutrientes durante El Niño. El afloramiento neto disminuyó durante el evento El Niño y la profundidad de las aguas fuente no se modifican significativamente, mientras que las concentraciones de nitrato de las aguas fuente se redujeron dramáticamente. Esta reducción es el principal factor que afecta a la disminución de la clorofila, como lo indicó Carr (2003). Durante eventos El Niño los remolinos se intensifican, con consecuencias sobre el transporte de nutrientes. Se investigarán los efectos de El Niño sobre el hierro, la zona mínima de oxígeno y la dinámica del zooplankton.

### 2. Foraminíferos bentónicos recientes de los últimos 200 años y otros indicadores en testigos sedimentarios. L. Quipezcoa, D. Romero.

Se analizaron resultados de interpretaciones de los proxies de paleoxigenación, paleoproduktividad y de aporte lítico (vientos/fluvial) comparándose con ocurrencias de eventos climáticos durante los últimos 50 años frente a Pisco, en base a resultados obtenidos del análisis de metales redox-sensitivos para el testigo B0405-06. En los próximos meses se extenderá la serie para los últimos 200 años.

#### Análisis de proxies sedimentarios en testigos de sedimento marino

Respecto al análisis de restos de foraminíferos bentónicos en los sedimentos laminados del margen continental peruano y comparación con registros de metales traza marcadores de oxigenación y productividad (Cd, Mo), se realizarán

nuevas interpretaciones de la información de proxies de paleoxigenación y paleoproductividad frente a Pisco, en base a resultados obtenidos del análisis de metales redox-sensitivos para el testigo B0405-06.

### 3. Flujos de materia orgánica al sur de la Península de Paracas (Pisco). F. Velazco, J. Solís, A. Lorenzo, E. Roca, O. Morón.

Durante el año 2015 en dos estaciones ubicadas a 2 mn (50 m de profundidad) y a 6 mn de la (120 m de profundidad) al sur de la Península de Paracas (Pisco), se determinaron a partir de colectas de trampas de sedimento, los flujos de material particulado hacia el fondo y el contenido de materia orgánica (MO) que se exporta al sub-sistema bentónico a diferentes niveles de la columna de agua.

Para el periodo de verano (Enero), los flujos de masa total de material particulado hacia el fondo marino (de colectas de 6 h, extrapoladas a un día), en la estación que se encuentra 6 mn de la península, a 40 m de profundidad fueron 2,79 g.m-2día-1, con flujos de materia orgánica de 1,22 g.m-2día-1; (que corresponden a concentraciones de 43,86% de materia orgánica en el material particulado); en tanto que a 80 m de profundidad, los flujos de masa total fueron de 2,69 g.m-2día-1, siendo 0,89 g.m-2día-1 los flujos de materia orgánica (32,85%). Aunque los flujos de masa son muy similares (se observa una reducción del 3,58% de flujos de masa respecto al nivel más somero), los contenidos de materia orgánica disminuyen entre 40 y 80 m disminuyen en un 25%, lo cual se explica por el efecto de los procesos de degradación de materia orgánica entre ambos niveles.

En caso de la estación ubicada a 2 mn de la península (Febrero) se determinaron flujos de masa total de material particulado hacia el fondo marino a 15 m de profundidad de 2,86 g.m-2día-1, de los cuales 1,76 g.m-2día-1, son de materia orgánica (61,37%). A 40 m de profundidad, los flujos de masa total fueron de 2,97 g.m-2día-1, de los cuales 1,05 g.m-2día-1 son de materia orgánica (35,21%). En razón a este incremento tanto en los flujos de masa, se infiere que este incremento de material particulado con menores contenidos orgánicos responde a procesos de resuspensión del fondo marino de material particulado, del cual el material inorgánico tiene un efecto de dilución de la M.O.

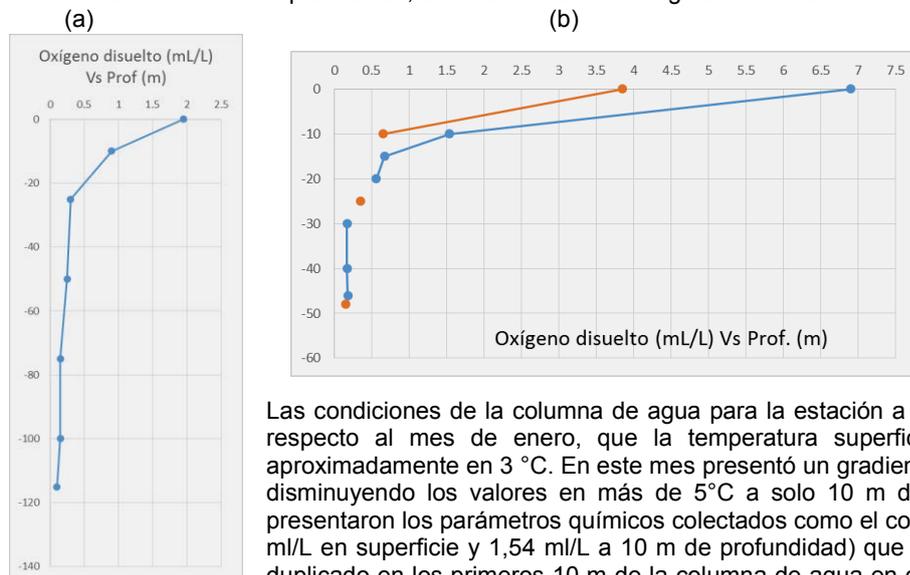


Figura 2. Distribución vertical de datos contenido de Oxígeno disuelto (mL/L). durante (a) E-13 (línea azul para enero, 2015) y (b) E-14 (Línea roja para enero y línea azul para febrero 2015).

Las condiciones de la columna de agua para la estación a 2 mn muestran para febrero con respecto al mes de enero, que la temperatura superficial del mar (22,4°C) se elevó aproximadamente en 3 °C. En este mes presentó un gradiente térmico bastante pronunciado, disminuyendo los valores en más de 5°C a solo 10 m de profundidad; similar tendencia presentaron los parámetros químicos colectados como el contenido de oxígeno disuelto (6,90 ml/L en superficie y 1,54 ml/L a 10 m de profundidad) que con respecto a Enero casi se ha duplicado en los primeros 10 m de la columna de agua en comparación. Se aprecia además que el borde superior de la Zona de Mínimo Oxígeno en esta estación se profundizó hasta los 20 m aproximadamente (casi 5 m más profundo respecto a enero), en los niveles más profundos de la columna de agua de esta estación el contenido de oxígeno casi no se ha incrementado, favoreciendo la preservación de la materia orgánica particulada en proceso de sedimentación y de la materia orgánica acumulada en el fondo marino (Fig. 2).

### Estudio del ensamble malacológico del conchal Las Agujillas en el manglar de Tumbes, E. Fernández

Se analizaron las comunidades del conchal Las Agujillas en el manglar de Tumbes, se encontraron cinco especies principales: *Anadara grandis*, *Anadara tuberculosa*, *Chione subrugosa*, *Protothaca aspérrima* y *Crassostrea columbiensis*, con marcados cambios de dominancia - ocuparon los primeros órdenes de abundancia y biomasa y en conjunto representaron la mayor proporción de moluscos del conchal Las Agujillas.

Se realizó una inspección visual del conchal, un registro fotográfico y colecta de una muestra de valvas en el centro del conchal (R) y en uno de los montículos situado en la zona de ingreso al conchal (M). En R la colecta se realizó recogiendo solamente valvas enteras de los moluscos que se encontraban sobre la superficie del conchal y en un radio aproximado de 5 m a la redonda. En M la colecta se realizó tomando muestras sobre uno de los lados oblicuo de un montículo, una muestra (M1) se tomó en el estrato superficial (0-25 cm de profundidad) y otra muestra (M2) se tomó en un estrato intermedio (150-175 cm de profundidad) en ambos casos tomando como referencia un cuadrante de aproximadamente 30 x 30 cm, recogiendo manualmente y con ayuda de una lampa todo el volumen del estrato incluyendo valvas enteras, valvas fraccionadas, restos vegetales y sedimentos.

Los cambios de dominancia de *Crassostrea columbiensis* hacia *Anadara tuberculosa* y *Anadara grandis* desde los estratos inferiores hacia los superiores observados en el conchal Las Agujillas son coherentes con los profundos cambios reportados en la recolección y uso de moluscos en los sitios arqueológicos El Porvenir y Loma Saavedra.

La ubicación geográfica, el estado de conservación así como la diversidad, abundancia, morfometría y preservación de los ensambles de moluscos del conchal Las Agujillas, lo convierten en un sitio con gran potencialidad para estudios de interpretación paleoecológica del manglar durante el Holoceno en la zona norte del Perú. Es probable que las conchas de los estratos inferiores del conchal Las Agujillas puedan remontarse hacia la ventana temporal del Holoceno Medio.

**4. Recopilación y análisis de información de línea base para la estimación de la vulnerabilidad al cambio climático de la zona de Huacho, en relación a cambios físicos y químicos.** F. Velazco.

Se realizan trabajos de cartografía de gabinete para obtener información batimétrica para el estudio de línea base ambiental realizada frente a Huacho el presente trimestre (setiembre, 2015).

**5. Proyecto: Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero de Perú.** D. Gutiérrez, J. Tam, M. Salazar, F. Ganoza, J. Alarcón, A. Chamorro, D. Correa, N. Domínguez, C. Y. Romero, J. Ramos.

Se elaboraron los términos de referencia y las especificaciones técnicas de consultores para desarrollo de escenarios de cambio climático, y equipos oceanográficos para el proyecto: "Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero de Perú", financiado por el BID.

Se realizó una reunión de coordinación con los dirigentes de las asociaciones de pescadores artesanales de Huacho, con el fin de organizar el Taller de artes de pesca sostenibles en Octubre 2015. También se envió el proyecto completo al Fondo de Adaptación para su evaluación, en colaboración con Profonanpe y el MINAM

**EVALUACION**

27 millones de habitantes del Perú beneficiados con los conocimientos sobre impacto de los cambios climáticos en los ecosistemas marinos frente al Perú.

**PRODUCTOS**

- Elaboración de proyecto Moluscos Litorales del Perú (MOLIFE), marcadores de cambios océano-climáticos presentado a Convocatoria CONCYTEC: Fondo Nacional de Desarrollo Científico Tecnológico y de Innovación Tecnológica, presentado por la Univ. Peruana Cayetano Heredia en conjunto con el Investigador Dr. L. Ortlieb.

- Coordinaciones de participación en proyecto Coastal Impacts of 2015-16 El Niño in Perú (CIENPERU) del IRD. En relación a posibles aplicaciones calibración de señales paleoceanográficas empleando moluscos litorales

| Objetivo Específico   | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|-----------------------|-----------|----------------------|
| Oceanografía pesquera | 25        | 55 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador                                 | Meta Anual | Avance acum. 3º Trim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|---|---|------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1. Determinar la composición, abundancia y distribución de huevos y larvas de peces obtenidos en los cruceros de evaluación de los recursos.  | Nº de informes                            | 3          | 2                     | 67                             |
| 2. Estudiar la variabilidad espacio temporal de huevos y larvas (ensamblaje) de peces en el mar peruano y su relación con las variables oceanográficas.   | Nº años en base de datos<br>Informe       | 50<br>1    | 50<br>1               | 100<br>25                      |
| 3. Realizar el seguimiento larval de anchoveta en el periodo de desove (verano e invierno) en áreas seleccionadas e implementación de una metodología de muestreo para capturar larvas de anchoveta (mayores a 10 mm) para los estudios de edad y crecimiento y alimentación. | Nº de salidas                             | 12         | 9                     | 75                             |
|   | Nº de informes campo/parcial y final      | 14         | 9                     | 64                             |
| 4. Estudiar el crecimiento larval de anchoveta y su relación con variables oceanográficas.  | Nº larvas<br>Nº informes                  | 150<br>1   | 80<br>-               | 20<br>0                        |
| 5. Estudiar la dieta alimentaria en larvas de anchoveta, asociado con la oferta alimentaria.  | Nº larvas<br>Nº informes                  | 150<br>1   | 100<br>-              | 66                             |
| 6. Analizar y modelar el crecimiento y distribución de larvas de anchoveta usando modelos IBM.  | Análisis y modelado                       | 1          | -                     | 0                              |
| 7. Analizar y modelar indicadores ecosistémicos para implementación del enfoque ecosistémico para las pesquerías.   | Nº de Manuscrito Informe trimestral/Final | 1<br>5     | 1<br>4                | 50<br>80                       |

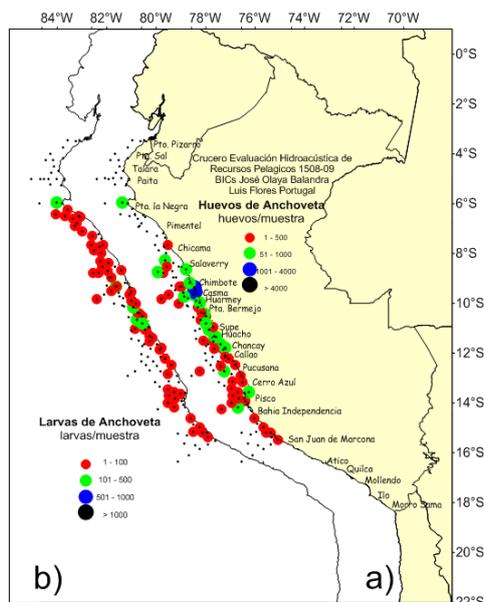
**RESULTADOS PRINCIPALES**

1. Determinar la composición, abundancia y distribución de huevos y larvas de peces obtenidos en los cruceros de evaluación de los recursos.

Resultados preliminares de muestras analizadas del crucero de evaluación de recursos pelágicos 1508-09, registran que los huevos y larvas de anchoveta presentaron una frecuencia de 42,0% y 44,0%, respectivamente. Los huevos estuvieron distribuidos principalmente frente a Pisco, entre Pucusana y Chicama y frente a Punta La Negra, localizados principalmente dentro de las 10 mn de la costa, así mismo se ubicaron dos núcleos dispersos, el primero frente a Chicama y el segundo frente a Punta La Negra a 30 y 10 mn de la costa, respectivamente. El desove prácticamente es observado en zonas cercanas a la costa, determinando las mayores concentraciones de huevos (> 4000 huevos/muestra) asociadas principalmente a Aguas Costeras Frías.

Las larvas registraron una similar distribución con relación a los huevos, cubriendo una mayor área entre Pisco y Punta La Negra, distribuidos principalmente dentro de las 20 mn de la costa, con relación a sus abundancias se observa rangos importantes entre Supe y Pimentel, las mayores concentraciones (entre 100 – 500 larvas/muestra) se determinaron frente a Pta. Bermejo, Huarmey, Casma, Chimbote y Pta. La Negra, localizados entre 10 y 20 mn de la costa (Fig. 1).

Fig. 1. Distribución y abundancia de a) huevos y b) larvas de anchoveta. Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BICs Olaya y Flores 1508-09



Huevos y larvas de *Vinciguerria lucetia* "pez luminoso" registraron una distribución entre Pisco - Salaverry, frente a Pta. La Negra, Paita y Pta. Sal, localizándose principalmente por fuera de la plataforma. Los huevos presentaron concentraciones variables, registrando sus máximos valores (> 100 huevos/muestra) frente a Callao, sur de Pta. Bermejo y Pta. Sal, mientras que las larvas registró su máximo valor frente al sur de Pta. Bermejo (entre 50 - 100 larvas/muestra) localizado a 20 mn de la costa.

Otras especies que merecen mencionarse, son los huevos y larvas de merluza que registraron el 2,2 y 2,9% de frecuencia, con abundancias entre 1 y 50 huevos/muestra, y 1 - 10 larvas/muestras, ambos localizados en estaciones entre Salaverry y Pimentel, ubicados entre 10 y 15 mn de la costa.

## 2. Estudiar la variabilidad espacio temporal de huevos y larvas (ensamblaje) de peces en el mar peruano y su relación con las variables oceanográficas.

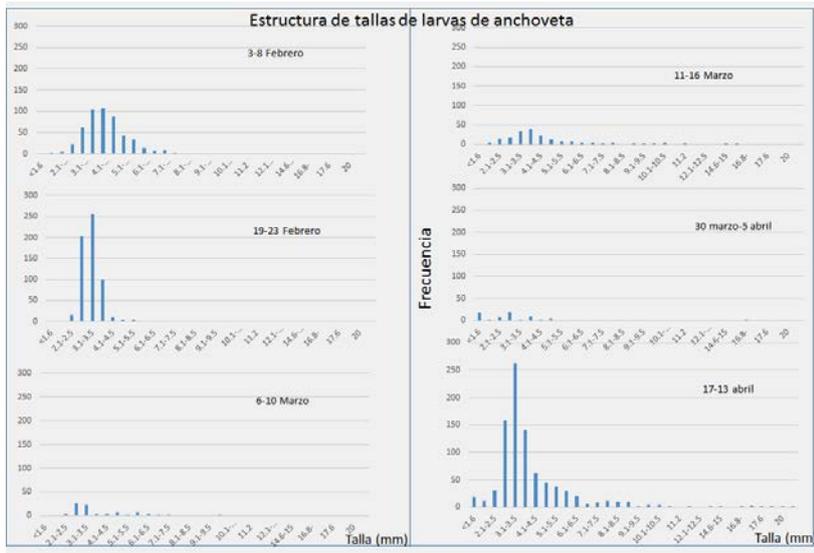
Del análisis preliminar de los datos de ictioplancton considerando los años 1970-2014, se ha determinado que 39 especies son buenos candidatos para los estudios de ensamblaje, los criterios que se han considerado son basados en su frecuencia y niveles de abundancia. Las especies son: *Engraulis ringens*, *Sardinops sagax*, *Vinciguerria lucetia*, *Merluccius gayi*, *Leuroglossus* sp., *Benthosema panamense*, *Coryphaena hippurus*, *Lampanyctus* sp., *Diogenichthys laternatus*, *Trachurus murphyi*, *Synodus* sp., *Bathylagus* spp., Blenniidae, Bothidae, Carangidae, Engraulidae, Gempylidae, Cynoglossidae, Gonostomatidae, Labridae, *Gonichthys* sp., *Lampadena* sp., *Myctophum nitidulum*, *Triphoturus* spp., *Citharichthys* spp., Sciaenidae, Scorpaenidae, Serranidae, Melanostomatiidae, Gobiidae.

En términos generales se observa que hay una especie que es dominante sobre las otras en términos de abundancia, que es la anchoveta, pero sus niveles de abundancia y frecuencia disminuyeron en el periodo de los años 80. Por otro lado *Vinciguerria lucetia* así como las especies de mictófidis, suelen estar bastante asociados entre ellos, en parte por el hábitat en donde se desarrollan.

## 3. Realizar el seguimiento larval de anchoveta en el periodo de desove (verano e invierno) en áreas seleccionadas e implementación de una metodología de muestreo para capturar larvas de anchoveta (mayores a 10 mm) para los estudios de edad y crecimiento y alimentación.

**Corrientes** El análisis de la información del ADCP, en varias capas muestra la alta variabilidad de las corrientes en periodos cortos de tiempo en la zona de entre Chicama y Chimbote. En términos generales, las corrientes a 2 metros de profundidad se muestran en algunos momentos flujos de sur a norte principalmente dentro de la zona costera, con intensidades variables, por otro lado se observa la formación de remolinos, y zonas de convergencia, formaciones oceanográficas que podrían favorecer el reclutamiento para la agregación del alimento. Observaciones del nivel medio del mar, se observa una tendencia progresiva al incremento del nivel medio del mar, obteniéndose a fines de marzo e inicios de abril, los mayores niveles de mar en la zona costera.

**Clorofila a** Los análisis de las muestras de clorofila para este seguimiento, señala que los niveles de clorofila a estuvo en un rango comprendido entre 0.07 y 21.00 ug.L-1, con un promedio de 2.16 ug.L-1. Los datos de clorofila a muestran que hubo un predominio de concentraciones por debajo de 2,5 ug.L-1. De otro lado en febrero la variabilidad de la clorofila fue baja, probablemente debido a que los datos fueron colectados dentro de las 15 millas de la costa, ya que en marzo y abril se hicieron muestreos hasta una distancia de 40 y/o 50 millas de la costa. Algo que destacar en el análisis es que a pesar de que las condiciones fueron cálidas en el periodo de estudio, los valores de productividad no fueron bajos, factor que podría estar permitiendo alimento para las larvas de la anchoveta.



Estructura de tallas de larvas de anchoveta Se ha realizado la estructura de tallas de las larvas de anchoveta en los 6 muestreos de verano, encontrándose un predominio de las tallas más pequeñas. En dos muestreos se pudo determinar larvas de anchoveta más grandes, como los tres últimos muestreos. Es importante mencionar que en estos muestreos se implementó el uso de la red IKMT, facilitando la captura de larvas más grandes.

Fig. 2. Estructura de Tallas de larvas de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona comprendida entre Chicama- Chimbote.

#### 4. Bionenergética de anchoveta y sardina en el norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt

Se estimaron los parámetros del modelo estándar de balance energético dinámico (BED) de la anchoveta y se comparó el crecimiento simulado con el crecimiento del modelo Von Bertalanffy. Se observó una buena correlación entre ambas curvas de crecimiento.

Por otro lado, la energía específica al peso mostró disminuciones correspondientes a los periodos de desove.

El modelo estándar se comparará con un modelo con crecimiento no isomórfico, lo cual permitirá simular un crecimiento más realista de la fase larval de la anchoveta.

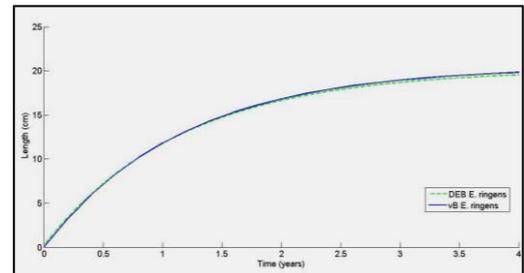


Fig. 3 Comparación de la longitud de anchoveta entre el DEB y el von Bertalanffy

#### PRODUCTOS

- Informe de campo. Seguimiento de los primeros estados de vida de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona de Chicama-Chimbote. (16 al 22 de agosto del 2015). BIC Luis Alberto Flores 1508.
- Informe de campo. Seguimiento de los primeros estados de vida de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona de Chicama-Chimbote (03 al 09 de setiembre del 2015). BIC IMARPE V.
- Informe de campo. Seguimiento de los primeros estados de vida de anchoveta (*Engraulis ringens*) en la zona de Chicama-Chimbote (16 al 22 de setiembre del 2015). BIC IMARPE V.

#### 04. INVESTIGACIONES EN HIDROACUSTICA, SENSORAMIENTO REMOTO Y ARTES DE PESCA

**PROGRAMA I:** DIAGNOSTICO DE LAS POBLACIONES DE LOS RECURSOS PESQUEROS PARA EL ORDENAMIENTO COMO BASE PARA SU SOSTENIBILIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.

| OBJETIVO ESPECIFICO  | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Monitoreo satelital de la actividad pesquera y de su relación con el medio ambeinte. | 07        | 68 %                |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador                                  | Meta Anual | Avance acumulado 3° Trim. | Avance al 3° Trim (%) |
|---|--|------------|---------------------------|-----------------------|
| Recepción y procesamiento de imágenes satelitales TSM, clorofila "a" y otros            | Imágenes satélite                          | 365        | 270                       | 75                    |
| Actualización diaria en la página web del IMARPE con información satelital              | Publicación Internet                       | 365        | 270                       | 75                    |
| Reportes localización de operaciones de la flota mediante ARGOS.                        | Monitoreo SISESAT                          | 365        | 270                       | 75                    |
| Coordinación y actividades de campo - ejecución de proyectos                            | Coordinación/Ca pacitación.                | 5          | 2                         | 40                    |
| Elaborar informes sobre la distribución de la flota anchovetera por temporadas de pesca | Informe temporadas pesca                   | 2          | 1                         | 50                    |
| Registro de información Biológico pesquero a bordo de embarcaciones flota altura        | Registro de datos a bordo de embarcaciones | 5          | 4                         | 80                    |
| Recepción, procesamiento y publicación de imágenes satelitales de la estación TeraScan  | Imágenes satélite                          | 335        | 240                       | 72                    |
| Monitoreo de la flota calamarera a través del uso de imágenes satelitales - DMSP.       | Monitoreo DMSP                             | 365        | 270                       | 75                    |
| Informe de logros y avances trimestrales e informes anuales.                            | Informes                                   | 6          | 4                         | 67                    |

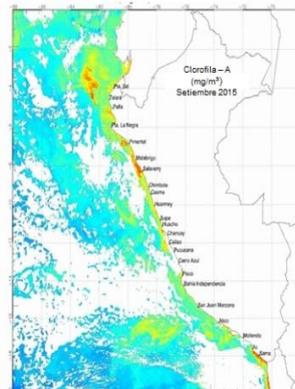
#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### 1. Recepción y procesamiento de imágenes satelitales

Temperatura Superficial de Mar 2015 Durante esta temporada invernal la TSM ha tenido niveles calóricos más altos en comparación con los de los últimos años. Las masas de aguas subtropicales superficiales (SST) se han mantenido dentro de nuestro litoral en la zona central y norteña, las mismas que han limitado a las Aguas Costeras Frías (ACF) en zonas muy próximas a la costa. La isoterma de 19°C ha permanecido casi estable en la parte central y tiene la silueta limitante entre estas dos masas. Se nota también zonas con procesos de afloramiento, la principal se extendió desde la Bahía de Independencia hasta el norte de Mollendo (Camaná). Las temperaturas más bajas se registraron durante el mes de agosto en la zona sur y los indicadores de setiembre evidencian que el proceso inverso ha empezado, lo que indica que gradualmente el litoral tenderá a calentarse en los próximos meses.

Concentración Clorofila-a 2015 La nubosidad que se forma en casi todo el litoral durante esta temporada no permite apreciar con mayor precisión el escenario marino, pero en los campos donde se obtuvieron imágenes satelitales, se detectaron concentraciones más altas de clorofila entre Malabrigo y Salaverry en el norte, y una franja costera entre Atico hasta la frontera sur del litoral con concentraciones mayores de 10 mg/m<sup>3</sup>. Esta percepción permitió observar el desplazamiento de ASS en todo el litoral limitando a las ACF a permanecer en áreas muy cercanas a la costa (Fig. 1).

Figura 1.- Cartas mensuales de concentración de clorofila-a



Cartas de Salinidad 2015 Esta estación ha mostrado la invasión progresiva de las ASS (valores mayores a 35 ups) en toda la zona exclusiva marina del país limitando a las ACF que corrobora la observación del panorama marino encontrado dentro de los parámetros calóricos y de producción primaria. Las cartas también muestran aguas ecuatoriales en el norte limitadas hacia la frontera.

## 2. Monitoreo de las flotas pesqueras industriales a través del sistema ARGOS.

Dinámica mensual de la flota pesquera de cerco Durante el tercer trimestre del 2015, la actividad extractiva estuvo concentrada desde Punta falsa, hasta el extremo sur, continuando con la temporada de pesca durante el mes de julio, con concentraciones intensas entre Chimbote y Pisco, las embarcaciones se distribuyeron hasta las 40 mn de distancia de la costa, la temporada de pesca en la zona norte centro se dio inicio el 9 de abril y finalizó el 31 de julio. Así mismo se registró actividad en la zona sur durante el mes de julio y agosto, disminuyendo la actividad para el mes de setiembre.

Dinámica mensual de la flota pesquera de arrastre Durante el tercer trimestre del 2015, el SISESAT registró que la flota de arrastre realizó actividades desde Puerto Pizarro hasta isla lobos de tierra, 6.5° latitud sur. De la información procesada se observa tres marcadas concentraciones en este tercer trimestre (Figura 5), la primera frente a Punta Sal concentraciones intensas la segunda frente al puerto de Pista y frente a la bahía de Sechura y la tercera al norte de la isla lobos de tierra, las operaciones de pesca se efectuaron fuera de las 5 millas náuticas, entre los veriles de 100 y 200 metros principalmente. En total operaron 22 embarcaciones arrastreras.

Dinámica mensual de la flota pesquera de calamar Durante el tercer trimestre del 2015 no se registró actividad de la flota calamarera de acuerdo a la información del SISESAT.

## 3. Seguimiento de la Flota Calamarera mediante imágenes satelitales.

Durante el tercer Trimestre del 2015, las imágenes satelitales nocturnas del DMSP nos muestran que la flota calamarera tuvo un desplazamiento latitudinal en el mes de julio a la altura de Chimbote, hasta (09°S a 10.5°S) cerca de Huarney, en agosto las operaciones de pesca se extendió en mayor concentración al Sur a más de 400 mn a la altura de supe (11°S a 19°S) hasta cerca del frente al Norte de Chile, en el mes de setiembre se aprecia gran concentración de la flota calamarera muy cerca del límite de la ZEE (12°S a 16°S) desde el callao a San Juan de Marcona, durante estos meses la distribución espacial longitudinal de la flota estuvo entre 79°W a 86°W..

## 4. Seguimiento de la pesca de altura satelital mediante imágenes satelitales.

Durante este trimestre se continuó las coordinaciones con armadores, patronos de embarcaciones, así como de pescadores de la zona para hacerles conocer los objetivos del proyecto e interesarlos en los resultados que se podrían obtener y que les sería de gran ayuda en sus actividades.

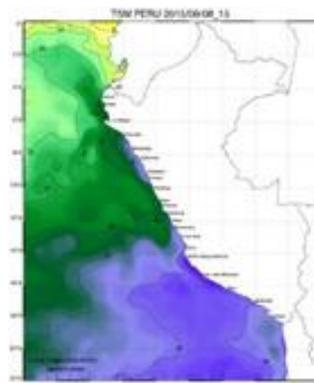
De 02 embarcaciones en Chimbote e Ilo se obtuvo información de parámetros oceanográficos como tsm, salinidad, y datos biológicos pesqueros que nos permitirán con más datos in situ relacionar recursos con el ambiente, para evaluar posibles zonas de pesca.

Para el mes de octubre se está coordinando el embraque en los puertos de Pucusana y Ancón, para que tome información a bordo - pesca de altura.

## 5. Elaboración de boletín mensual de la variabilidad de la temperatura superficial de mar.

se ha elaborado boletines mensuales 28, 29 y 30 sobre la variabilidad de distribución de la temperatura superficial de mar y su anomalía en promedio semanal, como aporte al Grupo de Institucional de Trabajo Estudio del Fenómeno "El Niño" del IMARPE (Fig. 2).

Fig. 2.- Variabilidad semanal de la TSM y ATSM presentada en el boletín.



## 6. Estudio de la sedimentación marina costera frente al callao usando imágenes satelitales.

Se continúa con el estudio sobre la variabilidad de la sedimentación marina costera frente al callao usando imágenes satelitales. Debido a la notoriedad de la descarga del colector submarino Taboada que entró en funcionamiento a partir del 2014, se han continuado descargando y procesando imágenes del satélite Landsat 8 del 2015 libres de nubes y se han agregado a las 72 imágenes anteriores de las cuales se ha podido identificar las zonas donde se realizan descargas hechas por colectores residuales, descargas industriales, descargas provenientes de los ríos (Rímac y Chillón).

## 7. Recepción, procesamiento y publicación de imágenes satelitales de la estación receptora TeraScan.

Se continúa con el procesamiento y publicación de imágenes satelitales en tiempo real de los satélites NOAA, METOP, MODIS y SUOMI-NPP. El objetivo principal es el estudio del océano con sus parámetros básicos. Se agregaron al catálogo de imágenes las variables atmosféricas: vapor de agua y aerosol. Asimismo se estudiará el ambiente terrestre (TSL) y ozono con el propósito de interrelacionar la conectividad entre ellas.

## EVALUACION

Se ha continuado con el procesamiento y publicación de las variables satelitales en internet, el cual permite un acceso gratuito a todos los pescadores del litoral Peruano y personas interesadas.

## PRODUCTOS

- Se mantiene actualizada la página web con información de cartas de parámetros oceanográficos. Esta información es presentada en cartas regionales y zonales.

[http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst\\_prov.html](http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst_prov.html) y [mapserver.imarpe.gob.pe](http://mapserver.imarpe.gob.pe)

- Se continuó la recepción, procesamiento de imágenes satelitales a través del sistema receptor TeraScan. Actualmente se recibe información de los satélites Noaa, Metop, Modis y Suomi NPP y Feng Yun.

- Se continuó con el monitoreo de las flotas pesqueras industriales a través del SISESAT.

- Realización del curso de capacitación en navegación con GPS y cartografía náutica en el puerto de Paita. Del 14 al 18 de setiembre del 2015. Ing. Carlos Paulino, Ing. Pedro Romaní y Bach. Jaime Atiquipa.

| Objetivo Especifico  | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Aplicación del método hidroacústico en la evaluación de recursos pesqueros | 08        | 71 %                 |

| Metas previstas según objetivo Especifico  | Indicador        | Meta Anual (*) | Avance acum.3 Trim. | Grado de Avance 3 Trim (%) |
|--|------------------|----------------|---------------------|----------------------------|
| Coordinación con las áreas de estudio para la elaboración y presentación del Plan de Crucero: 1501, 1502-04, 1508-10 y sobre "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos"  | Tabla y gráficos | 2              | 2                   | 100                        |
| Ejecución del Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1501 y 1502-04 y 1508-10   | cruceros         | 2              | 2                   | 100                        |
| Toma de información, procesamiento y análisis de datos a bordo de los buques participantes en el Crucero 1501, crucero 1502-04 y 1508-10<br>Coordinaciones periódicas con los responsables de cada Área Científica.                | Muestreos        | 6              | 3                   | 50                         |
| Determinación de la distribución, biomasa, aspectos biológicos-pesqueros de la anchoveta y otros recursos pelágicos; y actualización de datos del ambiente Oceanográfico. Análisis ambiente-recurso. Cr. 1501, Cr.1502-4 y 1508-10 | Tabla y gráficos | 6              | 3                   | 50                         |
| Elaboración del informe final de los resultados del Crucero 1501, Crucero 1502-04 y 1508-10 (Informe ejecutivo)  | Tabla y gráficos | 3              | 2                   | 60                         |
| Integración y análisis de la información, Informe trimestral, ejecutivo 1 <sup>er</sup> sem y anual  | Tabla y gráficos | 6              | 4                   | 67                         |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1508-10, a bordo del BIC José Olaya y la L/P IMARPE IV y L/P IMARPE V.

El crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos Cr. 1508-10 comprenderá el área geográfica localizada entre Tumbes (03°23'S) y Tacna (18°20'S), desde 0,5 mn (priorizando la seguridad de la navegación) hasta las 80 mn de distancia a la costa. El Buque de Investigación Científica (BIC) BIC José Olaya Balandra prospectará la zona hasta las 80 mn, y simultáneamente, la L/P IMARPE IV abarcará la franja entre 0,5 y 8 mn de costa. El objetivo principal es determinar la abundancia, distribución y aspectos biológicos pesqueros de los recursos pelágicos, con énfasis en la anchoveta.

El Crucero tendrá una duración de 55 días a bordo del BIC José Olaya Balandra y 46 días a bordo del L/P IMARPE IV, que iniciarán el día 10 de agosto y culminarán el 03 de octubre del 2015,

Actualmente se encuentran en pleno desarrollo., los resultados se exponerán en el IV trimestre

## OTRAS ACTIVIDADES

### a. Crucero de investigación de calamar Gigante Cr. 1501-02, a bordo del BIC José Olaya y BIC Humboldt.

El Crucero de Investigación del calamar gigante o pota *Dosidicus gigas*, se desarrolló a bordo de los barcos de investigación científica BICs, "Olaya Balandra Balandra" y "Humboldt" del 21 de enero al 9 de febrero del 2015. El BIC "José Olaya Balandra" cubrió el área geográfica entre Paita (05°00'S) y al sur de Pimentel, desde 40 a 200 mn de la costa y el BIC "Humboldt" abarcó el área geográfica comprendida entre Bahía Independencia (14°00'S) e Ilo (18°00'S), desde 50 a 70-270 mn de la costa (mar adyacente); con el objetivo de determinar el estado biológico y poblacional del recurso calamar gigante en sus principales áreas de concentración en el mar peruano y aguas adyacentes.

Principales conclusiones:

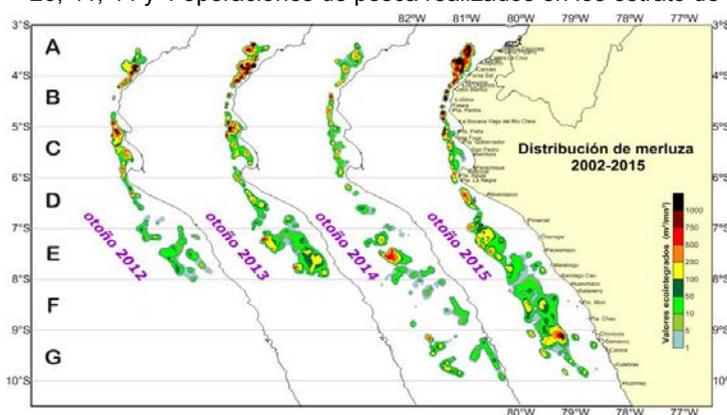
- La estimación preliminar de la biomasa de pota en el área de estudio fue 1.898.428 t, de los cuales 1.347.875 t correspondieron a la zona sur (71,0%) y 550.553 t a la zona norte (29,0%). En el Área del Dominio Marítimo Nacional en el Extremo de la Zona Sur la biomasa estimada fue de 1.083.935 t.
- La mayor concentración de calamar gigante capturados con línea de mano con potera fue observada en el área frente a la Bahía de Sechura, entre 15 y 20 mn de costa, tanto en número de ejemplares/hora como en peso (kg/hora).
- Latitudinalmente las mayores abundancias correspondieron a los grados 05°-06°S con 544.377 toneladas y a los 18°-19°S con 719.079 toneladas.
- En la zona sur, la pota registró sus más altas densidades en el extremo del dominio marítimo, por fuera de las 126 mn de Ocoña, entre las 40 y 50 mn Punta Pescadores en la zona de pesca artesanal y de 100 a 120 mn de Punta Infiernillos a Punta Caballas.
- La mayor concentración de calamar gigante capturados con línea de mano con potera fue observada en el área frente a la Bahía de Sechura, entre 15 y 20 mn de costa, tanto en número de ejemplares/hora como en peso (kg/hora).
- El calamar gigante registró sus más altas densidades en el extremo de la zona sur del Perú por fuera de las 126 mn de Ocoña, entre las 40 y 50 mn de Punta Pescadores en la zona de pesca artesanal, y de 100 a 120 mn de Punta Infiernillos a Punta Caballas.
- La anchoveta se encontró distribuida en la zona costera dentro de las 20mn frente a Paita y Pimentel, debido a la intrusión de aguas oceánicas. La estructura de tamaños que presentó la anchoveta estuvo comprendida entre 9 y 17 cm de LT, siendo dominantes los individuos adultos.
- La vinciguerría fue la especie acompañante dominante en el área de estudio, con núcleos densos por fuera de las 100 mn de Bahía Independencia, Chala, Punta Caballas, y entre las 40 y 50 mn de Quilca

### b. Situación actual de la población de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) y perspectivas de explotación julio 2015 - junio 2016.

En el subsistema bentodemersal del norte del mar peruano, donde habita la merluza, las condiciones del ambiente marino, fueron variando paulatinamente desde inicios del 2015, con el fortalecimiento de la ESCC, de acuerdo a su patrón estacional, lo que propició cambios en los patrones de distribución y concentración de la merluza en el mar peruano.

En el presente informe se analiza el estado actual de la población de merluza, en lo que respecta a su abundancia, biomasa, estructura y sus variaciones espaciales, como resultado del "Crucero de Evaluación de la Población de Merluza", realizado en junio -julio 2015, evaluándose la disponibilidad de merluza en las actuales condiciones ambientales. Asimismo, se proponen recomendaciones de manejo pesquero del recurso, para el período julio 2015 - junio 2016.

Área evaluada y lances ejecutados Se ejecutaron 115 lances de pesca comprendidas en 7 subáreas (del A al G); con 26, 41, 44 y 4 operaciones de pesca realizados en los estratos de profundidad I, II, III y IV respectivamente.



Distribución y concentración Merluza (*Merluccius gayi peruanus*) Su distribución fue continua en la zona comprendida entre Puerto Pizarro y Punta Culebras (03°29'S-09°55'S), donde abarcó un área total de distribución de 7.434 mn<sup>2</sup>

Fig. 1 Comparación de las distribuciones de merluza entre los otoños del 2012 al 2015.

La zona de mayor abundancia se localizó al norte de los 05°30'S, específicamente entre Pto. Pizarro y Paita (03°30'S-05°10'S). En la subárea A, la merluza abarcó un área de 607 mn<sup>2</sup>, predominando concentraciones de tipo "densas" y "muy densas" (223 y 310 mn<sup>2</sup> respectivamente). Estos valores de

ecointegración altos estuvieron asociados a los estratos III y IV, donde el NASC promedio fue de 1.148 y 1.099 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>. Mientras que en el estrato II, el valor ecointegrado promedio fue de 296 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup> (Fig. 2). En la subárea B, el área de

distribución fue 292 mn<sup>2</sup>; asimismo predominaron las concentraciones de tipo “densas” y “muy densas” (135 y 101 mn<sup>2</sup> respectivamente) asociadas principalmente al estrato III con valores de eointegración promedio de 1.017 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>.

En la subárea C, el área de distribución fue 615 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>, los valores eointegración “densos” y “muy densos” se registraron en el estrato III, y abarcaron un área de 249 y 39 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup> respectivamente, siendo el NASC promedio de 1.002 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>. (Fig. 2).

Al sur de los 07°S, la distribución de merluza fue más amplia, la subárea F presentó mayor extensión con 2.157 mn<sup>2</sup>, sin embargo, predominaron categorías de abundancia de tipo “disperso” con 1.637 mn<sup>2</sup>, las concentraciones “densas” se registraron en el estrato III con NASC promedio de 105 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>.

Otras áreas extensas fueron las subáreas E (1.913 mn<sup>2</sup>) y G (1.343 mn<sup>2</sup>), las concentraciones “densas” se registraron en el estrato III con 673 mn<sup>2</sup> (subárea E) y 574 mn<sup>2</sup> (subárea E), siendo el NASC promedio de 223 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup> y 185 223 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup> respectivamente.

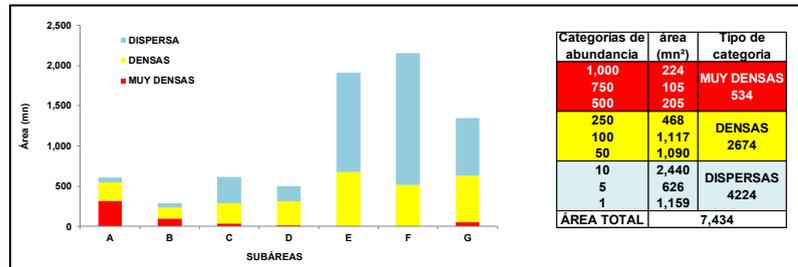


Figura 2.- Categorías de abundancia de merluza por subáreas.

- Bereche con barbo. Se presentó en núcleos discontinuos entre densos y dispersos, distribuidos entre Pto. Pizarro y Reventazón desde 5 mn hasta 20 mn de la costa, las concentraciones densas se localizaron entre Caleta La Cruz y Pta. Sal entre las 10-15 mn, y frente de Pta. Gobernador a 10 mn de la costa. Según la profundidad del fondo marino, las altas densidades de este recurso se encontraron principalmente en el estrato II.

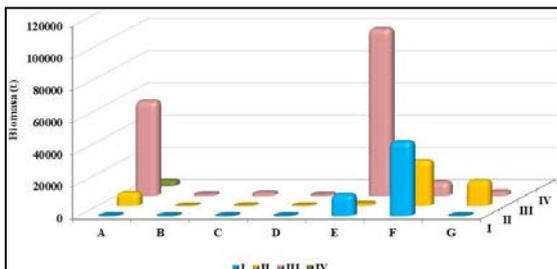
- Diablico Su distribución abarco el área comprendida desde Pta. Capones hasta Bayobar entre 5 y 22 mn de la costa. Presentó principalmente pequeños núcleos aislados y muy dispersos, las áreas con mayor abundancia se localizaron frente a Paíta entre las 10-15 mn, y frente de Cancas entre 5 y 10 mn de la costa. Estas densidades relativamente altas se encontraron principalmente en los estratos II y III.

- Falso volador Su distribución se extendió desde Pta. Capones hasta Chimbote entre las 5 y 25 mn de la costa, al norte de los 7°S presentó núcleos más continuos con concentraciones densas, principalmente localizadas entre Pta. Pariñas y Sechura entre las 5 y 10 mn de la costa, frente a Cancas dentro de las 10 mn y frente a Pimentel entre las 20 y 30 mn de la costa. Estas altas concentraciones se detectaron principalmente en los estratos I y II.

### Biomasa, Distribución y Estructura de la Población de Merluza (*Merluccius gayi peruanus*)

La biomasa de merluza estimada en el crucero de evaluación 1506-07, por el método del “área barrida”, fue de 294 744 toneladas. Por subáreas (grados de latitud), esta biomasa se encontró distribuida entre las subáreas A y G. (Figura 3 y Tabla 1).

Figura 3. Biomasa (t) de merluza por subáreas y estrato de profundidad. Cr1506-07



| Estrato/Subárea | A            | B           | C           | D           | E             | F            | G            | Total         |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| I               | 91           | 0           | 13          | 15          | 13075         | 46039        | 75           | 59307         |
| II              | 8106         | 32          | 186         | 285         | 1436          | 28033        | 15553        | 53630         |
| III             | 58864        | 1299        | 2046        | 1014        | 103973        | 8567         | 2733         | 178496        |
| IV              | 3311         |             |             |             |               |              |              | 3311          |
| <b>Total</b>    | <b>70373</b> | <b>1331</b> | <b>2245</b> | <b>1313</b> | <b>118484</b> | <b>82640</b> | <b>18360</b> | <b>294744</b> |

Tabla 1. Biomasa (t) de merluza por subáreas y estrato de profundidad Cr1506-07

Las condiciones ambientales estaban caracterizadas por un evento El Niño, lo cual ha provocado el desplazamiento de la merluza hacia el sur de su área normal de distribución, con concentraciones significativas hasta la latitud 09°S, donde se encuentran los ejemplares de dos años de edad, principalmente. El 74% de la biomasa se encontró al sur del grado 07°S.

El stock de merluza para junio 2015, está conformado principalmente por individuos de los grupos de edad 2 y 3, que son los que predominaron en los lances realizados en las zonas tradicionales de pesca.

Comparativamente con otros años (Figura 5), se observa que la estructura general de la población por tamaños muestra mayor presencia de los grupos de edad longevos, habiéndose registrado individuos de hasta 83 cm de longitud total, lo cual significa que la estructura poblacional es más diversa y por tanto más resiliente.

Cabe señalar además la presencia significativa de ejemplares jóvenes (reclutas) de 1 año de edad (20 cm de longitud total aproximadamente) en la estructura poblacional observada.

### Conclusiones:

- La distribución de merluza fue continua en la zona comprendida entre Puerto Pizarro y Punta Culebras (03°29'S-09°55'S), donde abarcó un área total de distribución de 7.434 mn<sup>2</sup>.
- La merluza en la subárea A y B abarcó un área de 607 mn<sup>2</sup> y 292 mn<sup>2</sup> respectivamente, predominando concentraciones de tipo "densas" y "muy densas". En la subárea C, el área de distribución fue 615 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>, los valores eointegración "densos" y "muy densos" se registraron en el estrato III, y abarcaron un área de 249 y 39 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup> respectivamente, siendo el NASC promedio de 1.002 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>.
- Al sur de los 07°S, la distribución de merluza fue más amplia, la subárea F presentó mayor extensión con 2.157 mn<sup>2</sup>, predominando categorías de abundancia de tipo "disperso" con 1.637 mn<sup>2</sup>, las concentraciones "densas" se registraron en el estrato III con NASC promedio de 105 m<sup>2</sup>/mn<sup>2</sup>.
- El bereche con barbo presentó núcleos discontinuos entre densos y dispersos, distribuidos entre Pto Pizarro y Reventazón.
- El diablico presentó principalmente pequeños núcleos aislados y muy dispersos, las áreas con mayor abundancia se localizaron frente a Paita y frente de Cancas.
- El falso volador presentó núcleos más continuos con concentraciones densas desde Pta. Capones hasta Chimbote entre las 5 y 25 mn de la costa
- La biomasa estimada en la presente evaluación es de 294 700 toneladas.
- Los lances ejecutados por el método área barrida fueron ejecutados con mayor numero en los estratos de profundidad II (36%) y III (38%). Los criterios de asignación de lances son: el estrato II ocupa una mayor área evaluada; mientras el estrato III coincide con la mayor concentración de merluza para el presente Crucero de Investigación.

| OBJETIVO   | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Estudio piloto de evaluación de los recursos pesqueros costeros. | 13        | 75 %                |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                 | Meta Anual (*) | Avance acum. 3 trim | Grado de Avance al 3 trim (%) |
|--|---------------------------|----------------|---------------------|-------------------------------|
| Coordinación con las áreas de estudio para la elaboración y presentación de Planes de Cruceros: 1506 Y 1509 sobre "Evaluación Hidroacústica de Recursos Costeros" Zona norte                                       | Coordinación              | 2              | 2                   | 100                           |
| Ejecución del Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Costeros en la zona norte (cruceros 1506 y 1509)   | Tablas                    | 2              | 2                   | 100                           |
| Toma de información a bordo de la embarcación, procesamiento y análisis de los datos en tierra de los cruceros planificados (1506 y 1509). Coordinaciones periódicas con los responsables de cada Área Científica. | Tablas y gráficos         | 2              | 2                   | 100                           |
| Determinación de la distribución, biomasa, aspectos biológicos-pesqueros de los principales recursos costeros y análisis físicos de condiciones oceanográficas en los cruceros planificados                        | Tablas y gráficos         | 2              | 1                   | 50                            |
| Elaboración del informe final de los resultados de los Cruceros 1506 y 1509. (Informe ejecutivo)   | Difusión de Investigación | 2              | 1                   | 25                            |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### 1. Experimentos de medición de Fuerza De Blanco (TS) para la evaluación de recursos costeros en Huacho pesca.

La Fuerza de Blanco (Target Strength ó TS) (MACLENNAN, FERNÁNDEZ y DALEN, 2002), es un parámetro acústico importante al realizar la evaluación de la biomasa íctica y depende en gran medida de la longitud del pez (MITTUN y HOFF, 1962). Por tal razón, la obtención de las ecuaciones TS-longitud para cada especie resulta de interés para los investigadores que aplican la acústica en este entorno (LOVE, 1971; EHRENBORG, 1972, 1979, 1983; FOOTE, 1979a, 1979b; EDWARDS y AMSTRONG, 1983; DEGNBOL, LASEN y STAEHR, 1985; DENBIGH y SMITH, 1987; DEGNBOL y LEWY, 1990; DO y SURTI, 1990; BARANGE, HAMPTON y SOULE, 1996 y otros).

Considerando que la mayoría de los trabajos de mediciones de TS se han efectuado en especies pelágicas y muy pocos en aquellos recursos que viven en aguas poco profundas, el objetivo de este trabajo, sería encontrar una primera aproximación de las ecuaciones que establecen la relación de la Fuerza del Blanco (TS) y la longitud, de 2 especies de peces de interés comercial, pejerrey (*Odontesthes regia regia*) y lorna (*Sciaena deliciosa*) constituyéndose en un avance para la pesquería artesanal peruana.

Se realizaron experimentos con peces vivos para estimar el valor de la Fuerza de Blanco de la lorna (*Sciaena delisiosa*) y el pejerrey (*Odontesthes regia regia*), del 22 al 28 de junio 2015 utilizando las frecuencias de 120 y 200 kHz en la Bahía de Huacho (11° 07' S) a bordo de 02 embarcaciones artesanales

**+ Área de estudio**

Se realizó dentro del departamento de Lima (11° 06,88' S - 077° 37,30' W), en la Ciudad de Huacho, provincia de Huaura, en la Bahía de Huacho (11° 07' S).

**+ Experimento de Fuerza de Blanco**

Los experimentos se realizaron en la estación de invierno donde se presentó una mayor disponibilidad de lorna y pejerrey.

Fig. 1. Calibración de jaula vacía y con peces vivos.



**+ Calibraciones**

**Calibración de la jaula vacía y con peces vivos**

En la plataforma está ubicado el transductor sónico. Se mide a continuación, y por un periodo de una hora y con intervalos de dos minutos la ecointegral de la jaula. La ecuación de ecointegración que sustenta este proceso ha sido tomada del manual SIMRAD (1995), y es la siguiente:

$$S_a = 4\pi r_0^2 \cdot \text{promedio} \left[ \int_{r_1}^{r_2} S_v dr \right] \cdot \left( 1852 \frac{m}{mn} \right)^2$$

S<sub>a</sub> = ecointegral, S<sub>v</sub> = volumen de retrodispersión, r<sub>1</sub> = límite inferior de la capa de integración.  
r<sub>2</sub> = límite superior de la capa de integración, r<sub>3</sub> = distancia de referencia (1 m)

El sistema acústico se calibró para determinar los parámetros de operación (Simmonds y MacLennan, 2005). En esta medición se aplicaron métodos estándares recomendados por SIMRAD, se utilizó una esfera de cobre de 23 mm de diámetro, de TS conocido (-40,4 dB), sumergida a 10 metros del transductor como blanco estándar de referencia situada en el eje del haz acústico, y se ajustaron las ganancias del sistema a dicho blanco (Foote et al., 1986).

En la medición de la ecointegración de la jaula vacía se colectaron datos acústicos con los siguientes parámetros: longitud de pulso de 0,256 m/s, potencia de 50 W e intervalo de muestreo de 1 ping/s. En la medición de la jaula con peces vivos se utilizaron los mismos parámetros para el sistema acústico.

Se realizaron cuatro mediciones de jaula vacía, descartándose una, debido a factores ambientales (viento, mareas, materia orgánica suspendida, etc.).

Para determinar si los valores NASC de las tres mediciones restantes pueden ser tomadas como un único conjunto de datos, se utilizó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis, ya que los datos no seguían la normalidad (test de Shapiro – Wilk).

- El procesamiento de datos para la obtención de ecuaciones de Fuerza de Blanco se sustenta en lo recomendado por FOOTE (1987):

Determinación de la longitud media:

$$L = \frac{\sum_{i=1}^m Li \cdot fi}{\sum_{i=1}^m fi} \quad (\text{Ec. 1})$$

- L = longitud media, cm
- Li = longitud de la clase i, cm
- fi = número de especímenes en la clase i

Determinación del área de la jaula:

$$A = l^2 / 1852^2 \quad (\text{Ec. 2})$$

A = área de la jaula, mn<sup>2</sup>  
l = lado de la jaula, m

Determinación de la constante sigma (σ):

$$N = \frac{[(S_{A\text{-total}} - S_{A\text{-jaula vacía}}) \cdot A]}{\sigma} \quad (\text{Ec. 3})$$

$$\sigma = \frac{[(S_{A\text{-total}} - S_{A\text{-jaula vacía}}) \cdot A]}{N} \quad (\text{Ec. 4})$$

- N = Número de peces
- S<sub>A-total</sub> = ecointegral producida por la jaula vacía más los peces
- S<sub>A-jaula vacía</sub> = ecointegral producida por la jaula vacía

Determinación del TS:

$$TS = 10 \log (\sigma / 4\pi) \quad (\text{Ec. 5})$$

Determinación del valor b<sub>20</sub>:

$$b_{20} = TS - 20 \log (L) \quad (\text{Ec. 6})$$

|                      |            |
|----------------------|------------|
| Frequency            | 120 kHz    |
| Pulse Duration       | 0.256 ms   |
| Bandwidth            | 8.71 kHz   |
| Power                | 50 W       |
| Gain                 | 26.53 dB   |
| SaCorrection         | -0.53 dB   |
| Absorption Coeff.    | 44.7 dB/km |
| Beam Angle           | 6.60 deg   |
| Sound Velocity       | 1518.3 m/s |
| RMS beam model       | 0.19 dB    |
| RMS polynomial model | 0.16 dB    |

## + Resultados

### Calibración de la Ecosonda SIMRAD EY-60

Se calibró el transductor de 120 kHz a una longitud de pulso de 0.256 m/s, potencia de 50 W e intervalo de muestreo de 0.049m/s ó 1 ping/s. Tabla 1

Tabla 1: Resultados de la calibración

### Jaulas vacías

La jaula vacía se ubicó a una profundidad entre 10m (límite superior) y 12m (límite inferior) del transductor. Se observó que el NASC de la jaula es muy débil debido a que la fuerza de las corrientes movió mucho a la misma, sacando parte de ella del alcance de la ecosonda. Además, los organismos que forman parte de la fauna local trataron de entrar a la jaula reiteradas veces, con lo cual el NASC de ésta se mezcla con el de aquéllos, ocasionando que las mediciones no sean confiables.

### Mediciones de blancos individuales

No se pudo obtener un valor NASC representativo para la jaula vacía (debido a malas condiciones ambientales) se decidió hacer mediciones individuales.

En la (Fig. 02) se muestra un ecograma con los ecotrazos de dos individuos de lorna. Como se observa hubo intromisión de otras especies ajenas al experimento, mezclándose su reflectividad con la de los blancos individuales, lo cual hace que el NASC calculado para estos últimos no sea confiable.

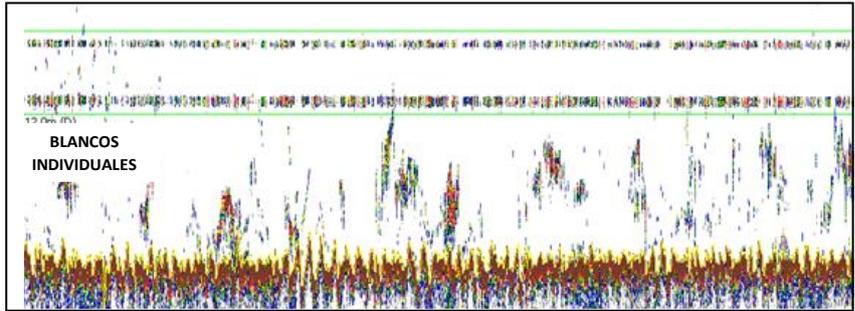


Fig.2: Ecograma con dos blancos individuales de lorna.

## 2. Experimentos de medición de fuerza de blanco (TS, Target Strength) para la Evaluación de Recursos de Importancia Económica en Puno.

Se realizaron experimentos con peces vivos en la L/P IMARPE VIII del 04 al 11 de julio del 2015, para estimar el valor de la Fuerza de Blanco de la trucha (*Oncorhynchus mykiss*), el pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) y el carachi amarillo (*Orestias luteos*) utilizando las frecuencias de 120, 200 y 333 kHz en el lago Titicaca, específicamente en la Isla de Los Uros (15° 49.34' y 069° 58.27') a bordo del buque de investigación científico IMARPE VIII.

### + Área de estudio

- El experimento de medición de Fuerza de Blanco (TS, Target Strength) se realizó dentro de la Región Puno, en la Isla de Los Uros, (15° 49.34' y 069° 58.27'), desde el 04 al 11 de julio, a bordo de la embarcación científica IMARPE VIII.
- El sistema acústico se calibró para determinar los parámetros de operación (Simmonds y MacLennan, 2005). En esta medición se aplicaron métodos estándares recomendados por SIMRAD.
- Las mediciones ex situ se realizaron con el uso de una jaula de calibración de 1,5 m de alto y largo, revestida con paños de monofilamento de 0,4 mm de diámetro, sumergida a 10 m del transductor.
- En la medición de la ecointegración de la jaula vacía se colectaron datos acústicos, para las tres frecuencias, con los siguientes parámetros: longitud de pulso de 0,256 m/s, potencia de 50 W e intervalo de muestreo de 1 ping/s.
- En la medición de la jaula con peces vivos se utilizaron los mismos parámetros para el sistema acústico.



### + Experimento de Fuerza de Blanco

Los experimentos se realizaron en la estación de invierno donde se presentó una mayor disponibilidad de trucha, pejerrey y carachi. La calibración de la ecosonda y jaula vacía se realizó en la Isla de los Uros, a una profundidad de 15 m (Fig. 3)

Fig. 3. Calibración de jaula vacía y con peces vivos

### + Calibraciones

#### Calibración de la jaula vacía y con peces vivos

En la plataforma está ubicado el transductor sónico. Se mide a continuación, y por un periodo de una hora y con intervalos de dos minutos la ecointegral de la jaula. La ecuación de ecointegración que sustenta este

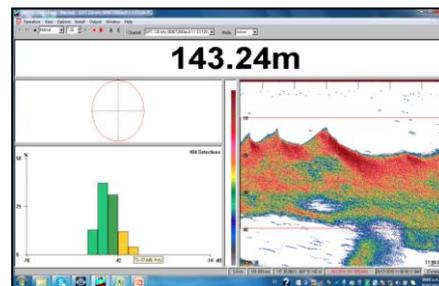
proceso ha sido tomada del manual SIMRAD (1995), y es la siguiente:

$$Sa = 4\pi r_0^2 \cdot \text{promedio} \left[ \int_{r_1}^{r_2} S_v dr \right] \cdot \left( 1852 \frac{m}{min} \right)^2$$

Sa = ecointegral, Sv = volumen de retrodispersión, r1 = límite inferior de la capa de integración.  
r2 = límite superior de la capa de integración, r3 = distancia de referencia (1 m)

## 3. El crucero bioecológico y de estimación de biomasa ictica en el Lago Titicaca

El crucero bioecológico y de estimación de biomasa íctica en el lago Titicaca fue realizado en la L/P IMARPE VIII del 13 de julio del 2015 al 12 de agosto de 2015. Las especies pelágicas que habitan en el Lago Titicaca, están representadas en orden de importancia, por el complejo ispi (*Orestias spp*) y pejerrey (*Odonthestes boariensis*), siendo el Ispi (*Orestias spp*) el recurso de mayor abundancia y disponibilidad para la pesquería del lago, además que se constituye la base de la cadena trófica. Según reportes estadísticos del seguimiento de pesquerías realizados por el IMARPE, el ispi (*Orestias spp*) y el pejerrey (*Odonthestes boariensis*), son las especies con mayor volumen de desembarque, que representan el ingreso económico con destino al consumo humano directo e indirecto, para las poblaciones asentadas en las riberas del lago.



En las zonas costeras se encontró principalmente el recurso carachi amarillo (*Orestias luteus*) y el “Carachi gris” (*Orestias agassii*). En lugares donde se localizaron jaulas trucheras, se detectaron ecos acústicos de categorías fuertes (-32 db aprox.)

### EVALUACIÓN:

La ejecución del Proyecto de Estudio Piloto de Evaluación de los Recursos Pesqueros Costeros, constituye una actividad de investigación periódica que realiza el Instituto del Mar del Perú, con la finalidad de desarrollar propuestas metodológicas experimentales aplicadas a la evaluación de los recursos pesqueros costeros con métodos directos (pescas experimentales e Hidroacústica), estudios de abundancia y distribución en la franja costera de 5 mn, asistencia técnica para obtener indicadores pesqueros en beneficio de la administración, ordenamiento y sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos de la pesquería artesanal.

### OTRAS ACTIVIDADES

- Estimación de la abundancia relativa y distribución geográfica de *Macrocystis pyrifera* al noreste de la Isla San Lorenzo (Pta. Galera).
- “Estudio de medición de fuerza de blanco (TS, Target Strength) de especies costeras de interés comercial en la zona norte del litoral peruano a bordo del BIC Luís Flores Portugal”.
- Estudio de características acústicas de reflectividad individual de los principales recursos costeros en la zona de Huacho.

## PROGRAMA II: INVESTIGACIONES EN BIODIVERSIDAD Y SALUD DEL ECOSISTEMA

| Objetivo Específico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Investigación de artes, métodos y sistemas de pesca ambientalmente seguras y su impacto en el ecosistema | 19        | 50 %                 |

### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECIFICO

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                 | Meta Anual (*) | Avance acum. 3 Anual | Grado de Avance 3 trim Anual (%) |
|--|---------------------------|----------------|----------------------|----------------------------------|
| Coordinación y talleres participativos con pescadores artesanales y Centros de Investigación Pesquera en actividades de campo.                   | Coordinación              | 9              | 5                    | 56                               |
| Toma de datos de captura, CPUE y métodos de pesca utilizados en pesca artesanal.   | Tablas                    | 4              | 2                    | 50                               |
| Elaborar cartas de áreas de estudio de recursos costeros.  | Cartas                    | 3              | 1                    | 33.                              |
| Muestreo biológico de especies objetivos (tallas, longitud vs. Perímetro-ancho máximo- altura máxima y otras relaciones biológicas de la especie | Muestreos                 | 3              | 2                    | 67                               |
| Estimación de curvas de selectividad según artes de pesca en la Pesq. Artesanal, menor escala e industrial en el Lit. Peruano de pesca           | Curvas                    | 3              | -                    | 0                                |
| Elaboración Trabajos de Investigación para Eventos Nacionales e Internacionales  | Difusión de Investigación | 3              | 3                    | 100                              |
| Elaboración de artículo científico de investigación sobre actividades de investigación desarrolladas   | Publicaciones             | 1              | -                    | 0                                |
| Informe de resultados trimestrales, Ejecutivos I Semestre y final  | Informes                  | 4              | 3                    | 75                               |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Daños al ecosistema y al fondo marino y posible depredación de especies costeras por la flota industrial de CHI Setiembre de 2015

El presente estudio, analiza los datos de batimetría, seguimientos de desembarque y de capturas de anchoveta, dinámica de la flota, características de las artes de pesca, con lo cual se realizó una matriz de impacto de la flota industrial para anchoveta de consumo humano indirecto (CHI), de este análisis existiría indicios de cierto tipo de impacto negativo al ecosistema marino costero que debería ser investigados más profundamente, reforzando los sistemas de seguimiento actuales y aplicando la tecnología para definir el comportamiento integral de la flota industrial en las zonas costeras.

Se determinó que el área de estudio 07° a 09° LS es un área de importancia dado que por sus características físicas con una plataforma continental amplia, procesos significativos biológicos y oceanográficos tenga presencia notable de concentraciones de anchoveta y de recursos costeros.

#### **+ Material y metodo**

Batimetría. Para la descripción de la configuración del Talud continental y batimetría de Chicama, Salaverry, Guañape y Pta. Chao, se referenció el Informe Socio Ambiental de la Zona Costera Lote Z-56, realizado por Peru-Petro.

Seguimiento de desembarques de pesquerías pelágicas y capturas incidentales de la flota en el área de estudio de anchoveta CHI. Se utilizó la base de datos del seguimiento de los desembarques de pesquerías pelágicas del laboratorio costero de Huanchaco- Región La Libertad (Reportes del 2012 al 2014), de las zonas en estudio coincidentes con las temporadas de pesca de la flota industrial anchovetera.

Distribución y concentración de la biomasa de anchoveta peruana Se utilizaron los resultados de biomasa de los cruceros de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos de IMARPE, dos cruceros por año en verano y primavera. Segmentándose los datos por distancia de la costa y entre los grados del área de estudios 07° a 09° LS (Cruceros Pelágicos del 2012 al 2013).

Dinámica de la flota industrial de anchoveta. Para verificar el comportamiento de la flota de cerco anchoveta CHI se utilizó la base de datos SISESAT-AFSR. La frecuencia de uso por tipo de flota en el área de estudio se realizó mediante el filtrado de embarcaciones presentes en la temporada 2012-2013 por distancia de la costa (00-05; 05-10; 10-20; 20-30 y mayor de 30 millas náuticas) y las áreas de pesca entre los grados 07° a 09°LS entre Chicama, Trujillo, Salaverry, Guañape y Chao.

Embarcaciones y dimensiones de las redes de cerco industriales. Las información técnica de las redes por embarcación (largo de Paño, largo de cabo sin estirar y altura de la red) y CBOD; fueron tomados de los datos del área funcional de artes de pesca (AFAP) y del programa de Bitácoras de Pesca del IMARPE.

#### **+ Conclusiones**

- Las cartas batimétricas de HIDRONAV indican que en la franja de 10 mn de distancia de la costa existe en promedio una profundidad de 55 a 60 metros.
- Del análisis de los desembarques de la flota industrial (2012 y 2013) estuvo conformado principalmente por anchoveta (99,9%), identificándose como pesca incidental un porcentaje mínimo de las especies: caballa, munida, bagre, bonito, meluza, calamar, malagua y palometa.
- Del análisis de las capturas:
  - (a) Las probabilidades de ocurrencia de capturas incidentales se presentaron bastante estables en el rango de 40 a 200 m de profundidad. Fig. 1
  - (b) La riqueza de especies en la captura incidental mostró una relación inversa con la profundidad, siendo mayor el número de especies en zonas de menor profundidad.
  - (c) Entre 45 y 65 m, hubo presencia de especies costeras como la lorna y bagre.
- La distribución y concentración de la biomasa de anchoveta en la zona de estudio es altamente variable, representando en el 2013, el 54% de la biomasa total distribuida fuera de las 20 mn. En el 2012, hubo menos biomasa pero ubicada desde las 05 hasta más allá de las 30 mn, totalmente accesible a la flota. Tabla 1
- De la dinámica de la Flota industrial de acero y madera:
  - (a) En los dos años de estudio la zona fue muy representativa cerca del 42,2% de las operaciones de pesca del total nacional se realizaron en la primera temporada del 2012 y en la segunda temporada del 2013, la flota operó el 30% de las faenas de pesca del total nacional.
  - (b) En términos generales la flota de madera tiene menos dispersión longitudinal, sus operaciones las realiza más cerca de la costa comparándola con la mayor dinámica de la flota de acero que tiene mayor ubicación espacial fuera de la costa, salvo la primera temporada del 2012, en que estuvo en todas las franjas a partir de las 10 millas náuticas donde compartió el espacio con la flota de madera. Referente a la capacidad de bodega y distancia de la costa existe una tendencia, mayores CBOD fuera de la costa, sin embargo cuando la biomasa esta accesible a menor distancia de la costa existe una competencia entre flotas.
- Características técnicas de las redes de cerco
  - (a) La relación de aspecto nominal (LRS/HTE) de las redes de ambas flotas fueron similares, en promedio 6 veces de altura de paño estirado es igual a la relinga superior de las redes.
  - (b) Existe una gran diferencia entre áreas y volúmenes de encierre de las redes de la flota de madera vs la flota de acero, debido a las diferencias marcadas entre la longitud, altura de la redes, pesos, flotabilidad, materiales entre otros aspectos, esto se traduce en mayor eficiencia y poder de pesca de la flota de acero.
  - (c) La profundidad de velado de la flota de madera le permitiría trabajar sin impactos en fondos de 55 a 60 m isobatas coincidentes con la franja de la 10 mn.

(d) La flota de acero de menor CBOD con el coeficiente de velado 0,70 a 0,75 tendrían dificultades para trabajar de 55 a 60 m, excepto si operasen con lances cerrados, o ilegalmente usando antifango.

- Del presente análisis existiría indicios de cierto tipo de impacto negativo al ecosistema marino costero que debería ser investigados más profundamente, utilizando los sistemas de seguimiento actuales y aplicando la tecnología para definir el comportamiento integral de la flota industrial en las zonas costeras.

#### + Recomendaciones

- Adaptar medidas complementarias a las ya existentes, para evitar la interacción con las redes de cerco anchoveteras industriales con las otras especies de la pesca artesanal, tales como: criterios de "temporalidad" además de espaciales para la zona costera y medidas tecnológicas operacionales para evaluar el comportamiento integral in situ de la red de cerco en las zonas costeras, pruebas piloto para la aplicación de dispositivos selectores en las redes o estrategias de pesca para mitigar la pesca de juveniles y pesca incidental.

- Reforzar el sistema de seguimiento científico a bordo (Bitácoras de pesca) más exhaustivo en la zona de estudio y en temporadas donde haya más densidad de cardúmenes y confluya la flota a zonas costeras de posible impacto, esto permitirá cuantificar la captura de juveniles y/o de otras especies en las redes de cerco y evidenciar el impacto sobre el fondo.

- Realizar una revisión de la actual legislación de la RM 225-2001-PE y un diagnóstico sobre el desarrollo de la flota industrial en tecnología de extracción y diseños de redes, mediante talleres técnicos donde los actores principales de la actividad, conjuntamente con PRODUCE, la ACADEMIA, Fabricante de redes, especialistas rederos y el IMARPE, consoliden una base de datos con las características de las redes de cerco (planos certificados) y propuestas para evitar la pesca incidental y descartes.

Figura 1. Composición de la captura incidental los viajes de la flota anchovetera de CHI entre 7°S y 9°S. No se observaron viajes en zonas con menos de 40 m de fondo. Fuente: IMARPE – Programa de Bitácoras de Pesca.

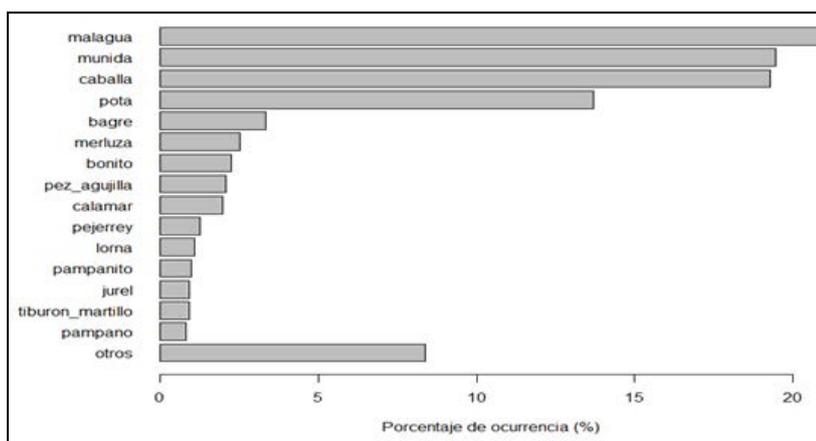


Tabla 1. Biomasa de anchoveta en la Región La Libertad 2012 -2013

| Grado de latitud sur | Distancia a costa |         |          |          |         | TOTALES (t) | TOTAL (%) |
|----------------------|-------------------|---------|----------|----------|---------|-------------|-----------|
|                      | 0-5 mn            | 5-10 mn | 10-20 mn | 20-30 mn | <30 mn  |             |           |
| <b>Cr1202-04</b>     |                   |         |          |          |         |             |           |
| 07° 00 - 07° 30      | 69647             | 41509   | 35019    | 87452    | 9722    | 243350      |           |
| 07° 30 - 08° 00      | 4233              | 929     | 28084    | 73092    | 153256  | 259595      |           |
| 07° - 08°            | 110880            | 5438    | 63104    | 160544   | 162978  | 502944      | 5,3       |
| 08° 00 - 08° 30      | 3047              | 9929    | 177919   | 291509   | 577202  | 1059607     |           |
| 08° 30 - 09° 00      | 2580              | 88112   | 187454   | 349745   | 675712  | 1303602     |           |
| 08° - 09°            | 5627              | 98041   | 365373   | 641254   | 1252914 | 2363209     | 24,9      |
| 07° - 09° (%)        | 4,1               | 3,6     | 14,9     | 28,0     | 49,4    |             |           |
| <b>Cr1209-11</b>     |                   |         |          |          |         |             |           |
| 07° 00 - 07° 30      | 25926             | 92535   | 206      | 397      | 99682   | 218745      |           |
| 07° 30 - 08° 00      | 58808             | 96507   | 39471    | 1197     | 18660   | 214644      |           |
| 07° - 08°            | 84734             | 189043  | 39677    | 1594     | 118342  | 433389      | 5,8       |
| 08° 00 - 08° 30      | 54879             | 73803   | 112931   | 88       | 2762    | 244463      |           |
| 08° 30 - 09° 00      | 318475            | 196497  | 1400     | 3100     | 0       | 519473      |           |
| 08° - 09°            | 373354            | 270301  | 114331   | 3189     | 2762    | 763936      | 10,3      |
| 07° - 09° (%)        | 38,3              | 38,4    | 12,9     | 0,4      | 10,1    |             |           |
| <b>Cr1302-04</b>     |                   |         |          |          |         |             |           |
| 07° 00 - 07° 30      | 67492             | 140940  | 488279   | 185597   | 822044  | 1704352     |           |
| 07° 30 - 08° 00      | 10969             | 37187   | 179963   | 117633   | 1612997 | 1958750     |           |
| 07° - 08°            | 78462             | 178127  | 668242   | 303230   | 2435041 | 3663101     | 29,86     |
| 08° 00 - 08° 30      | 6                 | 751     | 75944    | 125449   | 1104577 | 1306727     |           |
| 08° 30 - 09° 00      | 2467              | 56491   | 81918    | 115073   | 1428071 | 1684020     |           |
| 08° - 09°            | 2473              | 57241   | 157862   | 240522   | 2532648 | 2990748     | 24,38     |
| 07° - 09° (%)        | 1,2               | 3,5     | 12,4     | 8,2      | 74,7    |             |           |
| <b>Cr1308-09</b>     |                   |         |          |          |         |             |           |
| 07° 00 - 07° 30      | 12616             | 21605   | 100064   | 37845    | 164067  | 336197      |           |
| 07° 30 - 08° 00      | 5714              | 11688   | 133152   | 17760    | 271555  | 439869      |           |
| 07° - 08°            | 18330             | 33293   | 233216   | 55604    | 435622  | 776066      | 6,4       |
| 08° 00 - 08° 30      | 22987             | 51358   | 218615   | 101644   | 475337  | 869942      |           |
| 08° 30 - 09° 00      | 17266             | 14080   | 91743    | 102824   | 384062  | 609974      |           |
| 08° - 09°            | 40253             | 65438   | 310358   | 204468   | 859399  | 1479915     | 12,2      |
| 07° - 09° (%)        | 2,6               | 4,4     | 24,1     | 11,5     | 57,4    |             |           |

## 2. Estimación de las Dimensiones de los Paneles Selectores en Redes de Cerco Menores para la Anchoqueta Peruana en Huacho 21 al 26 de julio de 2015 - 30 de julio al 04 de agosto

Objetivo. Determinar las dimensiones y características técnicas de los paneles selectores en la redes cerco para mejorar la selectividad y calidad de la anchoqueta peruana. El propósito de los mecanismos selectores es lograr que los peces por debajo de la talla comercial (juveniles) puedan escapar sin sufrir daño, y sobre todo con signos vitales de supervivencia que asegure su sostenibilidad.

### Lugar y duración participación

Se desarrollo en las principales localidades pesqueras del puerto de Huacho y la Caleta Carquín.

### Arte de pesca

Se capturo la muestra con redes de enmalle pejerreyeras de tamaño de malla de 1 1/4' y redes lonereras de 2 1/8', 2 1/4' y 2 1/2', la lisa fue capturada con redes superficiales del 2 1/2'.

### Muestreo biométrico

Se realizaron mediciones biométricas de las especies con mayor volumen de desembarque durante el periodo de evaluación: lorna (400 ejemplares), lisa (150 ejemplares), anchoqueta (300 ejemplares).

## + Resultados

### Desembarque de anchoqueta en la flota artesanal de enmalle

Los desembarques de anchoqueta capturados como fauna acompañante de la actividad pesquera del recurso pejerrey hasta el mes de julio del 2015 totalizaron 11 261 kg, registrándose las mayores capturas durante el verano (32.7 a 20.7%), descendiendo gradualmente en otoño (de 13.7% a 1.6%), siendo escaso para el inicio de la temporada de invierno (julio 0.8%), Tabla 1.

Las principales capturas se registran en Chancay y Huacho con 47.2% y 43.9%, respectivamente.



Muestreo de lorna

| Meses        | Puertos    |            |             |             |            | Total        | %            |
|--------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|--------------|
|              | Supe       | Vegueta    | Huacho      | Chancay     | Cerro Azul |              |              |
| Enero        | 75         | 370        | 2564        | 673         |            | 3682         | 32.7         |
| Febrero      | 6          | 257        | 1199        | 1195        |            | 2657         | 23.6         |
| Marzo        | 67         | 147        | 839         | 1274        |            | 2327         | 20.7         |
| Abril        |            | 2          | 227         | 1313        |            | 1542         | 13.7         |
| Mayo         |            |            | 9           | 692         | 80         | 781          | 6.9          |
| Junio        |            |            | 100         | 80          |            | 180          | 1.6          |
| Julio        |            |            | 2           | 90          |            | 92           | 0.8          |
| <b>Total</b> | <b>148</b> | <b>776</b> | <b>4940</b> | <b>5317</b> | <b>80</b>  | <b>11261</b> | <b>100.0</b> |
| <b>%</b>     | <b>1.3</b> | <b>6.9</b> | <b>43.9</b> | <b>47.2</b> | <b>0.7</b> | <b>100.0</b> |              |

Tabla 01. Desembarque de anchoqueta en la pesquería con redes de enmalle del pejerrey

- Los rangos de tallas de anchoqueta fluctuaron de 11 - 16.0 cm L.T, con moda en 14 cm de L.T.

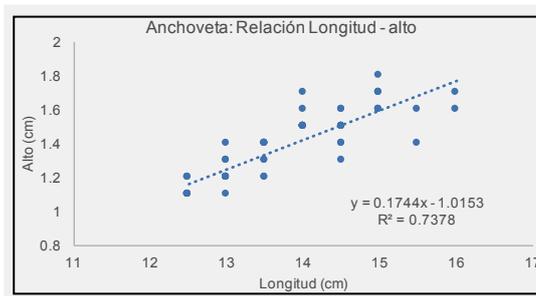
- El índice gonadosomático presento un comportamiento, descendiente de 6.90 en enero a 6.32 en febrero, 5.83 en marzo, hasta 2.75 y 2.52 en mayo y junio; respectivamente.

- Las relaciones para estimar el tamaño de malla rectangular para la captura de anchoqueta son determinadas por las ecuaciones:

$$\text{Alto: } 0.1744L - 1.0153$$

$$\text{Ancho: } 0.1394L - 1.2653$$

Donde para la talla de captura de anchoqueta de 12 cm se iniciarían los experimentos con una malla rectangular de 11x4mm.



## EVALUACION

Participación activa del pescador artesanal mediante la asistencia técnica y fortalecimiento de relaciones entre el IMARPE y otras Organizaciones civiles vinculadas al sector pesquero artesanal e industrial, referidas con la investigación en ciencia y tecnología sobre tópicos especializados en artes y métodos de pesca.

Ancho máximo

Estadio

## PRODUCTO

Informes, donde se alcanzan los resultados de la investigación tecnológica de artes de pesca dirigidas a los recursos costeros en la pesquería artesanal. Alternativas, mejoramiento y diversificación para una captura más eficiente de las artes de pesca

| Objetivo Especifico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Estudio tecnologico con artes y metodos de pesca tradicional y no tradicional. | 20        | 44 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Indicador                 | Meta Anual (*) | Avance acum. 3 trim. | Grado de Avance 3 trim anual (%) |
|--|---------------------------|----------------|----------------------|----------------------------------|
| Coordinación con pescadores artesanales y Centros de Investigación Pesquera en actividades de campo. | Coordinaciones            | 3              | 2                    | 33                               |
| Obtener indicadores Pesqueros de los Recursos Pesqueros Costeros                                     | Cartas, Tablas            | 3              | 2                    | 50                               |
| Colecta de información de los recursos costeros (estructura de tallas, talla- peso)                  | Tablas                    | 3              | 2                    | 50                               |
| Elaborar cartas de la zona de estudio con artes de pesca tradicionales y no tradicionales            | Toma de datos             | 2              | -                    | 0                                |
| Características de las artes de pesca y zonas de estudios  | Tablas                    | 2              | -                    | 0                                |
| Diseño y elaboración de dispositivos de selección y nasas  | Plano/ Datos              | 2              | 1                    | 50                               |
| Ponencias de Investigación para eventos Nacionales e Internacionales                                 | Difusión de Investigación | 1              | 1                    | 100                              |
| Elaboración de artículo científico de investigación sobre actividades de investigación desarrolladas | Publicaciones             | 1              | -                    | 0                                |
| Informe trimestrales, Ejecutivos I Semestre, II Semestre , III Semestre, IV semestre                 | Informes                  | 6              | 4                    | 67                               |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. Estudio de la Diversificación de la Artes de Pesca para la Captura de Calamar gigante y Pelágicos Mayores en la región Arequipa, Moquegua y Tacna

Implementar y promover las artes y métodos de pesca tradicionales y no tradicionales para el desarrollo de una pesquería de recursos oceánicos en la ZEE referida al triangulo externo sur del Perú en las localidades pesqueras pertenecientes a la Región Arequipa, Moquegua y Tacna.

+ Con dirigentes y pescadores de la zona de Morro Sama y Vila Vila; asunto: Conflictos de áreas de pesca y artes de pesca  
Posible solución: Aplicación del Binomio Arrecifes artificiales (AA) y Dispositivos de atracción de peces (DAP) en la zona de pesca tradicional de los Pinteros (línea de mano). La posibilidad de aplicar los dispositivos selectores en las redes de cerco artesanales anchoveteras para consumo humano directo.



Conflicto con el lobo marino Buscar alternativas de solución sin llegar a la Saca de Lobo. Investigar y determinar el tipo de tecnología que se aplicaría para disuadir al lobo mitigando la interferencia Lobo-Pescador-Lobo en los diferentes artes de pesca

Espineles de superficie para la captura de Perico. El problema del daño del lobo marino a las capturas de los espineles de perico de los pescadores artesanales de Morro Sama. Se propone investigar la aplicación tecnológica de dispositivo protector de reinales para evitar y proteger especie capturada de la mordida del lobo marino, de igual forma la aplicación de dispositivos disuadores de lobos.

+ Propuesta desarrollar proyectos Integrales Universidad-Comunidad Pesquera- IMARPE con financiamiento de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

+ Desarrollo de Toma de información de unidades de Pesca en Ilo; Morro Sama y Vila Vila.

La capacidad de bodega de la flota artesanal para la extracción del recurso perico fluctuó entre 1 y 30 toneladas, siendo el principal grupo las embarcaciones con capacidades de bodega que fluctuaron entre 1 y 5 t los que representaron el 52% de la embarcaciones; El número de embarcaciones artesanales por arte de pesca que realizaron faenas de pesca al recurso perico estuvo compuesto por 791 embarcaciones con espinel, 85 embarcaciones con pinta y 86 embarcaciones equipadas con redes cerco.

| Cap bod (t) | Nº Embarcaciones |       |       | Total | %   |
|-------------|------------------|-------|-------|-------|-----|
|             | Espinel          | Pinta | Cerco |       |     |
| 1 a 5       | 433              | 64    | 1     | 498   | 52  |
| 6 a 10      | 320              | 18    | 34    | 372   | 39  |
| 11 a 15     | 29               | 3     | 28    | 60    | 6   |
| 16 a 20     | 7                |       | 11    | 18    | 2   |
| >20         | 2                |       | 12    | 14    | 1   |
| Total       | 791              | 85    | 86    | 962   | 100 |

Tabla 1. Capacidad de bodega por arte y/o método de pesca de la flota artesanal que realizaron faenas de pesca para la captura de "perico" en el puerto de Ilo.

+ Desarrollo de Salidas al Mar en la zona de Matarani.

Las salidas de campo se realizaron a bordo de embarcaciones de la flota potera artesanal a la pinta en la zona de Matarani, con Participación de un Profesional de Laboratorio Costero de IMARPE Camaná

Se recolectó información de las zonas de pesca, captura, rango de manto, características de embarcaciones, poteras, anclaje, iluminación, la posibilidad de evidenciar el desprendimiento entre otras información técnica como insumo a futuros estudios de selectividad y eficiencia de la pesquería del calamar gigante.

La flota artesanal potera de Matarani está conformada por embarcaciones pequeñas llamados "botes" con motor fuera de borda y embarcaciones de mayor tamaño llamados "lanchas" motor central (amarinado).

| Tipo de embarcación | Cap Bodega (tn) | Dimensiones de la embarcación |           |           | N° tripulantes |
|---------------------|-----------------|-------------------------------|-----------|-----------|----------------|
|                     |                 | Eslora                        | Puntal    | Manga     |                |
| Botes               | 1 - 5           | 7,5 - 8,5                     | 1,1 - 1,3 | 2,6 - 2,9 | 2 - 4          |
| Botes y Lanchas     | 6 - 10          | 9,0 - 10,0                    | 1,3 - 1,4 | 3,2 - 3,3 | 4 - 5          |
| Lanchas             | 11 - 15         | 10,5 - 11,6                   | 1,5 - 1,7 | 3,5 - 4,0 | 5 - 7          |

## EVALUACION

- Propuestas para el fortalecimiento del Reglamento de ordenamiento Pesquero del recurso en estudio mediante la obtención de elementos de referencia técnico-científicos
- Fortalecer los proyectos de investigación en ciencia y tecnología conjuntos con apoyo de agencia de cooperación técnica internacional

## PRODUCTOS

- Informes parciales y finales, donde se alcanzan los resultados de la investigación tecnológica de artes de pesca dirigidas a los recursos costeros en la pesquería artesanal.
- Participación en el CONIPESCA 2015: XIV Congreso Nacional y VII Congreso Internacional de Ingeniería Pesquera. 02 al 04 de setiembre 2015.
- Participación en el ICBAR 2015. XXIV Reunión Científica ICBAR en UNMSM. 04 al 06 de agosto 2015.

| Objetivo Específico   | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI) | 30        | 66 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador                      | Meta Anual | Avance acumulado 3° Trim | Grado de Avance 3° Trim (%) |
|---|--------------------------------|------------|--------------------------|-----------------------------|
| Selección, embarque y desembarque de Técnicos Científicos de Investigación en la pesca de atún, jurel y caballa, en embarcaciones comerciales de bandera extranjera y nacional.         | N° de embarques y desembarques | 50         | 38                       | 76                          |
| Manejo de gestión administrativa, financiera y logística para los Técnicos Científicos de Investigación.  | N° de Acciones                 | 100        | 75                       | 75                          |
| Gestión administrativa en los pagos de los TCI de la merluza en Paita y Programa de Bitácoras de Pesca  | N° de Acciones                 | 350        | 489                      | 100                         |
| Curso de Capacitación Técnicos Científicos de Investigación de Merluza y Anguila 2015 Paita - Piura.  | N° de Cursos                   | 2          | 1                        | 50                          |
| Remisión de Informes de Campo a la Dirección Nacional de Extracción del Ministerio de la Producción de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de atún y jurel/caballa en el año. | N° de Informes                 | 50         | 15                       | 30                          |
| Informe de logros trimestral, I sem y anual   | N° de Informes                 | 6          | 4                        | 67                          |

## LOGROS PRINCIPALES

- Se realizó el desembarque de 06 TCI, 05 en la pesca de atún, y 01 desembarque de TCI de pesca exploratoria de anguila.
- Se remitió 06 informe de campo a la Dirección General de Extracción y Dirección General de Supervisión y Fiscalización del Ministerio de la Producción, de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de atún, entre julio y setiembre 2015.
- Se gestionó los requerimientos presupuestales, logísticos y administrativos para el embarque de los TCI de la Sede Central y Laboratorio costero de Paita, correspondiente al III trimestre 2015.
- Se realizaron coordinaciones con la Dirección de Administración para los pagos de los TCI de la sede central, TCI merluza (Paita) y Bitácoras de Pesca.

## EVALUACIÓN

Brindar los servicios de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI), a las empresas que lo soliciten de acuerdo a normas y procedimientos.

## PRODUCTOS

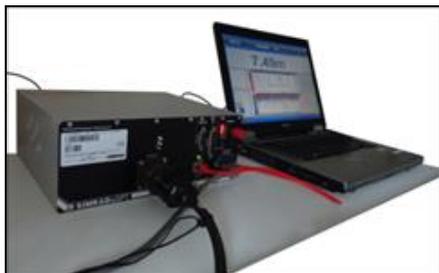
- Informes Técnico de Campo de los TCI
- Base de datos e información para la formulación e implementación de mejoras en las funciones, actividades y obligaciones de los TCI y empresas.

| Objetivo Específico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Apoyo y soporte técnico de los equipos de investigación científica | 32        | 58 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador           | Meta Anual | Avance acum. 3ºTrim. | Grado de Avance al 3ºTrim. (%) |
|---|---------------------|------------|----------------------|--------------------------------|
| Ordenamiento y actualización de los listados actuales de los equipos científicos          | Informe técnico     | 4          | 1                    | 25                             |
| Mantenimiento básicos y reparación de los equipos científicos a solicitud de los usuarios | Grupo de equipos    | 5          | 5                    | 100                            |
| Capacitar al personal responsable de equipos de laboratorio                               | Taller Capacitación | 1          | -                    | 0                              |
| Apoyo en otras actividades de investigación sobre acústica                                | Informes            | 2          | 2                    | 100                            |
| Informe de resultados trimestrales, Ejecutivo I sem. y anual                              | Informes            | 6          | 4                    | 67                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES

Diseñar un plan de ordenamiento y actualización de los listados de equipos científicos. Ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos e instrumentación científica que se usan en los diversos proyectos de investigación, promover el uso de normas, protocolos y estándares. Diseñar y desarrollar nuevos métodos de equipamiento de acuerdo a las necesidades que se presentan durante los trabajos de investigación que coadyuve a incrementar la disponibilidad de los equipos científicos.



- Se realizó un mantenimiento correctivo, poniendo operativo, la unidad transceptora (GPT) s/ 1169 de la ecosonda científica EK60 SIMRAD del BIC "LUIS FLORES PORTUGAL".
- Se realizó el mantenimiento preventivo y reactivo al procesador (CPU) para la "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos" 1508-10 del BIC "OLAYA".
- Se logró revisar, realizar el mantenimiento reactivo y poner operativo el CTD oceanográfico para el crucero de "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos" 1508-10 a bordo del BIC "FLORES".

Figura 1: GPT de 120 kHz EK60 en proceso de prueba, a bordo del BIC "HUMBOLDT" en la bahía Callao

Cabe destacar que los trabajos desarrollados se han realizado bajo protocolos y los estándares, usando los diagramas de conexionado entre equipos, los cableados de transmisión de datos, así como y los de alimentación de energía para el buen funcionamiento de los equipos electrónicos.

## PRODUCTO

- Informe de acciones de mantenimiento y reparación de equipos técnicos.

## 05. INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA

### PROGRAMA IV: INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO COMPETITIVO DE LAS ACTIVIDADES ACUICOLAS

Actividades científicas fueron desarrolladas dentro del PpR 0094: Ordenamiento y Desarrollo de la Acuicultura

## 06. APOYO Y COORDINACION CIENTIFICA

| Objetivo Específico              | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|----------------------------------|-----------|----------------------|
| Edición y publicación científica | 28        | 73 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico                  | Indicador    | Meta Anual (*) | Acumulado 3 Trim. | Grado de Avance Al 3º Trim. (%) |
|--|--------------|----------------|-------------------|---------------------------------|
| Edición de documentos científicos correspondientes al 2014 | Anuario 2014 | 1              | 1                 | 73                              |
|  | Boletín      | 1              | 1                 |                                 |
|  | Informe      | 4              | 3                 |                                 |

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

- ANUARIO 2014.- Publicación anual, con 241 páginas diagramadas que resumen las investigaciones realizadas por la institución. Se está a la espera de la adjudicación de la imprenta. Se tiene programado imprimir 500 ejemplares.
- INFORME Vol. 42 N° 1 (Enero-Marzo 2015) Este volumen con cuatro artículos científicos, se ha diagramado y está al 100% corregido y listo para su impresión. Esta programado 300 ejemplares para su impresión.
- INFORME Vol. 42 N° 2 (Abril-Junio 2015). Este volumen que consta de 11 trabajos, ha sido diagramado al 100%, listo para ser entregado a la imprenta, tiraje de 300 ejemplares. Se difundirá a nivel nacional e internacional.
- INFORME Vol. 42 N° 3 (Julio-Setiembre). Este Volumen, con 11 artículos científicos, ha sido revisado y editado al 100%. Se entregará a servicios del diagramador.
- BOLETÍN Vol. 30 N° 1-2 (Enero-Diciembre). Volumen con 11 artículos científicos relacionados a madurez gonadal de peces de importancia comercial en el Perú. Se encuentra revisado y editado al 100% y en proceso de diagramación al 70%.

- INFORME Vol. 42 N° 4 (Octubre-Diciembre 2015). Volumen cuyos artículos vienen siendo revisados por los editores. Avance al 80%

Los editores están revisando los trabajos que formarán parte del último Número (4) de INFORME, además de los artículos que forman parte de un Volumen extraordinario de la serie BOLETÍN, y revisando y calificando otros trabajos llegados al Área Funcional del Centro de Documentación, que formarán parte de los volúmenes a programar para el año 2016.

#### PRODUCTOS:

Se publicarán los siguientes seis (6) volúmenes y láminas científicas murales:

- ANUARIO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO Vol. 14 – 2014 (Terminado, listo para su impresión)
- INFORME IMARPE Vol. 42 (1) enero-marzo 2015 (Terminado, listo para su impresión)
- INFORME IMARPE Vol. 42 (2) abril-junio 2015 (Terminado, listo para su impresión)
- INFORME IMARPE Vol. 42 (3) julio-setiembre 2015 (Terminada la revisión y edición, listo para su diagramación)
- INFORME IMARPE Vol. 42 (4) octubre-diciembre 2015 (En revisión de los artículos que lo componen al 80%)
- BOLETIN Vol. 30 (1-2) enero diciembre 2015 (Terminada la revisión, en un avance del 70% de su diagramación)
- Lámina Científica mural (85 x 65 cm) sobre Peces de aguas profundas meso-pelágicos del mar peruano.
- El Volumen extraordinario de BOLETÍN, con artículos científicos sobre la anchoveta peruana, compilados y revisados para su edición por Csirke, Zuzunaga y Guevara-Carrasco. Faltan dos artículos de los programados; Se imprimirán cuando se entreguen los trabajos completos para su edición y diagramación.
- Reimpresión de dos láminas científicas: "Peces Comerciales del Mar Peruano" y "Peces de la Pesca Artesanal", además de la compra de derechos de dos láminas de peces de aguas profundas bento-demersales y otra sobre peces oceánicos y altamente migratorios del mar peruano.

| Objetivo Específico                 | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|-------------------------------------|-----------|----------------------|
| <b>Biblioteca y Archivo Central</b> | <b>29</b> | <b>60 %</b>          |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador                 | Meta Anual (*) | Avance al 3º Trim | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|---|---------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
| <b>BIBLIOTECA:</b> Organización, automatización, clasificación, catalogación, mantenimiento del material bibliográfico y control de calidad de las bases de datos en el sistema integrado PMB y ASFA. Inventario del material bibliográfico duplicado y desactualizado. | Catalogación/ Ingreso     | 3000           | 3421              | 97                             |
|   | Ejemplares                | 20000          | 15958             |                                |
| En la Página WEB: Actualización y mantenimiento del catálogo Bibliográfico en línea (Libros y Revistas), Resúmenes de tesis, de las publicaciones del IMARPE y la alerta bibliográfica mensual.   | Página Web                | 12             | 8                 | 70                             |
|   | Alerta                    | 12             | 9                 |                                |
| Repositorio Digital: Diseño, mantenimiento, ingreso de metadatos y escaneo de las tesis y publicaciones del IMARPE a texto completo.  | Scaneo /pag.              | 500            | 50                | 18                             |
|   | Items                     | 300            | 80                |                                |
| Servicio de información a usuarios internos y externos de IMARPE (base de datos, email, ventas de láminas y publicaciones que edita el IMARPE, fotocopiado y escaneo) /usuarios virtuales - repositorio digital   | Nº usuarios               | 400            | 205               | 78                             |
|   | Nº Reposorio              | 20000          | 20753             |                                |
| Capacitación para el personal de la Biblioteca (*)  | Eventos                   | 3              | 1                 | 30                             |
| Coordinación con los LAb costeros CONCYTEC Biblioteca Nacional (deposito legal)   | Corrdinación Certificados | 30<br>10       | 18<br>7           | 65                             |
| Difusión, donación y distribución de las publicaciones científicas del IMARPE a nivel institucional, nacional e internacional (canje y Donaciones) (**)   | Nº Ejemplares             | 2500           | 1425              | 57                             |
| Informe de resultados trimestral, Semestral, anual y ejecutivo  | Informe                   | 6              | 4                 | 67                             |

(\*) Supeditada al presupuesto

(\*\*) supeditada a la edición de publicaciones científicas

Avance: 61 %

| Metas previstas según objetivo específico | indicador | meta anual (*) | avance 3º trim. | grado de avance al 3º trim (%) |
|---|-----------|----------------|-----------------|--------------------------------|
|---|-----------|----------------|-----------------|--------------------------------|

|   |                  |      |      |     |
|---|------------------|------|------|-----|
| ▪ <b>ARCHIVO:</b> formular el plan anual de trabajo institucional de archivo 2015 y elaboración del informe de evaluación del plan anual del trabajo del archivo central 2014 | informe          | 2    | 2    | 100 |
| ▪ transferencia de documentos – archivos de gestión – archivo central   | metro lineal     | 100  | 84   | 84  |
| ▪ capacitación del personal de archivo (cursos dictados en la escuela nacional de archiveros) *   | cursos           | 4    | 1    | 25  |
| ▪ proceso de organización (clasificar, ordenar, rotular); de las series documentales que conforman el acervo documental del imarpe  | metros lineales  | 200  | 50   | 25  |
| ▪ realizar descripción documental a través de inventarios   | metros lineales  | 100  | 30   | 30  |
| ▪ conservación preventiva de documentos   | metros lineales  | 200  | 60   | 30  |
| ▪ servicios archivísticos (atención de documentos solicitados)  | pieza documental | 1000 | 2312 | 100 |
| ▪ elaborar y presentar informes mensual trimestral y anual  | informes         | 18   | 13   | 72  |

(\*\*2) Supeditada al presupuesto

Avance: 59 %

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + BIBLIOTECA

- Se han ingresado al Repositorio digital de IMARPE 10 tesis de los estudiantes que han realizado sus investigaciones en el IMARPE y el IRD.
- En escaneo de las publicaciones se ha avanzado muy poco, debido al desperfecto del equipo.
- El catálogo bibliográfico en línea de libros y revistas se encuentra en el portal web institucional y está al servicio del público en general desde la página de Biblioteca.
- Se continúa recibiendo por parte de CONCYTEC el acceso a las bases de datos científicas a texto completo SCIEDIRECT y SCOPUS, así mismo se continúa coordinando el servicio de acceso remoto a estas bases de datos a todos los investigadores de la institución.
- Se gestionó la suscripción a las bases de datos científicas de la OMS (HINARI, AGORA y OARE).
- Se continúa con la implementación del sistema de gestión de Biblioteca PMB que es un gestor de bases de datos que va a permitir llevar un control de la colección y de los usuarios.
- Se continúa con la elaboración mensual de las alertas bibliográficas, donde se difunde los materiales bibliográficos ingresados en la Biblioteca cada mes, llegados por donación e intercambio institucional.
- Se ha tramitado la baja del material bibliográfico que se encontraba deteriorado, obsoleto, desactualizado.
- Con el apoyo de la Dirección General de Investigaciones de los Recursos Demersales y Litorales, se ha empezado en el mes de septiembre, el proyecto de Recopilación de Publicaciones de la Compañía Administradora del Guano.
- En el presente trimestre se ha realizado la venta de publicaciones por S/ 771.64 (setecientos setenta y uno con 64/100 nuevos soles) y se han fotocopiado por el monto de S/ 151.60. (ciento cincuenta y un con 60/100 nuevos soles).
- Se ha enviado 98 registros de artículos científicos publicados en las series de IMARPE y en revistas peruanas al ASFA, en cumplimiento del Convenio vigente.

### PRODUCTOS:

Alertas Bibliográficas. Catálogo Bibliográfico en línea. Venta de Publicaciones, Láminas Científicas y Fotocopias. Repositorio Digital IMARPE

### + ARCHIVO

- La transferencia de documentos se realizó, según cronograma planteado (febrero a junio).
- Se está realizando el proceso de organización mediante la clasificación, ordenamiento, rotulado y foliado de las series documentales de la documentación del Archivo Central.
- Las acciones de conservación preventiva y preservación de documentos mantienen la integridad física del soporte (unidad de conservación) y del texto de los documentos de cada archivo de gestión.
- Se está atendiendo satisfactoriamente las solicitudes de servicios del Archivo Central (mediante la búsqueda, préstamo, reproducción y asesoramiento a los Archivos Periféricos y Secretariales), con autorización del Área Funcional del Centro de Documentación.
- La Descripción documental se realiza en etapas y procesos, de acuerdo a reuniones sostenidas con la coordinadora del Área Funcional del Centro Documentario, se realizó el inventario en el programa de Excel de los documentos de Presidencia dando como inicio con la Serie documental "oficios emitidos" (PCD-100, 200, 300), como resultado obtenido hasta el momento un total de 10283 Piezas documentales de los años de 1970 al 2009; así mismo se realizó el escaneado con un total de 2575 folios de oficios PCD-300 de los años 1983-1996.

**Problemática.** Existe una gran demanda de servicio de copia de documentos custodiados en el Archivo Central, lo que no permite un trabajo fluido en aspectos de organización, clasificación y conservación de los documentos

### EVALUACION

Administrar el Archivo Central – IMARPE de acuerdo a las normas, principios y procedimientos archivísticos, orientados a lograr una eficiente organización, conservación y funcionamiento del Archivo

| Objetivo Específico  | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| <b>Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación</b> | <b>31</b> | <b>51 %</b>          |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador  | Meta Anual (*) | Avance 3 Trim. | Grado de Avance al 3º Trim(%) |
|--|--|----------------|----------------|-------------------------------|
| 1. Capacitación: CHARLAS / CURSO TALLER<br>Dictar, gestionar ejecución de cursos taller relacionados con aspectos técnicos de la norma. Incrementar en un 10% el Nº de horas de personas capacitadas con respecto al 2014. | (Nº personas capacitadas 2015 / Nº total personas capacitadas 2014)* 100 | 135            | 41             | 31                            |
| 2. Asistir, supervisar, gestionar implementación de recomendaciones: proceso de acreditación de LSA– LC Tumbes.  | Nº documentos  | 10             | 6              | 60                            |
| 3. Implementación y armonización de procedimientos técnicos y de gestión para un sistema documentario de gestión de la calidad.  | Nº procedimientos  | 5              | 2              | 40                            |
| 4. Supervisar y asistir en elaboración y revisión de protocolos, instructivos, planes y formatos técnicos de diversas áreas funcionales.   | Nº documentos  | 8              | 5              | 63                            |
| 5. Otras actividades relacionadas  | Nº documentos  | 5              | 3              | 60                            |

### RESULTADOS PRINCIPALES

- Se continuó con el avance en la elaboración y/o revisión de procedimientos o protocolos técnicos y de gestión; algunos (de gestión) complementarios que derivan del MC, otros técnicos relacionados con protocolos del AFIA (Lab Biotecnología, ), y del AFOB (Lab Zooplancton).

- Se revisó e hicieron los ajustes correspondientes al Plan de Trabajo – Etapa I, sobre Pruebas Experimentales para la validación del método de detección del virus de la mancha blanca WSV por PCR anidada en langostinos, enviado por el LSA; el mencionado plan forma parte de la implementación de recomendaciones del informe de consultoría Estado situacional del Laboratorio de Sanidad Acuícola. Este plan se ha visto limitado en su ejecución debido a que no ha sido posible adquirir el material de referencia de control positivo del virus de la mancha blanca WSV, entre otros. Al respecto se ha venido coordinando con la participación de la Mg G. Sotil la asistencia en el tema del plan, del análisis de biología molecular y la selección de otro tipo de control para la ejecución de la parte experimental

- El 16 de setiembre, se presentó el Manual de Calidad actualizado por la empresa 3C Consultores SAC, ante personal directivo. Se destacó su importancia, por ser un instrumento de gestión que establece los lineamientos para el establecimiento de un sistema de gestión de la calidad en la entidad, con especial énfasis en sus laboratorios de ensayos, importante herramienta del trabajo científico, en el marco de la norma ISO IEC 17025. Con relación a ello se alcanzaron diversos comentarios y se solicitó un plan de trabajo a desarrollar para su implementación. Así mismo se han venido desarrollando dos procedimientos complementarios (Manejo de muestras y control de condiciones ambientales) que derivan del Manual de Calidad.

- Protocolos finales revisados de la DGIOC: 1) supervisión de laboratorios de ensayo de fitoplancton, 2) protocolo de muestreo de fitoplancton marino.

- Protocolos finales revisados de la DGIA: 1) Liofilización de la biomasa húmeda de organismos acuáticos marinos y continentales; versión preliminar: 2) Análisis cuantitativo de fitoplancton, 3) Análisis cuantitativo de zooplancton, 4) análisis cuantitativo de perifiton, todos ellos en aguas continentales.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance III trim |
|---------------------|-----------|-------------------------------|
|---------------------|-----------|-------------------------------|

|  |           |             |
|--|-----------|-------------|
| <b>Investigar y capacitar profesionales y Técnicos, así como asistir a las reuniones especializadas a las que convoque la CPPS</b> | <b>33</b> | <b>85 %</b> |
|--|-----------|-------------|

### RESULTADOS PRINCIPALES

- Se ha coordinado la designación y trámite para la participación en el Curso de entrenamiento sobre las mejores prácticas para coleccionar datos para estimación de abundancia de Mamíferos Marinos de la Bióloga Sofía Belén Rivadeneyra Villafuerte, que se realizó en Guayaquil, entre el 18 al 20 de agosto del año en curso

- Se ha coordinado la participación de especialistas peruanos en la IX Reunión del Comité Técnico Científico del Plan de Acción Regional para la Conservación y Manejo de Tiburones Rayas y Quimeras en el Pacífico Sudeste, reunión que tuvo lugar en la República de Ecuador entre el 13 al 16 de octubre de 2015. participaron Yesenia Chumbe y Miguel Romero..

- En coordinación con la Dirección General de Capitanías y Guardacostas – DICAPI se ha realizado el Taller de Entrenamiento para la ejecución del taller de Gestión de las Aguas de Lastre - GLOBALAS de los Buques. Capacitación en Muestreo y Gestión, que se realizó en el Imarpe, con la participación de instructores de la Prefectura Naval de la Argentina, y la participación de profesionales y técnicos de varias instituciones nacionales.

- Se prepara la información para la Reunión consultiva del Plan de Acción.

| Objetivo Específico  | Nº Obj. Específico | Porcentaje de Avance |
|--|--------------------|----------------------|
| <b>ENFEN: Fortalecer la entidad para optimizar la producción científica.</b> | 34                 | 77 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                               | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|--|---|----------------|----------------|--------------------------------|
| 1. Reuniones para el análisis del escenario climático nacional y previsión, así como la gestión del Comité Multisectorial ENFEN.   | Actas *                                 | 12             | 16             | 100                            |
| 2. Divulgación del conocimiento (y previsión) del evento El Niño   | Comunicados Oficiales *                 | 12             | 17             | 100                            |
|  | Informes técnicos                       | 12             | 7              | 58                             |
| 3. Plataforma de difusión online, información actual y de archivo del Comité Multisectorial ENFEN.   | Página web                              | 1              | 1              | 85                             |
|  | Informe, seminario taller científico    | 1              | -              | 0                              |
| 4. Material gráfico informativo: Brochure informativo sobre objetivos, funciones, misión, visión, entidades integrantes del Comité Multisectorial ENFEN, además de conceptos generales del FEN.  | Brochure                                | 1              | 1              | 100                            |
| 5. Material gráfico informativo: Glosario de los conceptos y terminologías relacionadas al FEN.  | Glosario para divulgación               | 1              | 1              | 100                            |
| 6. Fortalecimiento de capacidades de comunicación estratégica respecto al tratamiento informativo del FEN para los Jefes de Comunicaciones de Instituciones del Comité Multisectorial ENFEN.   | Informe – capacitación de comunicadores | 1              | 1              | 50                             |
| 7. Fortalecimiento del conocimiento sobre el tratamiento informativo periodístico del FEN en los años 1982-1983, 1997-1998 y en la actualidad. Exposición del FEN desde la perspectiva científica del Comité, así como la divulgación del Comunicado N°14 del ENFEN. | Informe – capacitación a periodistas    | 1              | 1              | 100                            |

1 Se han realizado 16 sesiones del Comité y se disponen de sus actas.

2 Se planificaron publicar 12 Comunicados Oficiales, sin embargo, ante la contingencia de la probabilidad de ocurrencia del Fenómeno El Niño, el Comité Multisectorial ENFEN dispuso emitir diagnósticos quincenales

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### Escenario climático del invierno 2015.

**JULIO 2015.-** En promedio, las anomalías de la temperatura superficial del mar estuvieron alrededor de +2,2°C en la costa centro y norte alcanzando +2,9°C en Paita. El valor del Índice Costero El Niño (ICEN) para el mes de junio fue de 1,96°C, y corresponde a condiciones cálidas fuertes y confirma operacionalmente la presencia de El Niño Costero.

El valor preliminar del ICEN para el mes de julio fue de 2,33°C, persistiendo una condición cálida fuerte. A lo largo del litoral, las temperaturas del aire continuaron por encima de lo normal, con anomalías promedio de +1,5°C para la temperatura mínima y de +1,9°C para la temperatura máxima.

Continuó el fuerte acoplamiento de la atmósfera y el océano en todo el Pacífico ecuatorial, observándose anomalías cálidas superficiales, actividad convectiva y anomalías de viento del oeste extendidas hacia el Pacífico oriental. Asimismo, la termoclina ecuatorial continuó más inclinada hacia el este y, en promedio, más profunda que lo normal. Todo lo anterior evidenció el establecimiento de la fase cálida de El Niño-Oscilación del Sur. La profundización de la termoclina y la elevación del nivel medio del mar ecuatorial indicaron la intensificación de la onda Kelvin cálida ocasionada por el pulso de vientos del oeste observado a finales de junio, como consecuencia de vientos sostenidos de baja intensidad en el Pacífico central. Asimismo, a fines de julio, se ha observado un nuevo pulso de viento del oeste entre 160°E y 180°. El nivel medio del mar estuvo, en promedio, alrededor de +10 cm por encima de lo normal a lo largo de la costa del Perú, valor inferior al mes de junio. La estación oceanográfica a 5 millas náuticas frente a Paita continuó presentando anomalías de temperatura del mar alrededor de +2°C sobre los 100 m de profundidad, menores al mes anterior.

Las lluvias y caudales en la costa del país ocurrieron dentro de lo normal para la temporada seca. Los reservorios en la costa norte y sur cuentan, en promedio, con almacenamiento al 94% y 64% de su capacidad máxima, respectivamente. La anchoveta mantuvo su distribución en las regiones centro y sur desde Supe (11°S) hasta el extremo sur. Los indicadores de la biología de la anchoveta (fracción desovante, índice gonadosomático, contenido graso), mostraron valores por debajo de sus patrones históricos. Sin embargo, la anchoveta ha iniciado su periodo de maduración previo al desove principal de invierno y primavera.

**AGOSTO 2015.-** En el Pacífico central (región Niño 3.4), las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) continuaron aumentando, excediendo +2°C desde la segunda semana de agosto. Asimismo, continuó el fuerte acoplamiento de gran escala entre la atmósfera y el océano, con vientos del oeste, convección y temperatura del mar en el Pacífico central similares, aunque ligeramente menores que las observadas en el año 1997. Igualmente, la termoclina ecuatorial continuó más inclinada hacia el este y, en promedio, más profunda que lo normal. Todo lo anterior es consistente con la fase cálida de El Niño-Oscilación del Sur. Sin embargo, los datos de la profundidad de la termoclina y del nivel medio del mar (NMM) ecuatorial indicaron que las ondas Kelvin se estarían atenuando parcialmente a partir de aproximadamente 100°W hasta la costa, posiblemente por la acción de anomalías de vientos del este y/o la reflexión de estas ondas por la termoclina somera en esta región. Se observó la formación de un nuevo pulso de viento del oeste alrededor de la línea de cambio de fecha. En la zona costera del Perú, el promedio de las anomalías mensuales de la TSM en agosto fue +1,8°C en la costa centro y norte y alcanzó +2,2°C en Paita y Chimbote. A lo largo del litoral, las temperaturas del aire continuaron por encima de lo normal, similares a las del mes anterior, con anomalías promedio de +1,3°C para la temperatura mínima del aire y de +1,8°C para la temperatura máxima del aire. El valor del Índice Costero El Niño (ICEN) para julio fue de 2,15°C, correspondiente a condiciones fuertes. El NMM estuvo, en promedio, en la costa norte, alrededor de +11 cm por encima de lo normal, mientras que en la zona centro y sur las anomalías aumentaron entre 2 y 5 cm con respecto al mes anterior. Después de una disminución inicial, a partir de la segunda quincena de agosto se observó una recuperación de las anomalías positivas de NMM, probablemente asociada a la llegada de la onda Kelvin cálida esperada para agosto-setiembre. Asimismo, las anomalías de temperatura del mar en la estación oceanográfica a 7 millas náuticas frente a Paita presentó recientemente el valor promedio de +2°C, 1°C menos que el valor del mes anterior (~ +3°C).

La anchoveta presentó una distribución frente a Chimbote y Pisco, y desde Ilo (17°S) hasta el extremo sur. Los indicadores de la biología de la anchoveta presentaron un incremento, pero por debajo del patrón histórico. Por otro lado, la anchoveta continúa su periodo de maduración reproductiva previo al desove principal de invierno y primavera. Se viene observando la presencia de especies propias de aguas cálidas frente a la costa central como *Sarda chiliensis* "bonito", *Katsuwonus pelamis* "barrilete", *Decapterus macrosoma* "jurel fino", *Coryphaena hippurus* "perico" entre las especies oceánicas, y *Anchoa nasus* "samasa" entre las especies costeras.

**SETIEMBRE 2015.-** En el Pacífico central ecuatorial continúa el acoplamiento del océano y atmósfera de gran escala. Las anomalías de viento zonal del oeste continúan entre 160°E y 160°W, mientras que las anomalías de viento del este en el Pacífico oriental han disminuido. La Temperatura Superficial del Mar (TSM) en la región Niño 3.4 muestra una evolución similar a la de El Niño 1997/1998, aunque la convección en el Pacífico central ecuatorial se ha reducido desde mediados de agosto, pasando de una magnitud similar a la del evento extraordinario El Niño 1997/1998 a la de 1982/1983. Todo lo anterior es consistente con la fase cálida de El Niño-Oscilación del Sur. La onda Kelvin cálida formada por un pulso de viento del oeste a fines de julio entre 160°E y la línea de cambio de fecha, y que se fortaleció como consecuencia de las anomalías de viento del oeste en el Pacífico central, presentó anomalías positivas en la profundidad de la termoclina y en el Nivel Medio del Mar (NMM) en el extremo oriental, al este de 95°W. Esto es indicador que esta onda cálida no estaría atenuada como en los dos últimos meses. En la primera semana de setiembre, se desarrolló un nuevo pulso de viento del oeste alrededor de la línea internacional del cambio de fecha que estaría formando una nueva onda Kelvin cálida, su evolución será más clara en las siguientes semanas.

En la zona costera del Perú, el promedio de las anomalías de la TSM, en la primera quincena de setiembre fue +2°C en la costa norte y centro. A lo largo del litoral, las temperaturas del aire continuaron por encima de lo normal con anomalías promedio de +1,8°C para la temperatura mínima del aire y de +2,3°C para la temperatura máxima del aire. Como se indicó en el comunicado anterior, el valor del Índice Costero El Niño (ICEN) para julio es de 2,15°C, correspondiente a condiciones fuertes.

El NMM estuvo, en promedio, en la costa norte, alrededor de +10 cm por encima de lo normal, mientras que en la zona sur, las anomalías aumentaron, en promedio, 4 cm con respecto al mes de agosto. Estas anomalías estarían asociadas a la llegada de la onda Kelvin cálida esperada para agosto-setiembre. Con respecto a la estación fija de Paita, se observaron anomalías de alrededor de 2°C hasta los 100 m de profundidad disminuyendo levemente al término de la quincena.

La anchoveta se distribuyó frente a Chimbote y Pisco dentro de las 10 millas náuticas de la costa, ligeramente profundizada frente a Chimbote. Los indicadores de la biología de la anchoveta, tal como la fracción desovante se mantiene muy por debajo del patrón, similar al mes de agosto, excepto el índice gonadosomático que presentó un comportamiento similar al patrón. Continúa la presencia de especies oceánicas propias de aguas cálidas frente a la costa central tales como *Sarda chilensis* "bonito", *Katsuwonus pelamis* "barriete" y *Decapterus macrosoma* "jurel fino".

En los siguientes meses, a lo largo de la costa peruana, se espera que continúen las anomalías positivas de la TSM, NMM y de la profundidad de la termoclina como consecuencia del evento El Niño que se viene desarrollando.

Se espera que la onda Kelvin cálida formada a fines de julio llegue a la costa peruana a fines de setiembre e inicios de octubre y contribuiría a mantener el calentamiento actual e incluso podría incrementarlo.

Conforme ingresemos a la temporada de lluvias, El Niño Costero, según su magnitud, intensificará las lluvias en la vertiente del Pacífico dependiendo de las características estacionales hidrológicas de cada región. Si bien El Niño tendrá mayor influencia sobre las lluvias en la costa norte, existe fuerte heterogeneidad de su impacto en cada región.

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), los modelos globales continúan pronosticando la intensificación de las condiciones El Niño hacia fin de año con anomalías de la TSM que podrían exceder +2°C. El Comité Enfén mantiene la probabilidad de 75% que El Niño alcance una magnitud fuerte o superior en el verano.

Finalmente, a fines de este mes se publicó un Comunicado Oficial Extraordinario que comunica a la sociedad del arribo de la onda Kelvin cálida a la costa peruana.

### SECRETARÍA TÉCNICA

- La Secretaría Técnica del Comité ENFEN continuó desarrollando las actividades propias de su competencia, facilitando a la Presidencia la organización de las reuniones ordinarias del Comité y llevando el Libro de Actas correspondiente. Se hizo seguimiento del cumplimiento de los acuerdos del Directorio.
- Se editó y revisó los documentos producidos por el Comité, previo a su difusión.
- Asimismo, se preparó documentación sobre iniciativas de la Presidencia, proponiéndose acciones.
- Se presentó la nueva versión del Proyecto de Decreto Supremo ENFEN.
- Se viene traduciendo desde setiembre 2015 los Comunicados ENFEN al idioma inglés con el fin de contribuir a la visibilidad internacional del Comité y contribuir a los esfuerzos mundiales de monitoreo y vigilancia del evento El Niño en actual desarrollo.

### Productos.

- (07) Comunicados Oficiales ENFEN, publicados en la web de IMARPE.
- (03) Informes Técnicos ENFEN publicados en la web de IMARPE.

Nota Técnica ENFEN N°02-2015 "Pronóstico probabilístico de la magnitud de El Niño costero en el verano 2015-2016", Comité Técnico ENFEN.

### Notas de prensa publicadas

- 02/09/2015: "Comité Multisectorial Enfén expuso nota técnica sobre probabilidades de ocurrencia del fenómeno "El Niño" para el verano 2015 – 2016".

[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/noticia/imarpe\\_notic\\_np\\_02\\_de\\_set\\_p\\_df](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/noticia/imarpe_notic_np_02_de_set_p_df)

- 26/08/2015: "Se realizó con éxito II Taller de Corresponsales "El Niño".

[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/noticia/imarpe\\_notic\\_np25aqo\\_2015\\_lm\\_pb.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/noticia/imarpe_notic_np25aqo_2015_lm_pb.pdf)



| OBJETIVO                                 | OBJETIVO ESPECIFICO | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|---------------------|---------------------|
| Apoyo, Coordinación Científica Antártica | 35                  | 61 %                |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador      | Meta Anual (*) | Avance Anual 3 trim | Grado de Avance Anual (%) |
|---|----------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| Participar en las campañas científicas y cruceros de investigación del Perú a la Antártida para fortalecer la cooperación técnica y científica internacional. | Nº de Cruceros | 2              | 1                   | 50                        |
|   | Nº de Informes | 2              | 1                   |                           |

|   |  |   |   |    |
|---|--|---|---|----|
| Informes de actividades trimestrales, Ejecutivo, I semestre y ejecutivo anual.  | N° de Informes                                   | 4 | 3 | 75 |
| Coordinar y articular las actividades de investigación del Programa Científico Antártico del IMARPE con Ministerio de Relaciones Exteriores e instituciones externas adscritas en la Política Nacional Antártica. | Coordinaciones                                   | 7 | 5 | 71 |
| Coordinar y elaborar el Plan de trabajo de investigación institucional  | Plan de Investigación anual                      | 1 | 1 | 40 |
| Participar en reuniones técnicas consultivas del Sistema del Tratado Antártico; eventos científicos y académicos relacionados al tema antártico a nivel nacional e internacional.                                 | N° Eventos Científicos, académicos y divulgación | 5 | 4 | 80 |
| Elaborar trabajos de investigación en la antártica para publicaciones en revistas especializadas.   | N° Trabajos de investigación                     | 2 | 1 | 50 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. REUNIONES Y COORDINACIONES TECNICAS CIENTIFICAS

- Reunión técnica sobre los proyectos del Programa Científico Antártico del IMARPE y requerimiento logístico del BIC Humboldt para la campaña antártica ANTAR XXIV con la participación del Director de Asuntos Antárticos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Presidente del Consejo Directivo del IMARPE, profesionales de la Oficina de Asuntos Antárticos del IMARPE y RREE, efectuado el 13 de agosto a bordo del BIC Humboldt.

- Reunión técnica de trabajo sobre actividades de investigación antártica con profesionales de la Oficina de Asuntos Antárticos del IMARPE y RREE, efectuado el 03 de setiembre, en IMARPE.

La agenda de la reunión fue la siguiente:

- Asistencia en XXVI Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL).
- Propuesta del Plan de Trabajo Conjunto IMARPE-Instituto Antártico Argentino.
- Campaña Antártica verano 2015-2016.
- Simposio Antártico Latinoamericano- COLACMAR, Colombia

- Invitación de la Dirección de Asuntos Antárticos del Ministerio de Relaciones Exteriores para participación de la XXVI Reunión de Administradores de Programas Antárticos Latinoamericanos (RAPAL) y VIII Congreso Latinoamericano de Ciencia Antártica (CLCA) del 05 al 09 de octubre, 2015 en la ciudad de Montevideo, Uruguay.

### 2. PARTICIPACION EN EVENTOS ACADEMICOS Y CIENTIFICOS

Desarrollo del Simposio: Investigaciones Marinas Antárticas del IMARPE en la XXIV Reunión Científica ICBAR, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el 05 de agosto. Se presentaron los resultados de las líneas de investigación del Programa Científico Antártico: Oceanografía física, química y biológica; Biología y Ecología del krill; Aves y mamíferos; Tecnología hidroacústica, estrategias de pesca científica y Calidad ambiental.

Participación de dos investigadores del IMARPE en el Crucero Antártico de Invierno del Programa Antarctic Marine Living Resources (AMLR), perteneciente a la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) de EE.UU con la finalidad de investigar el krill *Euphausia superba* y el ecosistema alrededor de las Islas Shetland del Sur, a bordo del rompehielos RV Nathaniel B. Palmer, efectuado desde el 03 al 31 de agosto del presente.

### EVALUACION

- Fortalecer el programa científico antártico del IMARPE en el contexto nacional e internacional de acuerdo al Plan Operativo Institucional y Matriz de Estrategia, Metas e Indicadores de la Política Nacional Antártica.
- Contribuir al conocimiento, conservación y protección ambiental del ecosistema marino antártico y su impacto antropogénico y cambio climático mediante el mejoramiento de las investigaciones científicas y tecnológicas de monitoreo y evaluación de oceanografía, recursos (krill, peces) y biodiversidad con equipos biológicos, acústicos, ópticos y biogeoquímicos de última generación y cooperación internacional.

### PRODUCTOS

- Elaboración de artículo de investigación: "Biodiversidad de peces del ecosistema marino subglacial colectado en las campañas científicas peruanas a la Antártida" en coordinación con el Vicerrectorado de Investigación y el Instituto de Investigación de la Facultad de Oceanografía, Pesquería y Ciencias Alimentarias, Universidad Nacional Federico Villarreal. (En Proceso).
- Elaboración de artículo de investigación sobre temática antártica en coordinación con grupos de investigación del Programa Antártico. (En Proceso).

## 07. SEDE TUMBES

| OBJETIVOS | N° Meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Tumbes    | 07      | 55 %                |

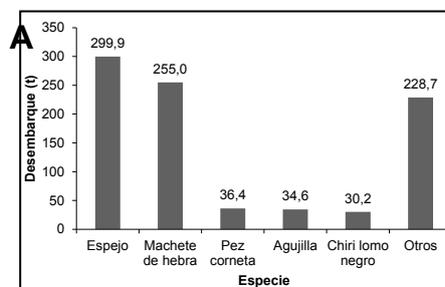
|   |      |
|---|------|
| Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos | 67 % |
|---|------|

| Metas previstas según Objetivo  | Indicador        | Meta Anual (*) | Avance acum 3° Trim. | Grado de avance al 4° 3Trim. (%) |
|---|------------------|----------------|----------------------|----------------------------------|
| 1. Muestreos biométricos de los principales recursos pelágicos.   | N° de muestreos  | 220            | 94                   | 43                               |
| 2. Muestreos biológicos de los principales recursos pelágicos.  | N° de muestreos  | 66             | 41                   | 62                               |
| 3. Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones artesanales.  | N° de embarques  | 22             | 14                   | 64                               |
| 4. Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizados. | Tablas/ Gráficos | 4              | 3                    | 75                               |
| 5. Estudios de madurez gonadal e IGS de los recursos evaluados.   | Tablas/ Gráficos | 4              | 3                    | 75                               |
| 6. Variación de la estructura por tallas de los recursos evaluados.   | Tablas/ Gráficos | 4              | 3                    | 75                               |
| 7. Relacion de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.   | Tablas/ Gráficos | 4              | 3                    | 75                               |
| 8. Informes de resultados trimestrales, anuales, anuario general del laboratorio                                  | Informe          | 6              | 4                    | 67                               |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### + Desembarques

En el tercer trimestre de 2015 se desembarcaron 884,7 t de recursos pelágicos (preliminar), disminuyendo 9,1 % con respecto al trimestre anterior (973,4 t). Se capturaron 46 especies, siendo las más



desembarcadas el espejo *Selene peruviana* (299,9 t), machete de hebra *Opisthonema* spp. (255 t), pez corneta *Fistularia corneta* (36,4 t), agujilla *Sphyrna* spp. (34,6 t) y chiri lomo negro *Peprilus snyderi* (30,2 t) (Figura 1). Los mayores desembarques se registraron en La Cruz (385,1 t), Zorritos (241,7 t) y Puerto Pizarro (108,4 t)

Figura 1.- Desembarque (t) de los recursos pelágicos, según especie en la jurisdicción del IMARPE Tumbes (Tercer trimestre de 2015).

#### + Muestreos biométricos

Se realizaron 32 muestreos biométricos de seis especies pelágicas, midiéndose 1.263 ejemplares, cuyos rangos de talla, modas y promedios se presentan en la Tabla 1. El mayor número de muestreos (n=7) y de ejemplares medidos (n=368) correspondieron al chiri *Peprilus medius*.

Tabla 1.- Parámetros biométricos de los recursos pelágicos, evaluados en el IMARPE Tumbes (Tercer trimestre de 2015).

| Especie   | Nº muestreos | Nº ejempl. | Longitud (cm) |       |      |     |      | % Hembras | % < TMC |
|---|--------------|------------|---------------|-------|------|-----|------|-----------|---------|
|   |              |            | Rango         | Media | Moda | DS  | Var. |           |         |
| Chiri <i>Peprilus medius</i> <sup>1</sup>             | 7            | 368        | 17 - 31       | 21,7  | 21   | 2,1 | 4,6  | 46,9      | 74,6    |
| Chiri lomo negro <i>Peprilus snyderi</i>              | 7            | 232        | 19 - 38       | 30,0  | 31   | 3,9 | 15,0 | 18,3      | -       |
| Espejo <i>Selene peruviana</i>                        | 6            | 179        | 15 - 31       | 21,9  | 21   | 3,1 | 9,7  | 47,0      | -       |
| Machete de hebra <i>Opisthonema</i> spp. <sup>1</sup> | 3            | 82         | 18 - 31       | 24,4  | 28   | 3,6 | 12,9 | 66,1      | 51,9    |
| Pámpano <i>Trachinotus paitensis</i> <sup>1</sup>     | 5            | 205        | 26 - 40       | 32,6  | 33   | 2,8 | 8,0  | 50,0      | 100,0   |
| Sierra <i>Scomberomorus sierra</i> * <sup>1</sup>     | 4            | 197        | 27 - 61       | 43,1  | 45   | 5,4 | 29,5 | 35,8      | 99,5    |
| Total   | 32           | 1.263      |               |       |      |     |      |           |         |

\* Especie cuya longitud tomada es a la horquilla.

<sup>1</sup> Especies normadas por su TMC.

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC: 23 cm LT de chiri, 26 cm LT de machete de hebra., 41 cm LT de pámpano *Trachinotus paitensis* y 60 cm LH de sierra *Scomberomorus sierra*), excedió significativamente al máximo establecido (todos por encima del 65 %). En machete de hebra, el porcentaje de hembras en las capturas fue menor al 50 %.

#### + Muestreos biológicos

Se ejecutaron 15 muestreos biológicos de cinco especies pelágicas: tres de chiri, tres de chiri lomo negro, dos de espejo, dos de machete de hebra, dos de pámpano y tres de sierra *Scomberomorus sierra*.

La proporción sexual favoreció a las hembras en machete de hebra (1 M: 1,9 H), a los machos en chiri lomo negro (1 M: 0,2 H) y sierra (1 M: 0,6 H), y fue igual a la esperada en las especies evaluadas (Tabla 2). El mayor porcentaje de hembras de chiri lomo negro (40 %) se encontró en desove (estadio VI), de espejo (32,3 %), en madurez avanzada (estadio V); de machete de hebra (83,8 %), pámpano (55,8 %) y sierra (59,8 %), en madurez inicial (estadio III); y de chiri (45 %), en pre-madurez (estadio II) (Tabla 2).

Tabla 2.- Frecuencia (%) de estadios gonadales y proporción sexual de los recursos pelágicos, evaluados en el IMARPE Tumbes (Tercer trimestre de 2015).

| Especie                      | Sexo    | Estadio |      |      |      |      |      |      |      | Total | Propor. sexual |
|------------------------------|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------------|
|                              |         | I       | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII |       |                |
| Chiri                        | Hembras | 3,3     | 45,0 | 31,7 | 16,7 | 3,3  | -    | -    | -    | 60    | 1 M: 0,9       |
| <i>Peprilus medius</i>       | Machos  | 2,9     | 39,7 | 30,9 | 20,6 | 2,9  | -    | 2,9  | -    | 68    | H              |
| Chiri lomo negro             | Hembras | -       | -    | -    | -    | 30,0 | 40,0 | 30,0 | -    | 20    | 1 M: 0,2       |
| <i>Peprilus snyderi</i>      | Machos  | -       | -    | 6,7  | 43,8 | 31,5 | 15,7 | 2,2  | -    | 89    | H              |
| Espejo                       | Hembras | -       | -    | 19,4 | 25,8 | 32,3 | 22,6 | -    | -    | 31    | 1 M: 0,9       |
| <i>Selene peruviana</i>      | Machos  | -       | -    | -    | 37,1 | 48,6 | 14,3 | -    | -    | 35    | H              |
| Machete de hebra             | Hembras | -       | 16,2 | 83,8 | -    | -    | -    | -    | -    | 37    | 1 M: 1,9       |
| <i>Opisthonema</i> spp.      | Machos  | -       | 36,8 | 63,2 | -    | -    | -    | -    | -    | 19    | H              |
| Pámpano                      | Hembras | -       | -    | 55,8 | 23,3 | 11,6 | 9,3  | -    | -    | 43    | 1 M: 1 H       |
| <i>Trachinotus paitensis</i> | Machos  | 7,0     | 9,3  | 20,9 | 39,5 | 16,3 | 7,0  | -    | -    | 43    | H              |
| Sierra                       | Hembras | -       | 11,0 | 59,8 | 15,9 | 7,3  | 1,2  | 4,9  | -    | 82    | 1 M: 0,6       |
| <i>Scomberomorus sierra</i>  | Machos  | -       | 21,8 | 45,6 | 29,9 | 2,7  | -    | -    | -    | 147   | H              |

**Salidas al mar.-** Se efectuaron cuatro salidas al mar para el estudio de los recursos pelágicos a bordo de embarcaciones artesanales de cortina, capturándose para su desembarque 583 kg de peces (413 kg de chiri lomo negro, 67 kg de chiri, 48 kg de pámpano y 55 kg de otras especies de peces comerciales), descartándose 13 kg de peces (7 kg de pez hojita *Chloroscombrus orqueta*, 4 kg de machete de hebra, 1 kg de cometrapo *Oligoplites mundus* y 1 kg de bagre *Bagre* spp.). Las zonas de pesca estuvieron ubicadas entre 3,8 mn frente a Los Cerezos (20,1 m de profundidad) y 1,3 mn frente a Los Pinos (20,1 m de profundidad). En cada lance se efectuaron muestreos biométricos de las especies pelágicas capturadas que presentaron mayor abundancia. Las mayores CPUE de las especies desembarcadas correspondieron a chiri lomo negro (82,6 kg h<sup>-1</sup>), pámpano (4,8 kg h<sup>-1</sup>), chiri (3,9 kg h<sup>-1</sup>), tiburón martillo *Sphyrna zygaena* (2,3 kg h<sup>-1</sup>) y lisa *Mugil* spp. (2 kg h<sup>-1</sup>).

#### EVALUACIÓN

El registro continuo de información pesquera (desembarque, esfuerzo, CPUE, zonas y artes de pesca) y biológica (proporción sexual, madurez gonadal, IGS, factor de condición) de las principales especies explotadas comercialmente, en este caso de los recursos pelágicos, permitirá contar con los elementos técnicos necesarios para proponer medidas de manejo pesquero que protejan los recursos de la región e incrementen los ingresos de la población.

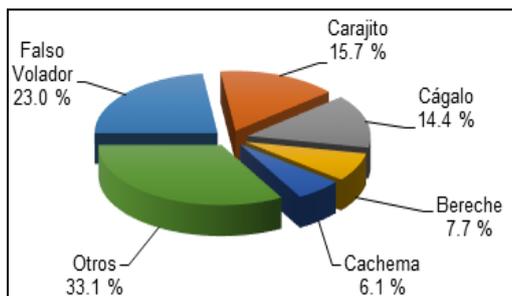
## PRODUCTOS

- Presentación de Fichas de salidas al mar a bordo de embarcaciones cortineras para el estudio de recursos pelágicos.
- Participación en el II Curso Taller “Análisis Cuantitativo de Sistemas Ecológicos Complejos: Simulación Dinámica y Espacial y Estimación del Complejo de Especies Clave”, del 24 al 28 de agosto de 2015.
- Participación del Blgo. Manuel Vera en el “III Estudio Nacional del Esfuerzo Pesquero en el Ámbito Marino” (ENEPA III), Primera Etapa, Zona Norte, Tumbes, del 07 al 12 de septiembre de 2015.
- Informe sobre la situación actual de las actividades de investigación y monitoreo de pesquerías en la Región Tumbes, como respuesta al OFICIO N° 536-2015-DP/OD-TUMBES, en preparación.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales y costeros</b> | <b>55 %</b> |
|--|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador        | Meta Anual (*) | Avance acum 3° Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|---|------------------|----------------|----------------------|---------------------------------|
| 1. Efectuar muestreos biométricos de las principales especies demersales y costeras.                    | N° de muestreos  | 264            | 89                   | 34                              |
| 2. Realizar muestreos biológicos de las principales especies demersales y costeras.                     | N° de muestreos  | 168            | 65                   | 39                              |
| 3. Toma de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones de la pesca artesanal.                          | N° de salidas    | 22             | 14                   | 42                              |
| 4. Determinar los niveles de captura y esfuerzo, especies capturadas, áreas y artes de pesca utilizada. | Tablas/ gráficos | 4              | 3                    | 67                              |
| 5. Determinar los estadios de madurez sexual e IGS de los recursos evaluados.                           | Tablas/ gráficos | 4              | 3                    | 67                              |
| 6. Determinar la estructura por tallas de los recursos evaluados.                                       | Tablas/ gráficos | 4              | 3                    | 67                              |
| 7. Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico-químicos.                               | Tablas/ gráficos | 4              | 3                    | 67                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES:



En este período se desembarcaron 997,3 t (preliminar) de recursos demersales, incrementándose en un 49,7 % con relación al trimestre anterior. Se capturaron 87 especies, siendo las más destacables el falso volador *Prionotus stephanophrys* (228,9 t), el carajito *Diplectrum conceptione* (156,7 t), el cágalo *Paralabrax humeralis* (143,5 t), el bereche *Larimus spp* (76,9 t), y la cachema *Cynoscion analis* (61,3 t), (Figura 2).

Figura 2.- Desembarque (%) de los recursos demersales y costeros, en la jurisdicción del IMARPE –Laboratorio Costero Tumbes, durante el tercer trimestre de 2015.

Se ejecutaron 33 muestreos biométricos de doce especies, midiéndose 1.880 ejemplares. El “cágalo” registró el mayor número de muestreos (06) y el “falso volador” el mayor número de ejemplares medidos (430). En la Tabla 3 se resumen los parámetros biométricos de los ejemplares analizados.

Se ejecutaron 25 muestreos biológicos de ocho especies demersales, cuya evolución gonadal se presenta en la Tabla 4. A excepción del “carajito” (especie hermafrodita) y del “peje blanco” en que predominaron los machos (1M: 0,8H); en las demás especies analizadas predominaron las hembras. En el caso de la “merluza”, el predominio de las hembras fue más evidente (1M: 4,9 H).

Tabla 3.- Parámetros biométricos de los recursos demersales y costeros, evaluados en el IMARPE Laboratorio Costero Tumbes, durante el tercer trimestre de 2015.

| ESPECIE  | N° DE MUEST | N° EJEMP. MEDIDOS | LONGITUD TOTAL (cm) |       |      |      |       |
|--|-------------|-------------------|---------------------|-------|------|------|-------|
|  |             |                   | RANGO               | MEDIA | MODA | Sx   | Var   |
| Anguila <i>Ophichthus pacifici</i>             | 2           | 76                | 51 - 89             | 70.0  | 61.0 | 8.6  | 74.4  |
| Bereche <i>Larimus spp</i>                     | 1           | 41                | 14 - 17             | 15.5  | 15.0 | 0.7  | 0.5   |
| Cachema <i>Cynoscion analis</i>                | 3           | 206               | 17 - 34             | 22.3  | 20.0 | 3.0  | 9.3   |
| Cágalo <i>Paralabrax humeralis</i>             | 6           | 267               | 23 - 46             | 32.4  | 27.0 | 4.7  | 21.7  |
| Carajito <i>Diplectrum conceptione</i>         | 2           | 124               | 14 - 25             | 18.1  | 16.0 | 2.8  | 7.7   |
| Falso volador <i>Prionotus stephanophrys</i>   | 3           | 430               | 16 - 37             | 21.6  | 22.0 | 2.9  | 8.5   |
| Guitarra con bandas <i>Zapteryx exasperata</i> | 1           | 53                | 46 - 69             | 57.7  | 57.0 | 5.8  | 33.6  |
| Merluza <i>Merluccius gayi</i>                 | 4           | 120               | 34 - 65             | 43.7  | 47.0 | 5.9  | 34.9  |
| Mero colorado <i>Epinephelus acanthistius</i>  | 1           | 15                | 53 - 98             | 79.2  | 98.0 | 15.8 | 250.0 |
| Peje blanco <i>Caulolatilus affinis</i>        | 6           | 242               | 23 - 40             | 31.0  | 28.0 | 3.8  | 14.4  |
| Raya bruja <i>Raja velezi</i>                  | 2           | 159               | 44 - 88             | 65.0  | 52.0 | 11.5 | 133.0 |
| Suco <i>Paralichthys peruanus</i>              | 2           | 147               | 20 - 36             | 24.2  | 23.0 | 2.5  | 6.1   |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>33</b>   | <b>1,880</b>      |                     |       |      |      |       |

Tabla 4.- Evolución gonadal de los recursos demersales y costeros, evaluados en el IMARPE Laboratorio Costero Tumbes, durante el tercer trimestre de 2015.

| Especie                         | Sexo    | Estadios (%) |      |      |      |      |      |     |     | Total | Propor. Sexual |
|---------------------------------|---------|--------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|----------------|
|                                 |         | 0            | I    | II   | III  | IV   | V    | VI  | VII |       |                |
| Anguila                         | Hembras | 21.1         | 43.9 | 35.1 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 57    | 1M:3,0H        |
| <i>Ophichthus pacifici</i>      | Machos  | 42.1         | 57.9 | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 19    |                |
| Cachema                         | Hembras | 7.8          | 48.0 | 18.6 | 10.8 | 9.8  | 4.9  | 0.0 | 0.0 | 102   | 1M:1,5H        |
| <i>Cynoscion analis</i>         | Machos  | 14.9         | 38.8 | 25.4 | 19.4 | 1.5  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 67    |                |
| Cágalo                          | Hembras | 0.0          | 4.8  | 23.8 | 35.7 | 25.0 | 10.7 | 0.0 | 0.0 | 84    | 1M:1,0H        |
| <i>Paralabrax humeralis</i>     | Machos  | 1.2          | 8.1  | 25.6 | 43.0 | 15.1 | 7.0  | 0.0 | 0.0 | 86    |                |
| Carajito                        |         | 6.4          | 23.1 | 32.1 | 24.4 | 14.1 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 78    |                |
| <i>Diplectrum conceptione</i>   | Hermaf. |              |      |      |      |      |      |     |     |       |                |
| Falso volador                   | Hembras | 3.1          | 31.4 | 44.0 | 16.4 | 3.1  | 1.9  | 0.0 | 0.0 | 159   | 1M:2,4H        |
| <i>Prionotus stephanoprhy</i>   | Machos  | 7.5          | 49.3 | 31.3 | 10.4 | 1.5  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 67    |                |
| Merluza                         | Hembras | 4.3          | 14.9 | 29.8 | 33.0 | 16.0 | 2.1  | 0.0 | 0.0 | 94    | 1M:4,9H        |
| <i>Merluccius gayi peruanus</i> | Machos  | 0.0          | 0.0  | 5.3  | 47.4 | 26.3 | 21.1 | 0.0 | 0.0 | 19    |                |
| Peje blanco                     | Hembras | 2.9          | 18.4 | 25.2 | 27.2 | 14.6 | 10.7 | 1.0 | 0.0 | 103   | 1M:0,8H        |
| <i>Caulolatilus affinis</i>     | Machos  | 0.0          | 43.7 | 42.9 | 12.7 | 0.8  | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 126   |                |
| Suco                            | Hembras | 0.0          | 44.4 | 33.3 | 15.3 | 2.8  | 4.2  | 0.0 | 0.0 | 72    | 1M:1,8H        |
| <i>Paralanchurus peruanus</i>   | Machos  | 2.4          | 39.0 | 26.8 | 4.5  | 0.0  | 0.0  | 2.4 | 0.0 | 41    |                |

#### PROSPECCIONES SINÓPTICAS

Durante este trimestre se ejecutaron 06 salidas al mar a bordo de embarcaciones artesanales, para los recursos demersales. En este trimestre se iniciaron las salidas al mar correspondientes al Seguimiento Biológico Pesquero de especies objetivo, a bordo de embarcaciones artesanales, en viajes comerciales (PpR). En agosto se ejecutaron tres (dos en Cancas y una en Puerto Pizarro); y en septiembre, cuatro (dos en Cancas y dos en Puerto Pizarro).

#### EVALUACIÓN

La evaluación de los recursos demersales y costeros permite conocer los niveles de descarga y los aspectos biológico-pesqueros de las principales especies desembarcadas en los diferentes lugares de descarga de la flota que actúa sobre ellos. Continuar monitoreando para contar con información actualizada que nos permita determinar algunos parámetros que servirán de base para lograr su manejo racional y sostenible a través del tiempo. Son recursos destinados mayormente al consumo humano directo y por ende de gran importancia para el desarrollo social y económico de la Región Tumbes.

#### PRODUCTOS

- informe sobre el recurso pesquero "merluza"(Captura y Biomasa), solicitado por la Dirección Regional de la Producción Tumbes, mediante oficio N° 720-2015/GOB. REG. TUMBES-DRP-DR-.
- Se alcanzó al Consejero del Gobierno Regional de Tumbes, un informe técnico sobre las estadísticas de la pesquería artesanal de Tumbes 2013 - 2015 (Declaratoria de situación de emergencia del sector pesquero), solicitado mediante Oficio Múltiple N° 004-2015/GOB. REG. TUMBES-CR-CDE-JVE.
- taller de trabajo, en las instalaciones del auditorium del COER Tumbes, para revisar los avances del "Estudio de la vulnerabilidad presente y futura ante el cambio climático en la región Tumbes (Oficio Múltiple N° 044-2015/GOB. REG. TUMBES-GRRNGMA-GR).
- Participación en el Taller Multisectorial y Regional de Pesca y Acuicultura de la Región Tumbes (propuestas para una nueva ley de pesca y acuicultura), en las instalaciones del auditorium de la Facultad de Ciencias de la Salud-Ciudad Universitaria de U. N. de Tumbes.
- En el trimestre se ejecutaron 07 salidas a la mar, 28 muestreos biométricos y 07 muestreos biológicos de especies demersales en el Laboratorio Costero de Tumbes, correspondiente al Plan de Trabajo "Seguimiento Biológico-Pesquero de especies objetivo, a bordo de embarcaciones artesanales, en viajes comerciales", actividad a cargo de Wilbert Marín Soto.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de la pesquerías de Invertebrados marinos</b> | <b>73 %</b> |
|--|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador       | Meta Anual | Avance acum 3° Trim. | Grado de avance al 3° (%) |
|--|-----------------|------------|----------------------|---------------------------|
| 1. Muestreos biométricos de las principales especies de invertebrados marinos. | N° de muestreos | 264        | 152                  | 58                        |

|   |                  |     |     |    |
|---|------------------|-----|-----|----|
| 2. Muestreos biológicos de las principales especies de invertebrados marinos.                                     | N° de muestreos  | 132 | 108 | 82 |
| 3. Registro de datos pesqueros a bordo de las embarcaciones artesanales.  | N° de embarques  | 22  | 16  | 73 |
| 4. Registro de información de esfuerzo de pesca, especies capturadas, zonas de pesca y artes de pesca utilizadas. | Tablas/ Cartas   | 4   | 3   | 75 |
| 5. Estadios de madurez gonadal e IGS de los recursos evaluados.   | Tablas/ Gráficos | 4   | 3   | 75 |
| 6. Variación de la estructura de tallas de los principales invertebrados estudiados.                              | Tablas/ Gráficos | 4   | 3   | 75 |
| 7. Relación de los recursos evaluados con los parámetros físico - químicos.                                       | Tablas/ Gráficos | 4   | 3   | 75 |
| 8. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.   | Informes         | 6   | 4   | 67 |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Desembarques

Se desembarcaron 56,3 t de recursos invertebrados, cifra 343,6 % mayor a la reportada el trimestre anterior, pero 14,4 % inferior al mismo periodo del año pasado. El incremento respecto al trimestre anterior es debido al incremento de la captura de langostino, el cual alcanza su pico máximo en el tercer o cuarto trimestre de cada año. Se registraron catorce recursos, siendo los más capturados el langostino blanco (39,8 %), el langostino café (34,3 %) la ostra (20,9 %) y el langostino cascara dura (2,8 %). Puerto Pizarro predominó en los desembarques con 26,5 t (Figura 3).

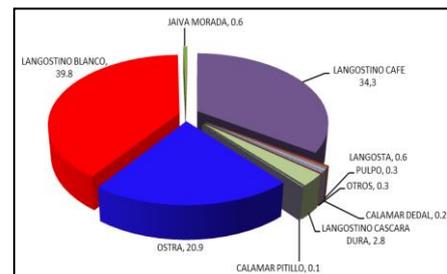


Figura 3. Desembarque de invertebrados marinos según especie Tercer trimestre 2015

Es necesario mencionar también que, las cifras de desembarque de invertebrados no reflejan la real magnitud de las capturas en la Región, ya que desde el 2009 a la fecha no se cuenta con información de la extracción en manglares (concha negra y cangrejo), ni del 100% de la captura de langostino en Puerto Pizarro.

### + Aspectos biométricos y biológicos

Se efectuaron 48 muestreos biométricos de diez especies de invertebrados marinos, midiéndose 3.418 ejemplares. La Tabla 5 muestra los datos merísticos de estos recursos.

Tabla 5.- Estructura de tallas (mm) de invertebrados comerciales desembarcados en el área de estudio del IMARPE- Tumbes, tercer trimestre del 2015.

| Nombre común                      | Nombre científico         | Tallas (mm) |      |       | TME (%) | N° de Muestras | Total de Ejemplares | Desv. standard | Var   |
|-----------------------------------|---------------------------|-------------|------|-------|---------|----------------|---------------------|----------------|-------|
|                                   |                           | Rango       | Moda | Media |         |                |                     |                |       |
| Langostino azul <sup>1</sup>      | <i>L. stylirostris</i>    | 33 - 59     | 38   | 41.1  |         | 12             | 132                 | 4.3            | 18.7  |
| Langostino blanco <sup>1</sup>    | <i>L. vannamei</i>        | 23 - 47     | 34   | 36.1  |         | 12             | 249                 | 4.2            | 17.9  |
| Langostino blanco <sup>2</sup>    | <i>L. occidentalis</i>    | 37 - 41     | 37   | 38.7  |         | 2              | 3                   | 2.1            | 4.3   |
| Langosta <sup>1</sup>             | <i>Panulirus gracilis</i> | 46 - 92     | 62   | 62.6  |         | 6              | 100                 | 8.8            | 77.8  |
| Cangrejo del manglar <sup>2</sup> | <i>U. occidentalis</i>    | 44 - 86     | 74   | 68.4  | 72.8    | 6              | 324                 | 7.4            | 54.6  |
| Percebe <sup>3</sup>              | <i>P. elegans</i>         | 1 - 32      | 17   | 15.8  |         | 3              | 837                 | 7.6            | 58.3  |
| Ostra <sup>4</sup>                | <i>O. iridescens</i>      | 20 - 204    | 126  | 121.9 |         | 6              | 320                 | 30.3           | 917.9 |
| Concha huequera <sup>5</sup>      | <i>A. similis</i>         | 8 - 55      | 38   | 39.9  | 20.5    | 12             | 156                 | 5.8            | 33.5  |
| Concha negra <sup>5</sup>         | <i>A. tuberculosa</i>     | 28 - 59     | 38   | 39.7  | 17.9    | 12             | 1043                | 4.9            | 24.0  |
| Concha rayada <sup>5</sup>        | <i>Ch. subrugosa</i>      | 27 - 42     | 35   | 34.9  |         | 3              | 254                 | 2.8            | 7.8   |
| <b>Total</b>                      |                           |             |      |       |         | <b>48</b>      | <b>3418</b>         |                |       |

1) Longitud cefalotórax, 2) ancho de cefalotórax, 3) longitud carina 4) altura valvar, 5) longitud valvar

Se realizaron 42 muestreos biológicos de seis especies de crustáceos y cuatro de moluscos bivalvos, evaluándose un total de 2.361 ejemplares. El 34,9 % de hembras de *L. stylirostris* se encontraron en madurez avanzada, y el 24,8 % de *L. vannamei* se encontraron en madurez incipiente. Langosta registro un 92,6 % de hembras inmaduras. Se registró un 98,4 % de hembras de *U. occidentalis* en maduración. Se apreció un 44,9 % de individuos maduros de percebe, con 5,1 % en desove. En *C. iridescens*, predominaron los individuos en maduración, con un 68 % y un 13,3 % en desove. Se encontró un 49,1 % de *A. tuberculosa* en desarrollo y 31,1 % de hembras de *A. similis* maduras, con un 8,6 y 6,8 % en desove respectivamente. El 35,2 % de ejemplares de *Ch. subrugosa* se encontraron maduras, con un 18,5 % en evacuación o desove (Tabla 6).

Tabla 6.- Evolución de la madurez gonadal de invertebrados marinos en el área de estudio del IMARPE- Tumbes, tercer trimestre del 2015.

| Nombre común         | Nombre científico         | Sexo    | Estadio de madurez |      |      |       |      |     | N° de muestreos | N° de ejemplares |
|----------------------|---------------------------|---------|--------------------|------|------|-------|------|-----|-----------------|------------------|
|                      |                           |         | 1                  | 2    | 3    | 4     | 5    | 6   |                 |                  |
| Langostino azul      | <i>L. stylirostris</i>    | Hembras | 0,0                | 19,8 | 32,6 | 34,9  | 12,8 | 0,0 | 12              | 86               |
|                      |                           | Machos  | 0,0                | 5,7  | 24,5 | 43,4  | 26,4 | 0,0 | 12              | 53               |
| Langostino blanco    | <i>L. vannamei</i>        | Hembras | 13,4               | 44,6 | 24,8 | 15,3  | 1,9  | 0,0 | 12              | 157              |
|                      |                           | Machos  | 3,8                | 18,3 | 52,9 | 24,0  | 1,0  | 0,0 | 12              | 104              |
| Langostino blanco    | <i>L. occidentalis</i>    | Hembras | 0,0                | 0,0  | 0,0  | 100,0 | 0,0  | 0,0 | 2               | 1                |
|                      |                           | Machos  | 0,0                | 0,0  | 0,0  | 100,0 | 0,0  | 0,0 | 2               | 2                |
| Langosta             | <i>P. gracilis</i>        | Hembras | 92,6               | 1,9  | 0,0  | 5,6   | 0,0  |     | 6               | 54               |
|                      |                           | Machos  | 13,0               | 47,8 | 30,4 | 8,7   | 0,0  |     | 6               | 46               |
| Cangrejo del manglar | <i>U. occidentalis</i>    | Hembras | 0,0                | 98,4 | 1,6  | 0,0   | 0,0  |     | 6               | 129              |
|                      |                           | Machos  | 1,6                | 45,1 | 46,2 | 7,1   | 0,0  |     | 6               | 182              |
| Percebe              | <i>Pollicipes elegans</i> | Total   | 6,5                | 43,5 | 44,9 | 5,1   |      |     | 3               | 138              |
| Ostra                | <i>O. iridescens</i>      | Total   | 10,9               | 68,0 | 7,7  | 13,3  | 0,0  |     | 5               | 413              |
| Concha huequera      | <i>A. similis</i>         | Hembras | 0,0                | 30,0 | 30,0 | 31,4  | 8,6  |     | 6               | 70               |
|                      |                           | Machos  | 22,2               | 38,9 | 16,7 | 13,0  | 9,3  |     | 6               | 54               |
| Concha negra         | <i>A. tuberculosa</i>     | Hembras | 3,5                | 49,1 | 33,3 | 7,3   | 6,8  |     | 6               | 369              |
|                      |                           | Machos  | 15,4               | 47,3 | 26,2 | 4,0   | 7,0  |     | 6               | 298              |
| Concha rayada        | <i>Ch. subrugosa</i>      | Hembras | 9,3                | 29,6 | 35,2 | 18,5  | 7,4  |     | 3               | 54               |
|                      |                           | Machos  | 0,0                | 32,1 | 64,3 | 0,0   | 3,6  |     | 3               | 58               |
| Total general        |                           |         |                    |      |      |       |      | 42  | 2361            |                  |

#### + Prospecciones sinópticas

En el presente trimestre se efectuaron seis prospecciones pesquera a bordo de embarcaciones cortinera artesanal, para el estudio del recurso langostino. Entre las 1 y 1,5 mn frente a Grau (6 y 12 bz de profundidad) y a 2 mn frente a la Cruz, en total se capturaron 10,8 kg de langostinos y 54 kg de peces comerciales (chula, mojarra, cachema, suco, lenguado (*Etropus ectenes*), etc.), descartándose 101 kg de peces e invertebrados sin valor comercial. A los langostinos capturados se les efectuó los muestreos biométricos respectivos.

#### EVALUACION

Con la ejecución de las actividades propias del programa de Seguimiento de Invertebrados Marinos se busca conocer los niveles de desembarque y los aspectos biológico-pesqueros de las principales especies desembarcadas en los diferentes lugares de descarga de la flota que actúa sobre ellos, para mantener actualizada la información fundamentalmente con fines de manejo pesquero.

#### PRODUCTOS

- Elaboración del informe "Presencia de Jaiba roja, morada o invasora (*Euphyllax dovii*) en el litoral de Tumbes".
- Participación en el "Curso taller de aplicación de la geoestadística en la evaluación de invertebrados marinos de 16 al 21-08-2015.
- Elaboración de informe de opinión periodo reproductivo de *Farfantepenaeus californiensis* en la Región Tumbes.
- Reportes de prospecciones a bordo para el recurso langostino.
- Participación en la elaboración y presentación del reglamento de Ordenamiento pesquero de las actividades extractivas en el ecosistema manglar – ROP, así como de reglamento y estrategia del monitoreo, vigilancia y control de la recolección y comercialización de la concha negra, huequera y cangrejo de manglar, esto como parte del grupo de interés técnico local.

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Prospección biológico-poblacional de los recursos concha negra, concha huequera y cangrejo del manglar en la Región Tumbes</b> | <b>50</b> |
|---|-----------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador           | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|---|---------------------|------------|-----------------|---------------------------------|
| 1. Conocer los principales parámetros poblacionales (densidad, población, etc.).  | Tablas/<br>Cartas   | 2          | 1               | 50                              |
| 2. Conocer los principales parámetros oceanográficos del hábitat de los recursos evaluados.   | Tablas/<br>Cartas   | 2          | 1               | 50                              |
| 3. Determinar los principales parámetros biológicos (Estructura de tallas, madurez gonadal, IGS, Rendimiento, Relación longitud - Peso) | Tablas/<br>Gráficos | 2          | 1               | 50                              |
| 4. Determinar la fauna asociada a los recursos evaluados.   | Tablas/<br>Fotos    | 2          | 1               | 50                              |
| 5. Interacción recurso – ambiente   | Tablas/<br>Gráficos | 2          | 1               | 50                              |

#### RESULTADOS PRINCIPALES

A la fecha, se ha efectuado la prospección bioecológica de los recursos concha negra (*Anadara tuberculosa*) y concha huequera (*Anadara similis*), en la Región Tumbes. La concha negra registro densidades de 0,6 (Zona Sur) a 1,9 ind. m<sup>-2</sup> (Zona Centro), con un promedio de 1,3 ind. m<sup>-2</sup>, mientras que concha huequera registro densidades de 0,2 (Zona Sur) a 0,6 ind. m<sup>-2</sup> (Zona Centro), con un

| Zona /Especie    | Densidad (ind. m <sup>-2</sup> ) |                 |
|------------------|----------------------------------|-----------------|
|                  | Concha negra                     | Concha huequera |
| Norte: Zaramilla | 1,2                              | 0,4             |
| Centro: Pizarro  | 1,9                              | 0,6             |
| Sur: Corrales    | 0,6                              | 0,2             |
| Promedio         | 1,3                              | 0,4             |

promedio de 0,4 ind. m<sup>-2</sup>. Otros bivalvos reportados durante el estudio, presentaron densidades bajas (Tabla 7).

Tabla 7.- Densidades medias de concha negra y otros bivalvos, en manglares de Tumbes agosto del 2015 (Preliminar).

## EVALUACIÓN

El conocimiento de algunos parámetros poblacionales y bio-ecológicos de los principales recursos hidrobiológicos del ecosistema manglar, es base para un mejor entendimiento de la dinámica espacio-temporal de sus pesquerías, encaminada a promover el manejo racional y sostenido en el tiempo. La información obtenida es esperada por numerosos investigadores, administradores, estudiantes, recolectores de mariscos y público en general, interesados en conocer la situación de los bancos naturales de los principales invertebrados de los manglares de Tumbes.

## PRODUCTOS

- Informe prospección bioecológica de los recursos concha negra *Anadara tuberculosa* (Swerby, 1833) y concha huequera *Anadara similis* (C. B. Adams, 1852) en los manglares de tumbes (En preparación).

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Nivel de contaminación de los principales bivalvos comerciales y canales de marea del Santuario Nacional los Manglares de Tumbes (SNLMT)</b> | <b>13 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                       | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim. (%) |
|--|---------------------------------|------------|-----------------|---------------------------------|
| 1. Recolección de muestras de agua, sedimentos superficiales y organismos bivalvos comerciales en estaciones en los canales de marea del SNLMT y ZA de Tumbes. | Número de muestras recolectadas | 240        | 18              | 8                               |
| 2. Análisis físico-químico y microbiológico de las muestras de agua y sedimentos.  | Número de análisis              | 220        | -               | 0                               |
| 3. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.  | Informes                        | 6          | 1               | 18                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES

La primera etapa aún no se ha realizado; sin embargo, durante la prospección bio-ecológica del recurso concha negra, durante el mes de agosto, se obtuvieron las muestras biológicas y físicas de una de las estaciones consideradas, ubicada en el sector El Bendito (Zona de Amortiguamiento). Las muestras serán preservadas debidamente y junto a las que se recolectarán en el SNLMT se enviarán a un laboratorio de análisis acreditado en la determinación de metales pesados.

Entre los factores que han influido en la no ejecución de la primera etapa de trabajo como tal, han sido, en primer lugar las inadecuadas condiciones meteorológicas y oceanográficas durante el primer semestre, cuando se presentaron las lluvias, las cuales a su vez ocasionaron la proliferación de mosquitos transmisores de enfermedades infecciosas virales como el dengue. Y segundo lugar por los diversos compromisos que asume actualmente la Jefatura del SNLMT, la que nos brinda apoyo de traslado por los canales de marea en su embarcación.

Por las causas antes mencionadas, la primera etapa de la investigación iniciará en octubre, por lo que de momento no hay resultados ni avances concretos que informar.

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>  | <b>GRADO DE AVANCE (%)</b> |
| <b>Aclimatación, maduración de mero (<i>Epinephelus</i> spp y/o <i>Micropogonias</i> spp) y pámpano (<i>Trachinotus</i> spp) y aplicación de técnicas para reproducción, obtención de semilla de ostra (<i>Crassostrea iridiscens</i>) (PPR DGIA)</b> | <b>60 %</b>                |

Logros principales en el PpR de Acuicultura

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Investigaciones en Patobiología y Sanidad Acuícola</b> | <b>68 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador        | Meta anual | Avance acum. 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim. (%) |
|---|------------------|------------|-----------------------|---------------------------------|
| Toma de muestras en estaciones pre-establecidas.  | N° de muestreos  | 24         | 16                    | 67                              |
| Ejemplares de peneidos para análisis por PCR.   | N° de ejemplares | 1.800      | 1655                  | 92                              |
| Ejemplares de post larvas para análisis por PCR.  | N° de ejemplares | 240        | 240                   | 100                             |
| Monitoreo epidemiológico de los principales agentes etiológicos de importancia, que afectan a los langostinos | Informes         | 6          | 4                     | 67                              |

|   |          |   |   |    |
|---|----------|---|---|----|
| de los canales de marea de Tumbes.  |          |   |   |    |
| Detección de patógenos en post larvas de importación para cultivos de <i>Litopenaeus vannamei</i> en Tumbes.              | Informes | 6 | 4 | 67 |
| Diversidad microbiana y producción de compuestos extracelulares de importancia acuícola en los canales de marea de Tumbes | Informes | 6 | 1 | 17 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Monitoreo epidemiológico de los principales agentes etiológicos que afectan a los langostinos de canales de marea

Se colectaron 240 ejemplares de peneidos en el tercer trimestre, los cuales están conservados como ADN y ARN para su posterior análisis por la PCR. Los análisis no han podido ejecutarse por falta de reactivos necesarios para llevar a cabo la técnica de diagnóstico.

### + Detección de patógenos en post larvas de importación

Se analizaron 388 muestras post larvas de langostinos para este tercer trimestre para los patógenos WSV, YHV siendo todos los casos negativos a estos patógenos. No ha sido posible analizar las muestras para descartar otros patógenos de interés por falta de reactivos (dNTPs) para la realización de la PCR.

### + Diversidad microbiana y producción de compuestos extracelulares de importancia acuícola en los canales de marea

Se colectaron siete muestras de agua y siete muestras de sedimentos de los diferentes puntos de muestreo, se realizó el aislamiento en los medios de cultivo, y se mantiene en conservación las cepas bacterianas aisladas.

## EVALUACIÓN

- La información generada con estos estudios es utilizada por entidades del estado como SANIPES la que a su vez la alcanza a Instituciones internacionales como la O I.E. (Organización Mundial de Sanidad Animal) la cual recopila, analiza y difunde a través de su página web la distribución de las enfermedades en organismos acuáticos en el mundo.

- El análisis de las post larvas de *L. vannamei* es de interés internacional y nacional para la regulación y verificación del estado sanitario de los organismos de cultivo de importación con este estudio se mantiene información relevante del estado sanitario de las post larvas que ingresan a nuestro país y de esta manera se mantiene una vigilancia continua para prevenir el ingreso de patógenos exóticos o emergentes a nuestro territorio.

## PRODUCTOS

- Informe de avances de los monitoreos a siete diferentes canales de marea para la colecta de langostinos peneidos en puntos pre establecidos. I trim, II trim i Ejecutivo al I semestre

## ACTIVIDADES QUE NO CUENTAN CON PRESUPUESTO....DESARROLLADAS

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Estadística, CPUE, y áreas de pesca artesanal</b> | <b>67 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador            | Meta Anual | Avanc el 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim. (%) |
|---|----------------------|------------|-------------------|---------------------------------|
| 1. Registrar la información diaria de los volúmenes de desembarque, capturas, esfuerzo y áreas de pesca de la pesquería artesanal, así como los precios diarios de los recursos hidrobiológicos. Ingreso de los datos obtenidos en el Sistema IMARSIS | Días de registro     | 1.800      | 1191              | 66                              |
| 2. Elaborar el consolidado y el F-31 de la pesquería artesanal de Puerto Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos, Acapulco y Cancas.   | Tabla                | 12         | 8                 | 67                              |
| 4. Validación y actualización de la data IMARSIS y envío de la data digitalizada a la Unidad de Estadística y Pesca Artesanal de la Sede Central del IMARPE.  | Archivos comprimidos | 12         | 8                 | 67                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES

Se recopilaron las estadísticas de desembarque en seis caletas de la jurisdicción durante los tres meses. La digitación en el programa IMARSIS se encuentra avanzada a la primera quincena de setiembre. Se mantiene actualizado el envío de la data del sistema IMARSIS, de los formatos de registro y de los formatos F-31 de estadísticas de desembarque a diferentes áreas funcionales y oficinas de la Sede Central.

## PRODUCTOS

- Estadística Pesquera regional.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Variabilidad del ambiente marino-costero en un punto fijo de la playa de Nueva Esperanza - Tumbes</b> | <b>59 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                       | Meta Anual | Avance acum. 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trimes. (%) |
|--|---------------------------------|------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Registro diario de datos oceanográficos y atmosféricos (temperatura del mar, OD, salinidad, presión atmosférica, etc) | Número de muestras recolectadas | 1400       | 963                   | 69                                |
| 2. Análisis físicos, químicos y microbiológico de las muestras de agua.  | Número de análisis              | 900        | 244                   | 27                                |
| 3. Procesamiento de datos y elaboración de reportes diarios.   | Reportes diarios                | 240        | 173                   | 72                                |
| 4. Elaboración de reportes mensuales.  | Reportes mensuales              | 48         | 32                    | 67                                |

## RESULTADOS PRINCIPALES

Este monitoreo de los parámetros meteorológicos se viene realizando con pocos inconvenientes en lo que hasta este tercer trimestre. No se reportan los resultados de salinidad de fines de agosto y mediados de setiembre, los cuales se llevan a cabo en el Laboratorio Costeros del IMARPE Santa Rosa, donde cuentan con el equipo idóneo (salinómetro) para realizarlo. Tampoco se registró el pH, debido a que el potenciómetro requiere un mantenimiento correctivo y un electrodo nuevo. Los análisis de nutrientes han iniciado; pero no se han culminado, pues se tuvieron que priorizar las muestras de otras investigaciones tanto de este LC como del apoyo brindado al LC de Paita.

Tabla 8.- Rango y desviación estándar de la temperatura ambiental diurna (TAD) media bajo sombra (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, tercer trimestre 2015.

| Mes | Máxima | Mínima | Sx  |
|-----|--------|--------|-----|
| J   | 30,5   | 25,5   | 1,4 |
| A   | 31,5   | 23,5   | 1,6 |
| S*  | 30,5   | 23,0   | 1,8 |

\* Al 15 de setiembre de 2015

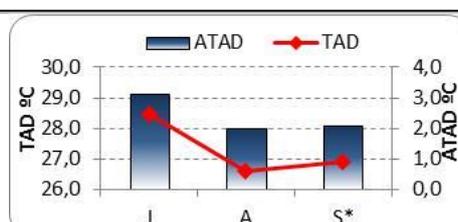


Figura 4.- Promedio y anomalía de la temperatura media diurna ambiental bajo sombra (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, tercer trimestre 2015.

Tabla 9.- Rango y desviación estándar de la temperatura media diurna del mar (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, tercer trimestre 2015.

| Mes | Máxima | Mínima | Sx  |
|-----|--------|--------|-----|
| J   | 28,0   | 27,2   | 0,3 |
| A   | 27,7   | 25,7   | 0,6 |
| S*  | 27,4   | 26,0   | 0,6 |

\* Al 15 de setiembre de 2015

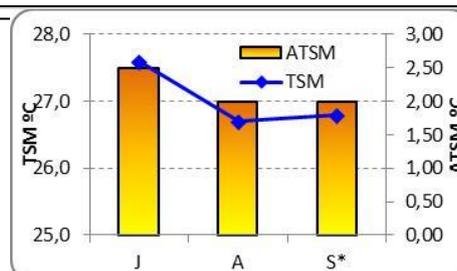


Figura 5.- Promedio y anomalía de la temperatura media diurna del mar (°C) en la estación fija Nueva Esperanza, Tumbes, tercer trimestre 2015.

- Los promedios mensuales de TAD y TSM alcanzaron sus mayores valores en julio y sus respectivas anomalías fueron positivas, las cuales decrecieron de julio a agosto, pero se mantuvieron en setiembre.
- La salinidad aumentó en el tercer trimestre, desde mayo a agosto, ya que las precipitaciones se ausentaron y por el bajo caudal del Río Tumbes.
- Los nutrientes fosfatos, silicatos y nitratos aumentaron su concentración de enero a febrero; sin embargo, las concentraciones estuvieron dentro de sus rangos normales para la playa, dado que en dichos meses aún no hubo precipitaciones.

## PRODUCTOS

- Aportes a los boletines diarios de TSM en el litoral del Perú.
- Reportes diarios de TAD y TSM al Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) de Tumbes.
- Reportes mensuales de TSM a la estación meteorológica del SENAMHI en Caleta La Cruz.
- Informe Técnico N° 1, 2 y 3 : Temperatura superficial del mar (TSM, °C) media mensual y Anomalía (ATSM, °C) en la estación fija del Laboratorio Costero de IMARPE – Tumbes: (del 2009 al 2013), (2013 al 2014) y (2014 al 2015)..

## 08. SEDE PAITA

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Paíta     | 08      | 60 %                |

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Seguimiento a la Pesquería Pélagica | 67 % |
|-------------------------------------|------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador | Meta Anual (*) | Avance acum. 3° trim | Grado de Avance 3° Trim. |
|--|-----------|----------------|----------------------|--------------------------|
| Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos         | Tabla     | 12             | 8                    | 67                       |
| Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos | Tabla     | 12             | 8                    | 67                       |
| Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos    | Tabla     | 12             | 8                    | 67                       |
| Establecer la madurez gonadal de las principales especies de pelágicos             | Tabla     | 12             | 8                    | 67                       |
| Informes de resultados trimestrales, anual generales del laboratorio               | informe   | 6              | 4                    | 67                       |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### + Determinación de la estadística de desembarques y esfuerzo de pesca de las embarcaciones cerqueras.

Se ha registrado un desembarque total de 366.369 tn de especies pelágicas, registrándose en Paíta el 8.4 % del desembarque total y en Parachique - Bayóvar el 91.6 %.

La especie de mayor volumen desembarcada fue la anchoveta con 60.5%, caballa con 28.8 %, barrilete negro con (6,8%), bonito (3.1 %), y otras especies registraron menores registraron 0.79 % del volumen de captura.

Se identificaron 07 especies en los desembarques y conformadas de la siguiente manera (Tabla 1):

| Especie          | Nombre científico        | %    |
|------------------|--------------------------|------|
| Anchoveta        | <i>Engraulis ringens</i> | 60.5 |
| Caballa          | <i>Scomber japonicus</i> | 28.8 |
| Barrilete negro  | <i>Auxis rochei</i>      | 6.8  |
| Bonito           | <i>Sarda chilensis</i>   | 3.1  |
| Tiburón azul     | <i>Prionace glauca</i>   | 0.6  |
| Tiburón martillo | <i>Sphyrna zygaena</i>   | 0.1  |
| Tiburón pardo    | <i>Carcharhinus. L</i>   | 0.09 |

Tabla 1. Desembarque (t) de especies pelágicas en la jurisdicción de Paita. III trimestre 2015

Con respecto al esfuerzo de la flota cerquera, durante este trimestre trabajó la flota Industrial de cerco, orientadas a la anchoveta en Bayóvar, también otras embarcaciones artesanales dedicadas al consumo fresco desembarcaron bonito, caballa y barrilete negro.

**+ Determinación de los parámetros biológicos de las principales especies pelágicas:**

Se realizaron un total de 20 muestreos biométricos; 03 de anchoveta, 12 de caballa y 05 de bonito.

| Especie | Rango tallas (cm) | Moda (cm) |
|---------|-------------------|-----------|
| Caballa | 19 – 26           | 23        |
| Bonito  | 37 – 42           | 40        |

**+ Realización de muestreos biológicos:**

Caballa : 04 muestreos con 219 individuos  
 Bonito : 04 muestreo con 167 individuos

**+ Áreas de pesca:**

Anchoveta: La flota artesanal de madera (cerco) trabajó entre los grados (04°54 S) Portachuelos a Paita (05°04 S) y la flota Industrial de madera entre los grados (05°38 S) Sechura al grado (06°16 S) Reventazón.

Caballa: Esta especie capturada por la flota artesanal de cerco, fue localizada en las siguientes zonas de pesca: Playa San Pedro, Fte a las Delicias y Fte a Chulliyachi, en profundidades de 18 bz a 25 bz.

**+ Investigación de la Biología Reproductiva.**

Durante el tercer Trimestre-2015 no se colectaron gónadas de anchoveta por no estar cerca el recurso para los fines pertinentes.

**+ Estudio de Alimentación.**

Se colectaron estómagos de las siguientes especies, las cuales se remitieron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica: Caballa (22 estómagos), Bonito (21 estómagos).

**+ Estudio de Edad y crecimiento.**

Asimismo, se colectaron 219 otolitos de caballa y 167 espinas de bonito, que se enviaron a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

**EVALUACIÓN**

Durante el segundo trimestre -2015 los desembarques de anchoveta aumentaron debido a que se encontró muy concentrada y poca profunda por lo que la flota industrial de madera pudo capturar sin mayores problemas.

**PRODUCTOS**

- Se remitió el reporte diario de la pesquería de anchoveta, caballa, y otros a la Sede Central IMARPE.
- Se reportó diariamente tablas de longitud, captura por área Isoparalitoral de las especies de anchoveta, caballa y barrilete a la Sede Central
- Se registró diariamente la estadística de desembarque en las fábricas pesqueras operativas en el ámbito de investigación del Laboratorio Costero de Paita.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Investigación de Recursos demersales y Litorales</b> | <b>75 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador       | Meta Anual (*) | Avance acum. 3º trim | Grado de Avance 3º Trim. |
|---|-----------------|----------------|----------------------|--------------------------|
| Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos demersales.   | Cartas de pesca | 12             | 9                    | 75                       |
| Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos demersales.  | Tabla           | 12             | 9                    | 75                       |
| Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales.  | Tabla           | 12             | 9                    | 75                       |
| Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desoves de éstas especies.  | Tabla           | 12             | 8                    | 67                       |
| Procesamiento y análisis de lances de pesca de la pesquería de merluza y fauna acompañante (zonas de pesca, composición por especie y estructura por tallas). | Tabla           | 12             | 9                    | 75                       |
| Procesamiento y análisis de datos de muestreos biométricos, especies: merluza, anguila, lenguado de ojo grande.   | Tabla           | 12             | 9                    | 75                       |

|  |                |     |     |    |
|--|----------------|-----|-----|----|
| Elaboración de información básica de la pesquería del recurso merluza. | Reporte diario | 324 | 278 | 86 |
|--|----------------|-----|-----|----|

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**+ Áreas de pesca de los principales recursos demersales.**

**Cachema.-** En el presente trimestre las zonas de pesca de cachema estuvieron localizadas frente a San Pablo (Sechura), Isla Lobos de Tierra y zonas frente a Talara. El 14,6 % del total capturado este trimestre correspondió a zonas alrededor de la Isla Lobos de Tierra.

**Suco.-** El principal punto de descarga de este recurso fue Pto. Rico, con 99,1% del total desembarcado, así mismo las principales zonas estuvieron localizadas alrededor de la Isla Lobos de Tierra, zonas que representaron el 60,2 % de todo el volumen de extracción.

**Lisa.-** El 35,7 % de los desembarques de este recurso provinieron zonas como Pta. Nunura y Pta. Falsa al sur de Bayóvar, otras zonas de extracción estuvieron localizadas en la bahía de Sechura como Barrancos, Vichayo en general entre las 4 y 12 z de profundidad.

**Anguila.-** La distribución de las zonas de pesca del recurso anguila se registró desde el grado 05° de latitud sur (frente a Paita) hasta el grado °06.5 de latitud (Frente a palo parado), con mayores concentraciones en zonas ubicadas frente a Pta. Negra y Reventazón (figura 1).

**+ Captura y esfuerzo de los principales recursos demersales.**

Durante el III trimestre se registró un desembarque total de 1 504.8 t (Preliminar), Los desembarques durante este trimestre fueron sustentados por 49 especies, la especie predominante fue “anguila” *Ophichthus remiger* con 1 027.2 t (68,3%), seguida de “lisa” *Mugil cephalus* con 135.0 t (9,0%), “cabrilla” *Paralabrax humeralis* con 106.0 t (7,0%) y “suco” *Paralonchurus peruanus* con 70.2 t (4,7%). Así mismo las principales caletas y/o puertos de desembarque, fueron Las Delicias con 425.1 t (28,2%), seguida de Talara con 340.9 t (22,7%) y Parachique con 322.6 t (21,4%) (Tabla 2).

Las especies sometidas a mayor esfuerzo pesquero fueron: cabrilla con 1926 viajes, seguido del “cágalo” con 1074 viajes, peje blanco con 1044 viajes y doncella con 618 viajes, el CPUE expresado como t/viaje registro valores máximos de 2,5 t/viaje para cachema, 2,0 t/viaje para el “espejo” y 1,8 t/viaje para el “suco”

En la extracción de la anguila durante el tercer trimestre participaron 25 embarcaciones anguileras, realizando 489 viajes, la CPUE en relación a toneladas/viaje fue de 1.8 t/v y en cuanto a capturas por trampas (kg/trampa) oscilaron entre 0,1 y 5,3 kg/trampa con un promedio de 2,3 kg/trampa.

Tabla 2.- Desembarque total de especies demersales en (kg) y (t) por especie y puerto/caleta durante el III trimestre del 2015. En la región Piura.

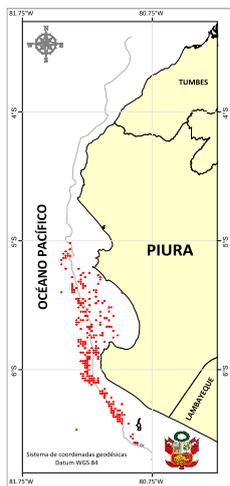


Figura 1.- distribución de zonas de pesca de anguila *O. remiger* en la región Piura, III trimestre de 2015.

| Nombre Común                              | Las Delicias  | Mancora      | Paita         | Parachique    | Puerto Rico   | Talara        | Total (kg)     | Total (t)     | %            |
|---|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|--------------|
| Anguila común, culebra de mar             | 425074        |              | 164287        | 157316        |               | 280508        | 1027185        | 1027.2        | 68.3         |
| Lisa, l.común, come barro                 |               |              |               | 55315         | 65406         | 14236         | 134957         | 135.0         | 9.0          |
| Cabrilla, cagálo, bagalo, cabrilla        |               |              |               | 69804         | 19666         | 16545         | 106015         | 106.0         | 7.0          |
| Coco, suco, roncadador                    |               |              |               | 75            | 70130         |               | 70205          | 70.2          | 4.7          |
| Cachema, ayanque                          |               |              |               | 15705         | 47370         | 39            | 63114          | 63.1          | 4.2          |
| Merluza, pescadilla                       |               |              |               |               | 4800          | 7804          | 12604          | 12.6          | 0.8          |
| Cabinza                                   |               |              |               | 10895         |               |               | 10895          | 10.9          | 0.7          |
| Cabrilla perela, cabrilla fina            |               |              |               |               | 25            | 7859          | 7884           | 7.9           | 0.5          |
| Merluza                                   |               | 6885         |               |               |               |               | 6885           | 6.9           | 0.5          |
| Peje blanco, cabezón                      |               |              |               | 283           |               | 6449          | 6732           | 6.7           | 0.4          |
| Bagre                                     |               |              |               |               | 5940          |               | 5940           | 5.9           | 0.4          |
| Congrio Rojo                              |               | 5480         |               |               |               |               | 5480           | 5.5           | 0.4          |
| Chiri, palometa, cometrapo, pampano       |               |              |               |               | 4995          |               | 4995           | 5.0           | 0.3          |
| Congrio manchado, congrio pintado         |               |              |               | 3170          |               | 1770          | 4940           | 4.9           | 0.3          |
| Doncella, princesa                        |               |              |               |               |               | 4632          | 4632           | 4.6           | 0.3          |
| Chiri                                     |               |              |               | 4000          | 470           |               | 4470           | 4.5           | 0.3          |
| Cagalo                                    | 3755          |              |               |               |               |               | 3755           | 3.8           | 0.2          |
| Doncella                                  | 3640          |              |               |               |               |               | 3640           | 3.6           | 0.2          |
| Tollo común, tolo mamita                  |               |              |               | 2376          | 475           | 2             | 2853           | 2.9           | 0.2          |
| Cruceta                                   | 2260          |              |               |               |               |               | 2260           | 2.3           | 0.2          |
| Cachema                                   | 2050          |              |               |               |               |               | 2050           | 2.1           | 0.1          |
| Espejo, pampanito, jorobado               |               |              |               | 2000          |               |               | 2000           | 2.0           | 0.1          |
| Peje Blanco                               | 1755          |              |               |               |               |               | 1755           | 1.8           | 0.1          |
| Lorna, cholo, roncacho                    |               |              |               |               | 1395          |               | 1395           | 1.4           | 0.1          |
| Diablo rojo                               | 1365          |              |               |               |               |               | 1365           | 1.4           | 0.1          |
| Congrio Gato                              | 1235          |              |               |               |               |               | 1235           | 1.2           | 0.1          |
| Raya c. espinas, tapadera                 |               |              |               | 1051          |               |               | 1051           | 1.1           | 0.1          |
| Pampano                                   |               | 715          |               |               |               |               | 715            | 0.7           | 0.0          |
| Trambollo, tomollo, chalapo ojos          |               |              |               | 38            | 657           |               | 695            | 0.7           | 0.0          |
| Angelote, pez angel                       |               |              |               | 143           | 375           |               | 518            | 0.5           | 0.0          |
| Guitarra                                  |               |              |               |               | 425           |               | 425            | 0.4           | 0.0          |
| Pejerrey                                  |               |              |               | 250           | 85            |               | 335            | 0.3           | 0.0          |
| Pardo, fortuna                            |               |              |               |               |               | 312           | 312            | 0.3           | 0.0          |
| Manta                                     |               | 280          |               |               |               |               | 280            | 0.3           | 0.0          |
| Cojinoba, palmera, palmerita              |               |              |               |               |               | 201           | 201            | 0.2           | 0.0          |
| Diablico, diablo, rojo                    |               |              |               |               |               | 153           | 153            | 0.2           | 0.0          |
| Morena                                    |               |              |               | 145           |               |               | 145            | 0.1           | 0.0          |
| Ojo de uva, ojón, papa                    |               |              |               |               | 113           |               | 113            | 0.1           | 0.0          |
| Camote, camotillo                         |               |              |               | 112           |               |               | 112            | 0.1           | 0.0          |
| Pluma, cabeza de zorro                    |               |              |               |               | 89            |               | 89             | 0.1           | 0.0          |
| Mero murique, murique                     |               |              |               |               | 84            |               | 84             | 0.1           | 0.0          |
| Congrio rosado, congrio rojo              |               |              |               |               | 77            |               | 77             | 0.1           | 0.0          |
| Castañuela, castañeta, castañeta manchada |               |              |               |               | 60            |               | 60             | 0.1           | 0.0          |
| Lenguado, lenguado boca chica             |               |              |               | 56            |               |               | 56             | 0.1           | 0.0          |
| Lengueta, lenguado                        |               |              |               | 50            |               |               | 50             | 0.1           | 0.0          |
| Pintadilla, pintacha                      |               |              |               |               | 41            |               | 41             | 0.0           | 0.0          |
| Cabinza serranida, indio                  |               |              |               |               |               | 36            | 36             | 0.0           | 0.0          |
| Cherlo, calato, choromelo, chanchar       |               |              |               |               | 25            |               | 25             | 0.0           | 0.0          |
| Carapachado, doncellita                   |               |              |               |               |               | 3             | 3              | 0.0           | 0.0          |
| <b>Total (kg)</b>                         | <b>425074</b> | <b>29420</b> | <b>164287</b> | <b>322639</b> | <b>222485</b> | <b>340912</b> | <b>1504817</b> | <b>1504.8</b> | <b>100.0</b> |
| <b>Total (t)</b>                          | <b>425.1</b>  | <b>29.4</b>  | <b>164.3</b>  | <b>322.6</b>  | <b>222.5</b>  | <b>340.9</b>  | <b>1504.8</b>  |               |              |
| <b>%</b>                                  | <b>28.2</b>   | <b>2.0</b>   | <b>10.9</b>   | <b>21.4</b>   | <b>14.8</b>   | <b>22.7</b>   |                |               |              |

En la extracción de la anguila durante el segundo trimestre participaron 24 embarcaciones anguileras las que contaron con un promedio de 769 trampas, realizando 519 viajes, la CPUE expresada en toneladas/viaje fue de 1.5 t/v y en cuanto a capturas por trampas (kg/tr) oscilaron entre 1,1 kg/trampa y 2,5 kg/trampa y tuvo un promedio de 1.8 kg/trampa.

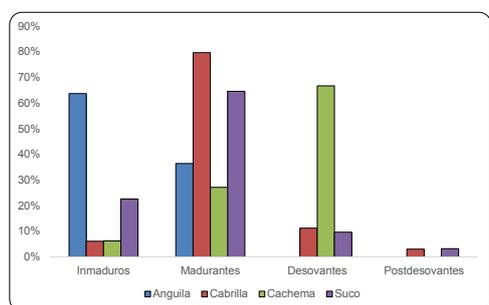
**+ Estructura por tamaños de los principales recursos demersales.**

**Cabrilla (*Paralabrax humeralis*):** para el recurso cabrilla extraído mediante buceo-cerco, se observó una distribución de tallas comprendida entre un rango de 23 – 33 cm de longitud total, con media en 26.8 cm y un 98,9 % de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME) (32 cm) (figura 2), así mismo para individuos extraídos mediante cerco las tallas variaron entre 18 – 38 cm, con media en 25.2 cm y un 89,6 % de ejemplares menores a la TME.

**Cachema (*Cynoscion analis*):** para el recurso suco extraído mediante cerco, se observó una distribución de tallas comprendida entre un rango de 20 – 33 cm de longitud total, con media en 24.9 cm y un 75,4 % de ejemplares menores a la TME (27 cm).

**Suco (*Paralonchurus peruanus*):** las tallas de suco estuvieron comprendidas en un rango entre 17 - 38 mm de longitud total, con media en 22,3 cm y un 98,6 % de ejemplares menores a la TME (37 cm).

**Anguila (*Ophichthus remiger*):** se analizaron 12 762 individuos de anguila, cuyas tallas estuvieron distribuidas entre 27 – 84 cm, con una moda entre 47-48 cm, media en 51 cm y un 8,0 % de ejemplares menores a la TME (42 cm).



**+ Características Reproductivas.**

En el presente trimestre se observó una alta actividad reproductiva en especies como cabrilla, cachema y suco, puesto que se registró la presencia de individuos hembras desovantes y post-desovantes. Para el recurso cachema se registró el más alto porcentaje de desovantes (67%), cabrilla (11%) y suco con 10% de desovantes (figura 2).

Figura 2.- Condición gonadal de las principales especies demersales: anguila, cabrilla, cachema y suco en la región Piura durante el III trimestre de 2015.

**Pesquería de la Merluza Peruana *Merluccius gayi peruanus***

**+ Capturas y fauna acompañante**

El desembarque total de merluza durante el tercer trimestre del año 2015 (información preliminar al 18 de setiembre) es de 4172.4 t. (Tabla 3), correspondiendo 2421.2 t (58.0 %) a lo desembarcado por las EAC, 1746.3 t (41.9 %) a lo desembarcado por las EAME y 5.0 t (0.1 %) a lo desembarcado por las EME.

| Mes          | Flota         |               |          | Total (t)     |
|--------------|---------------|---------------|----------|---------------|
|              | EAC           | EAME          | EME      |               |
| Julio        | 1242.3        | 783           | 5        | 2030.3        |
| Agosto       | 665.6         | 661.7         |          | 1327.3        |
| Septiembre   | 513.3         | 301.5         |          | 814.8         |
| <b>Total</b> | <b>2421.2</b> | <b>1746.2</b> | <b>5</b> | <b>4172.4</b> |

Tabla 3. Desembarque de merluza por tipo de flota - Tercer Trimestre 2015.

Figura 3. Estructura por tamaños de merluza, durante tercer Trimestre 2015.

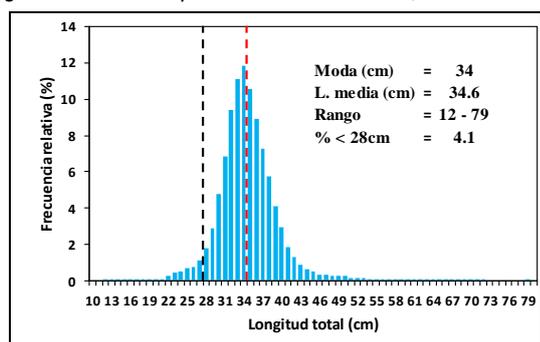
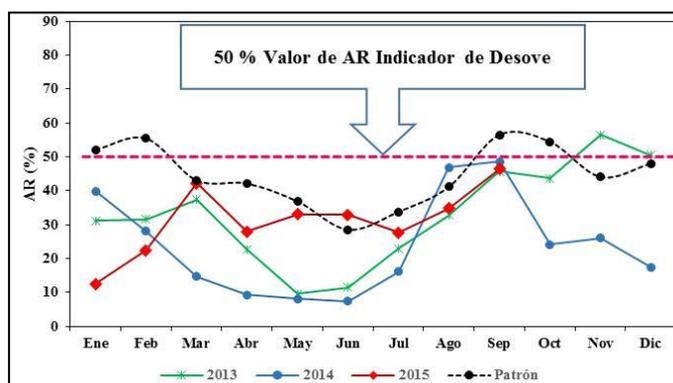


Figura 4. Variación mensual de la Actividad Reproductiva (AR) de merluza actualizada al tercer trimestre 2015



La captura total de la flota de arrastre industrial, registrada durante el tercer trimestre del 2015 (información preliminar al 18 de setiembre) fue de 4823 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 85.8 % del total, el restante lo constituyeron las especies: falso volador *Prionotus stephanophrys* (8.8 %), bereche *Larimus pacificus* (0.9 %), bereche con barbo *Ctenoscaena peruviana* (0.5 %) y bocon *Lophiodes caulinaris* (0.5 %). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 3.6 % del total registrado.

**+ Estructura por tallas**

La estructura por tallas de la merluza capturada en las áreas autorizadas para la pesca durante el tercer trimestre del 2015, varió entre 12 y 79 cm de longitud total (figura 3), con una distribución del tipo unimodal, con moda en 34 cm de LT; longitud media en 34.6 cm y los ejemplares menores de 28 cm constituyeron el 4.1 % del total capturado.

#### + Captura por Unidad de Esfuerzo

La tendencia de la CPUE (t/h) de merluza obtenida por la flota de arrastre industrial en toda la zona de pesca durante el tercer trimestre de 2015 presenta similar tendencia para ambos tipos de flota. Los valores de CPUE de las EAC variaron entre 0.67 y 1.34 t/h, evidenciando una fuerte caída en comparación con el segundo y primer trimestre del año. Por otro lado, la CPUE estimada para las EAME varió entre 1.89 y 2.60 t/h, manteniéndose en bajos niveles, similar a lo observado en la CPUE de las EAC. Esta situación seguirá siendo monitoreada a fin de evaluar su evolución según la variación de las actuales condiciones oceanográficas.

#### + Estado reproductivo

Los indicadores reproductivos de la población adulta de merluza (Actividad Reproductiva AR) que habita en el Dominio Marítimo Peruano durante el tercer trimestre del 2015 evidenció, después de mantenerse casi constante durante los meses de mayo, junio y julio, una tendencia positiva incrementándose desde 27.74 % (julio) hasta 46.52 % (agosto). Esta tendencia es similar a lo observado en el patrón del AR (figura 4).

**+ Zonas de pesca del recurso merluza:** Los principales caladeros de esta pesquería se ubicaron frente a Tumbes, y Paita entre los 3°25'0"S y los 6°00'S que son las zonas tradicionales de pesca de la flota industrial de arrastre de fondo (EAC y EAME), a profundidades mayores a 100 bz .

#### Coordinación y Programación de salidas a bordo de la flota arrastrera.

Se han efectuado 380 salidas a bordo de la flota arrastrera industrial, donde participaron los observadores a bordo, quienes recopilaron información biológica y pesquera del recurso merluza

#### EVALUACIÓN:

Para la elaboración de las tablas de desembarques tanto para especies y zonas y/o caletas de desembarque, la información utilizada es de carácter preliminar. La cual ha sido analizada hasta el 21 de setiembre del presente.

#### PRODUCTOS:

- Se elaboraran resúmenes trimestrales que son enviados a la Sede central.
- Envío de formatos F-1, F-2 y F-3 de las salidas a bordo de la flota arrastrera industrial al Ministerio de la Producción.
- Se remitió 380 reportes de datos en formato digital, consistente en información de la pesquería industrial a la Sede Central

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados Marinos</b> | <b>68 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador               | Meta Anual (*) | Avance acum 3° Trim. | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|---|-------------------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Determinar las principales áreas de pesca de los principales Invertebrados Marinos.   | Reporte mensual         | 12             | 8                    | 67                             |
| Determinar los niveles de desembarque y esfuerzo de los principales invertebrados marinos   | Tabla                   | 12             | 8                    | 67                             |
| Determinar la estructura por tamaños de los principales invertebrados marinos   | Tabla                   | 12             | 9                    | 75                             |
| Establecer las características del ciclo reproductivo y las áreas y épocas de desove de las principales especies  | Tabla                   | 12             | 7                    | 58                             |
| Determinar las principales áreas de pesca de los principales Invertebrados marinos  | Carta de pesca          | 12             | 9                    | 75                             |
| Análisis de los datos biométricos y biológicos de los invertebrados marinos: pota, concha de abanico y caracol negro  | Tabla                   | 12             | 7                    | 58                             |
| Análisis de información estadística de desembarque y esfuerzo de las especies de invertebrados marinos de las caletas de Mataballo, Puerto Rico, Parachique, Las Delicias y Puerto Nuevo-Paita. | tabla                   | 12             | 8                    | 67                             |
| Muestreos biológicos / biométricos de invertebrados provenientes de la flota artesanal de la bahía de Sechura y Paita   | Repo. Semanal biológico | 46             | 34                   | 74                             |

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### + Desembarque y esfuerzo pesquero.

Se registró un desembarque total de 40 643.5 t (Preliminar), registrándose una disminución del 33,9 % en relación al II trimestre del 2015 y de un 41,7% en relación al mismo periodo durante el 2014. Los desembarques durante este trimestre fueron sustentados por 17 especies (3 cefalópodos, 5 bivalvos, 5 gasterópodos, 3 crustáceos y 1 holotúrido) la especie predominante fue *Dosidicus gigas* "pota" con 39 871.0 t (98,1%) observándose una disminución del 35,9 % en comparación con el III trimestre de 2014, seguido del recurso "concha de abanico" *Argopecten purpuratus* con 622.8 t (1,5%) recurso que decayó en 95,5% en comparación al mismo periodo en 2014 y en 83,7% en comparación con el II

trimestre de 2015. así mismo las principales caletas y/o puertos de desembarque, fueron Paita con 32 844.4 t (80,8%), seguida de Yacila con 5 250.2 t (12,9%) y Parachique con 1 185.6 t (2,9%) del total de desembarques (Tabla 4).

Las especies sometidas a mayor esfuerzo pesquero fueron: pota con 1 988 viajes, concha de abanico con 400 viajes y caracol gringo con 398 viajes, el CPUE expresado como t/viaje registro valores máximos de 11,7 t/viaje para pota, 1.0 t/viaje para concha navaja y 0.6 t/viaje para concha de abanico.

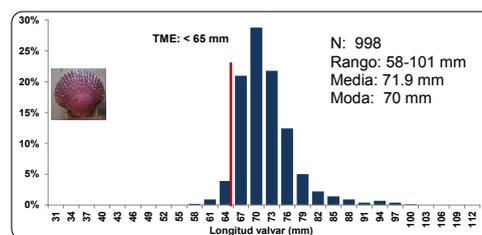
Tabla 4. Desembarque total de invertebrados marinos en (kg) y (t) por especie y puerto/caleta durante el III trimestre del 2015. En la región Piura.

| N. Comun          | N. científico                         | Las Delicias | Mancora | Matacaballo | Muelle Mundaca | Parachique | Pto. Rico | Talara | Yacila  | Cabo blanco | Paita    | total (kg) | total (t) | %    |
|-------------------|---------------------------------------|--------------|---------|-------------|----------------|------------|-----------|--------|---------|-------------|----------|------------|-----------|------|
| almeja            | <i>Dosidicus gigas</i>                |              |         |             |                | 729445     | 412172    | 637691 | 5249990 |             | 32841691 | 39870989   | 39871.0   | 98.1 |
| calamar           | <i>Argopecten purpuratus</i>          |              |         | 18500       | 234200         | 351118     | 18940     |        |         |             |          | 622758     | 622.8     | 1.5  |
| cangrejo peludo   | <i>Bursa ventricosa</i>               |              |         | 9180        |                | 69290      | 3191      |        |         |             | 220      | 81881      | 81.9      | 0.2  |
| caracol babosa    | <i>Farfantepenaeus californiensis</i> | 2430         |         |             |                | 10720      | 5930      | 3626   |         |             | 2514     | 25220      | 25.2      | 0.1  |
| caracol bola      | <i>Tagelus dombeii</i>                |              |         |             |                | 18189      | 670       |        |         |             |          | 18859      | 18.9      | 0.0  |
| caracol gringo    | <i>Stramonita chocolata</i>           |              |         |             |                | 4674       | 7308      |        |         |             |          | 11982      | 12.0      | 0.0  |
| caracol negro     | <i>Octopus mimus</i>                  |              | 255     |             |                | 737        | 4495      |        | 21      | 10          |          | 5518       | 5.5       | 0.0  |
| caracol piña      | <i>Hexaplex brassica</i>              |              |         | 1140        |                | 1309       | 339       |        | 202     |             | 2        | 2992       | 3.0       | 0.0  |
| concha de abanico | <i>Semele corrugata</i>               |              |         |             |                | 460        | 580       |        |         |             |          | 1040       | 1.0       | 0.0  |
| concha pala       | <i>Ostrea iridescens</i>              |              | 1020    |             |                |            |           |        |         |             |          | 1020       | 1.0       | 0.0  |
| langosta          | <i>Sinum cymba</i>                    |              |         |             |                | 512        |           |        |         |             |          | 512        | 0.5       | 0.0  |
| langostino café   | <i>Atrina maura</i>                   |              |         |             |                | 296        |           |        |         |             |          | 296        | 0.3       | 0.0  |
| navaja            | <i>Patalus mollis</i>                 |              |         |             |                |            | 150       |        |         |             |          | 150        | 0.2       | 0.0  |
| ostion            | <i>Malea ringens</i>                  |              |         |             |                | 143        |           |        |         |             |          | 143        | 0.1       | 0.0  |
| pota              | <i>Cancer setosus</i>                 |              |         |             |                |            | 125       |        |         |             |          | 125        | 0.1       | 0.0  |
| pulpo             | <i>Panulirus gracilis</i>             |              |         |             |                |            | 21        |        |         |             |          | 21         | 0.0       | 0.0  |
| ancoco            | <i>Loligo gahi</i>                    |              |         |             |                |            |           |        |         | 4           |          | 4          | 0.0       | 0.0  |
| <b>total (kg)</b> |                                       | 2430         | 1275    | 28820       | 234200         | 1186893    | 453921    | 641317 | 5250213 | 14          | 32844427 | 40643510   | 40643.5   |      |
| <b>total (t)</b>  |                                       | 2.4          | 1.3     | 28.8        | 234.2          | 1186.9     | 453.9     | 641.3  | 5250.2  | 0.0         | 32844.4  | 40643.5    |           |      |
| <b>%</b>          |                                       | 0.0          | 0.0     | 0.1         | 0.6            | 2.9        | 1.1       | 1.6    | 12.9    | 0.0         | 80.8     | 100.0      |           |      |

#### + Estructura por Tallas de los Principales Recurso de Invertebrados.

“Concha de abanico” *Argopecten purpuratus*: Durante el III trimestre se midieron un total 998 ejemplares cuyas tallas variaron en un rango entre 58 mm y 101 mm de altura valvar (AV), con media en 71,9 mm y moda en 70 mm, el 3,0% de los ejemplares estuvieron por debajo de la talla mínima de extracción (<65mm) (Fig. 5).

Figura 5. Distribución de frecuencias por tallas de *Argopecten purpuratus*, durante el III trimestre 2015



“Pota” *Dosidicus gigas*: las tallas para la pota variaron en un rango entre 40 cm y 101 cm de longitud de manto (LDM), con media en 67,4 cm, se evidencio una estructura bimodal con moda principal en 61 cm y una secundaria en 79 cm, las mediciones se obtuvieron de la flota de potera Paiteña.

“Caracol negro” *Stramonita chocolata*: las tallas de caracol negro estuvieron comprendidas en un rango entre 60-106 mm de altura peristomal, con media en 78,1 y moda en 76 mm.

“Pulpo” *Octopus mimus*: se analizaron 99 kg de pulpo durante el presente trimestre, los porcentajes de ejemplares menores al peso mínimo de extracción (PME) fue superior al 50% en todos los meses, siendo el promedio trimestral de 66% de ejemplares menores.

#### + Características del Ciclo Reproductivo.

*Stramonita chocolata* “caracol negro”: el análisis de los ejemplares hembras de caracol se evidencio un 46,7% en máxima madurez, y un 4,4% en postura, lo que evidencia el incremento de la actividad de reproductiva de esta especie durante el inicio de primavera.

*Argopecten purpuratus* “concha de abanico”: se observó una alta actividad reproductiva durante el presente trimestre, registrándose un 84% de los ejemplares analizados en desove (III), seguido de un 10% en post-desove (IV).

*Dosidicus gigas* “pota”: no se contó con muestras para el análisis biológico de esta especie.

*Octopus mimus* “pulpo”: el análisis de la condición gonadal para los ejemplares hembras de pulpo, evidencio el predominio de hembras en desarrollo (60,5%) en Maduración (27,9%) y Madurez total (7,0%). Durante este trimestre no se registró la presencia de hembras en post-freza..

#### + Principales Áreas de Pesca.

Concha de abanico. En el presente trimestre las zonas de extracción de concha de abanico estuvieron localizadas en su totalidad en la bahía de Sechura. El 56,4% de los desembarques de esta especie fue obtenida a través de información registrada en Parachique (DPA y TPZ), así mismo se contó con información procedente del DPM-Juan Pablo (muelle Mundaca) cuyas descargas representaron el 37,6% del total de concha de abanico desembarcado en la bahía de Sechura. Así mismo las principales zonas de extracción estuvieron ubicadas frente a Las Delicias y Parachique entre los 04bz y 08bz de profundidad.

**Caracol negro.** Se extrajeron 11.9 t, registrándose siete zonas de extracción para esta especie las cuales estuvieron ubicadas en la bahía de Sechura, siendo la más representativa la ubica frente a Pto. Rico entre 05-10 bz de profundidad, otras zonas estuvieron ubicadas en el mismo rango de profundidad, frente a Las Delicias, Parachique y Vichayo.

**Pulpo.** Se registró un total 5.5 t de pulpo (preliminar); En el presente trimestre se registraron zonas de extracción ubicadas tanto en la bahía de Sechura, Paíta, Talara, Máncora e la Isla Lobos de Tierra, esta última represento el 36,9 % del total de captura. Un 57,9% fue extraído de zonas ubicadas en la bahía de Sechura en profundidades que oscilaron entre las 04 bz y 08 bz de profundidad. Así mismo Máncora registro un 4,6% del total extraído para el presente trimestre.

**Pota.** Se distribuyó desde zonas ubicas frente a Talara (4.50°S) hasta zonas ubicadas en frente a Casma y Chimbote (9.00°S), en julio la pota se encontró dispersa a lo largo de las bahías de Talara, Paíta y Sechura, en agosto el recurso presento dos zonas de dispersión una al sur de la bahía de Sechura hasta Cherrepe y otra entre punta Chao y Casma. Las faenas de pesca en este trimestre en promedio duraron 6 días, se evidenció una incremento en el precio por kg de pota el cual estuvo entre 0.50-0.80 S/./kg.

**Problemática** A la fecha sigue existiendo una seria dificultad en lo referente a la obtención y/o compra de las muestras biológicas principalmente para el recurso pota, debió a circunstancias como a) el elevado precio de este recurso b) la negativa de traer muestras por parte de los dueños y/o patronos de la embarcaciones principalmente por motivo de higiene (tinta de la pota mancha la cubierta de las embarcaciones).

## PRODUCTOS

Se elaboraron tablas quincenales, mensuales de los desembarques de los invertebrados marinos, así como cartas de las zonas de captura y tablas de CPUE de los principales recursos de invertebrados marinos los que fueron enviados a la Sede Central (Área Funcional de Invertebrados Marinos y Macroalgas).

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Aspectos biológicos, áreas de pesca y fauna acompañante del Atún de Aleta Amarilla entre Paíta y el Banco de Máncora</b> | <b>17 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico                           | Indicador  | Meta Anual | Avance 3°Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|---|------------|------------|----------------|--------------------------------|
| Salidas en embarcaciones artesanales                                | Acción     | 6          | 1              | 17                             |
| Muestreos biométricos en playa                                      | Muestreo   | 6          | 1              | 17                             |
| Registro diario de las capturas/especie/arte en la playa de Máncora | Formulario | 6          | 1              | 17                             |
| Identificación de áreas de pesca                                    | Cartas     | 6          | 1              | 17                             |
| Determinación de esfuerzo y CPUE                                    | Tablas     | 6          | 1              | 17                             |
| Registro de información oceanográfica                               | Tablas     | 6          | 1              | 17                             |
| Registro de fauna asociada al recurso                               | Tablas     | 6          | 1              | 17                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Áreas de Pesca

La actividad se llevó a cabo a bordo de la E/P San Martín TA-28716-BM (09 al 12 abril). Se empleó como arte de pesca cortina de flote de 24 Paños (177.8 mm), teniendo como centro de actividad 04 zonas de pesca (Cabo Blanco 25 mn, Lobitos 25 mn, El Ñuro 20 mn y Los Órganos a 15 mn)

### + Estructura de Tallas

*Thunnus albacares*, presento un rango de tallas entre 67 y 88 cm de longitud a la horquilla, con una media de 77,7 cm y una moda principal de 80 cm y una secundaria de 79 cm.

Tabla 5. Capturas totales (Kg) registrados durante monitoreo de aspectos biológicos, áreas de pesca y fauna acompañante del Atún de Aleta Amarilla entre Paíta y el Banco de Máncora, abril 2015.

| Especie                       | Nombre científico         | Captura (Kg) | Ejemplares (N°) |
|-------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|
| Atún aleta amarilla, albacora | <i>Thunnus albacares</i>  | 540.0        | 67              |
| Barracuda, picuda             | <i>Sphyraena ensis</i>    | 25.0         | 2               |
| Barrilete, bonito, rayado     | <i>Katsuwonus pelamis</i> | 65.0         | 17              |
| Manta, manta raya             | <i>Manta birostris</i>    | 145.0        | 3               |
| Tiburón marfillo, cruceta     | <i>Sphyrna zygaena</i>    | 45.0         | 16              |
| Tiburón zorro, peje zorro     | <i>Alopias vulpinus</i>   | 101.0        | 2               |
| Total                         |                           | 921.0        | 107             |

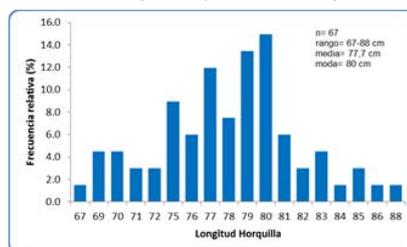


Figura 6. Estructura de tallas de Atún aleta amarilla durante abril 2015.

## PRODUCTOS

- Informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Prospección poblacional del recurso concha de abanico en la bahía de Sechura</b> | <b>50 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico                      | Indicador | Meta Anual | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trime (%) |
|--|-----------|------------|----------------|---------------------------------|
| Evaluación de bancos naturales de concha de abanico en Sechura | Acciones  | 2          | 1              | 50                              |
| Muestreos biométricos y biológico-pesqueros                    | Tablas    | 2          | 1              | 50                              |
| Identificación de fauna acompañante                            | Fichas    | 2          | 1              | 50                              |
| Registro de datos oceanográficos                               | Tablas    | 2          | 1              | 50                              |
| Estimación de población y biomasa del recurso                  | Tablas    | 1          | 1              | 50                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES

De las 60 estaciones evaluadas, con sus respectiva replicas, dentro del área silvestre de la bahía de Sechura, sólo 24 estaciones fueron positivas para la presencia de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*).

**+ Estructura de tallas.-** La distribución de tallas fluctuó entre 1 y 105 mm de altura valvar, con media de 5,3 mm, moda principal en 1 mm de altura valvar, con un 95,8% de individuos juveniles ( $\leq 25$  mm) y 3,5% de ejemplares de talla comercial ( $\geq 65$  mm) (tabla 6).

Tabla 6. Tallas mínima, máxima y media de concha de abanico por estratos de profundidad y total, Sechura 03-08 agosto 2015.

| Estrato Profundidad (m) | Estrato   |             |             |              | Total |
|-------------------------|-----------|-------------|-------------|--------------|-------|
|                         | I (0-5 m) | II (6-10 m) | III (11-20) | IV (20-30 m) |       |
| N° datos                | 140       | 436         | -           | -            | 576   |
| Talla mínima (mm)       | 1         | 1           | -           | -            | 1     |
| Talla media (mm)        | 7,6       | 4,6         | -           | -            | 5,3   |
| Talla máxima (mm)       | 95        | 105         | -           | -            | 105   |

| Estrato  | Estrato   |           |             |                     |
|--|-----------|-----------|-------------|---------------------|
|  | I 0-5 m   | II 5-10 m | III 10-20 m | IV 20-30 m          |
| Profundidad (m)                                  | 0-5 m     | 5-10 m    | 10-20 m     | 20-30 m             |
| Densidad (n°/m <sup>2</sup> )                    | 4         | 8         | 0           | 0                   |
| Biomasa (g/m <sup>2</sup> )                      | 20,8      | 20,1      | 0,0         | 0,0                 |
| Densidad total (N°)                              | 311478071 | 974017003 | 0           | 0                   |
| Biomasa total (kg)                               | 1614059   | 2547749   | 0           | 0                   |
| Densidad media estratificada (n/m <sup>2</sup> ) |           |           | 5           | ejem/m <sup>2</sup> |
| Biomasa media estratificada (g/m <sup>2</sup> )  |           |           | 14,61       | gr/m <sup>2</sup>   |

Tabla 7. Valores de densidad y biomasa media de concha de abanico por estratos de profundidad.

## + Madurez gonadal

El análisis de los estadios de madurez gonadal indica el predominio de los ejemplares inmaduros (96,01%); encontrándose en menor proporción los individuos desovados (2,08%), madurante (0,87%), desovantes (0,52%), y en recuperación (0,52%)

## + Distribución y concentración

El recurso presentó una distribución latitudinal comprendida desde Palo Parado (05°36'56"S - 80°51'43"W) hasta Playa Blanca (05°50'17"S - 80°58'49"W) y verticalmente entre 3 y 10 m de profundidad (Figura 25). Las densidades de la unidad de muestreo fluctuaron entre 1 y 156 ind.m<sup>-2</sup>, predominando el rango 1 – 10 ind.m<sup>-2</sup>, registrándose los valores más elevados frente a playa blanca, a una profundidad entre 3 y 6 m, debido específicamente a la presencia de semilla de *A. purpuratus*.

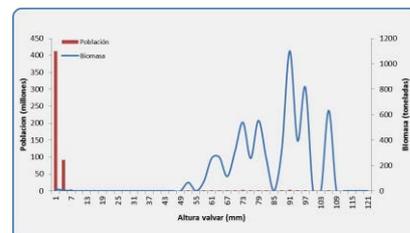
## + Densidad y biomasa media

La densidad y biomasa media estratificada de concha de abanico dentro del área evaluada fue de 5 ind.m<sup>-2</sup>, y 14,61 g.m<sup>-2</sup>, respectivamente. Los mayores valores de densidad media corresponden al estrato II (5-10 m) con un valor de 8 ind.m<sup>-2</sup>, mientras que la mayor biomasa media corresponde al estrato I (0 – 5 m), con 20,8 g.m<sup>-2</sup> (Tabla 7)

## + Población y biomasa

La biomasa total de concha de abanico fue estimada en 4.161,8 t ( $\pm 78,43\%$ ) y la población en 1.285,50 ( $\pm 76,88\%$ ) millones de ejemplares para un área de 284,8 km<sup>2</sup>.

Referente a la población, comparando con la evaluación de setiembre del año 2012, se observa un incremento en un 242,5% aproximadamente, mientras que



la biomasa disminuyó en un 30,60%; asociado a la presencia y predominio de semilla de *A. purpuratus* en casi la totalidad de las estaciones positivas en la bahía, contrastando con la evaluación de marzo 2012, en la cual hubo presencia de semilla, pero en menor densidad.

El stock de juveniles fue de 262,6 millones de individuos y 286,78 t; mientras que la población y biomasa explotables fueron de 37,51 millones de individuos y 2 965,84 t respectivamente (Figura 7)

Figura 7. Estructura de tallas de concha de abanico ponderadas a la población y biomasa. Sechura 03-08 agosto 2015.

## PRODUCTOS

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Prospección de Bancos Naturales de <i>Donax spp.</i> y <i>Tivela hians</i> en Talara y Bayovar</b> | <b>50 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico                   | Indicador | Meta Anual | Avance 3º Trim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|---|-----------|------------|-----------------|--------------------------------|
| Evaluación de Bancos Naturales de concha de abanico Sechura | Acción    | 2          | 1               | 50                             |
| Muestreos biométricos y biológico-pesqueros                 | Tablas    | 2          | 1               | 50                             |
| Identificación de fauna acompañante                         | Fichas    | 2          | 1               | 50                             |
| Registro de datos Oceanográficos                            | Tablas    | 2          | 1               | 50                             |
| Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton  | Tablas    | 2          | 1               | 50                             |
| Estimación de población y biomasa del recurso               | Tablas    | 2          | 1               | 50                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. Palabritas *Donax spp*

#### + Distribución y concentración

Durante Julio, el recurso estuvo distribuido principalmente en las zonas de San Pablo, San Pedro y Reventazón. Siendo la zona de Reventazón la que presentó las mayores concentraciones durante la presente prospección, seguida de San Pablo y San Pedro, en las zonas ubicadas en Talara (Negritos y Providencia) no se logró obtener muestras de esta especie por malas condiciones ambientales.

#### + Densidad y Biomasa Media

La mayor densidad y biomasa media se registró en la zona de Reventazón que registró los mayores valores con 105.4 ind.m<sup>-2</sup> y 186,4 g.m<sup>2</sup> (Tabla 8).

| Zona        | Densidad media (ind.m <sup>2</sup> ) | Biomasa media (g.m <sup>2</sup> ) |
|-------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Providencia | (-)                                  | (-)                               |
| Negritos    | (-)                                  | (-)                               |
| San Pablo   | 64.2                                 | 108.6                             |
| San Pedro   | 20.1                                 | 60.1                              |
| Reventazon  | 105.4                                | 186.4                             |

Tabla 8. Valores de densidades y biomasa medias de *D. obesulus* calculadas para Julio 2015.

#### + Estructura de tallas

El análisis de 680 ejemplares *D. obesulus*, mostró una estructura de tallas comprendida entre 7 y 34 mm de longitud valvar, con una media de 24,7 mm, moda principal en 26 mm y 37,0% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME).

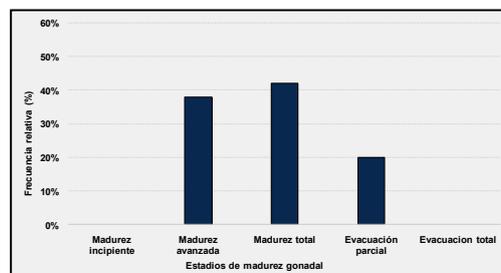
#### + Proporción sexual

En relación a la proporción por sexos de *Donax obesulus*, se observó una proporción de 1.3:1 a favor de las hembras, estos valores no fueron significativamente diferentes a la relación 1: 1 al aplicar el Test de chi cuadrado ( $\chi^2$ ).

#### + Madurez gonadal

El análisis de los estadios de madurez gonadal de ejemplares hembras de *D. obesulus* mostró una mayor incidencia de individuos en madurez total (estadio III) que representó el 65 %. Seguido de evacuación parcial (estadio IV) con 22%. (Figura 8).

Figura 8. Valores porcentuales por estadio de madurez gonadal de *Donax obesulus*, en la Región Piura, Julio 2015



#### + Relación Longitud (Lv)-Peso (Wt)

Las ecuaciones de la relación Lv-Wt por sexo no demostraron diferencias significativas ( $F=3.14$ ) y mostraron elevadas correlaciones ( $r > 0.89$ ), lo que permitió establecer una ecuación general para el mes evaluado en:

$$Wt = 1.1 \times 10^{-4} (Lv)^{2.5132}$$

## 2. Concha blanca (*Tivela hians*)

A pesar que se realizaron puntos de muestreo mediante el uso de un cuadrado metálico de 1m<sup>2</sup>, no se logró obtener muestras biológicas de *Tivela hians* dadas las malas condiciones ambientales registradas en las zonas prospectadas, principalmente fuertes oleajes los que formaron una abrupta pendiente en orilla, y la exposición se sustrato formado por canto rodado. Tanto en Providencia y Negritos. Hecho que fue corroborado mediante entrevista directa a comerciantes marisqueros del mercado de Talara así como a algunos propietarios de restaurantes en Negritos. Así mismo no se observó la presencia de extractores de orilla destinados a este recurso.

### EVALUACIÓN:

- *Donax obesulus*: Durante el periodo que se desarrolló la investigación las mayores densidades fueron reportadas en Reventazón, San Pablo y San Pedro; Así mismo se observó una estructura por tallas con moda principal en 26 mm (Lv), y un 37,0 % de ejemplares menores a la TME.

### PRODUCTOS

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Biodiversidad Marina en el Litoral de la Región Piura</b> | <b>35 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico                            | Indicador | Meta Anual | Avance 3°Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|--|-----------|------------|----------------|--------------------------------|
| Inventario de la biodiversidad marina del litoral de la Región Piura | Acción    | 2          | 1              | 35                             |
| Colección de muestras de zona intermareal de sustrato blando y duro  | Reportes  | 2          | 1              | 35                             |
| Codificación y preservación de muestras                              | fichas    | 2          | 1              | 35                             |
| Registro de datos ambientales  | Tablas    | 2          | 1              | 35                             |
| Identificación de especies en el laboratorio                         | Reportes  | 2          | 1              | 35                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

Se ha realizado 01 actividad . El estudio de la Biodiversidad Marina en el Litoral de la Región Piura se realizó en la zona del manglar de San Pedro y Estuario de Virrilá, enfatizando sobre los recursos acuáticos. Para la zona de San Pedro, se han determinado 7 especies de crustáceos, 1 especie de equinodermo, 3 especies de peces así mismo se ha encontrado una especie de molusco (*Tagelus dombeii*). Referente al estuario de Virrilá, se ha registrado 6 especies de crustáceos, 2 especies de peces, un molusco y un reptil (tortuga verde).

### PRODUCTOS

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Evaluación de la calidad marina de la bahía de Sechura</b> | <b>50 %</b> |
|---|-------------|

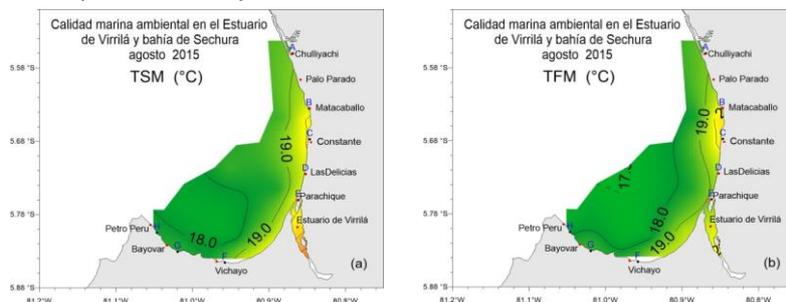
| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador | Meta Anual | Avance 3°Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|--|-----------|------------|----------------|--------------------------------|
| Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Sechura, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores. | Acción    | 2          | 1              | 50                             |
| Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.                     | Tabla     | 2          | 1              | 50                             |
| Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)       | Tabla     | 2          | 1              | 50                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

En general; el comportamiento térmico en bahía de Sechura fue cálido para la estación con una distribución superficial variable de 17,7 a 22,7 °C, con promedio de 18,1 °C ubicándose los valores más elevados en el margen costero y en el

estuario de Virrilá, influenciado principalmente por la acumulación de energía calórica de la corteza terrestre. Asimismo; en el nivel sub-superficial la temperatura varió de 17,6 a 20,3 °C, con promedio de 17,5 °C, ubicándose los valores más elevados al frente de Matacaballo con temperaturas mayores a 20 °C.

Figura 9. Temperatura superficial del mar y de fondo en la bahía de Sechura durante la evaluación de la calidad marina.



En ambos niveles de profundidad, la concentración de oxígeno fue variable y óptimo de 3,70 a 6,90 mL/L, con promedio de 5,5 mL/L y de 2,60 a 6,9 mL/L, con promedio de 4,4 mL/L; para los niveles de superficie y fondo, respectivamente. Asimismo; al norte de Vichayo y en ambos niveles se ubicó la mayor concentración de oxígeno con valores mayores de 6,0 mL/L.

Los demás parámetros se encuentran en proceso de análisis.

### EVALUACION

- Las playas de Sechura mostraron temperaturas con valores altos para la estación, asociados posiblemente a la presencia de ASS, pegados a la costa.
- Los valores de oxígeno estuvieron por encima del rango dado según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeras.

### PRODUCTOS

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Evaluación de la calidad marina de la bahía de Paita</b> | <b>50 %</b> |
|---|-------------|

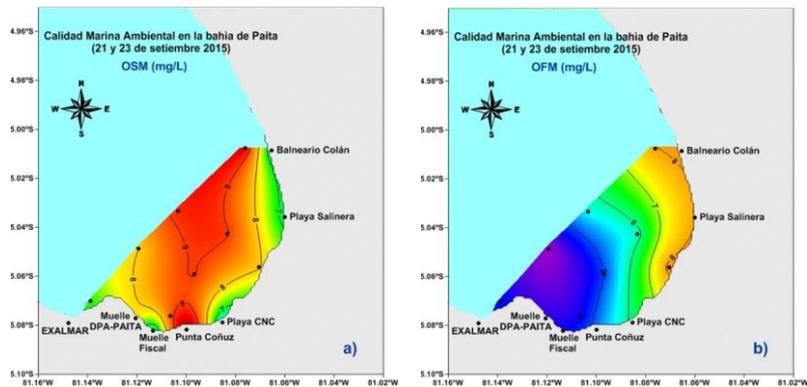
| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador | Meta Anual | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|--|-----------|------------|----------------|--------------------------------|
| Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Paita, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores. | Acción    | 2          | 1              | 50                             |
| Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.                   | Tabla     | 2          | 1              | 50                             |
| Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)     | Tabla     | 2          | 1              | 50                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

Para el mes de setiembre la temperatura superficial del mar en superficie varió entre 22.1 y 26.9°C con un promedio de 23.6°C. Asimismo a 1 m del fondo varió entre 19,7 y 23,2°C. Se presentó una diferencia de 1.6°C entre superficie - fondo, además se observó que los valores más altos se encontraron al norte de la bahía asociados a la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).

Las concentraciones de oxígeno disuelto en superficie variaron de 4,57 a 7,82 mL/L (6,08 y 10,41 mg/L), mientras que cerca del fondo se registraron valores entre 3,18 y 6,17 mL/L (4,22 y 8,20 mg/L). Las concentraciones más altas en superficie se presentaron en el centro de la bahía entre la playa salinera y el balneario de Colán, mientras que los valores bajos se hallaron en el margen costero, hacia la zona sur de la bahía y pegados a la orilla de costa (DPA-HAYDUK y Tierra Colorada). Fig. 10

Fig. N°10. Oxígeno superficial del mar y de fondo en la bahía de Paita durante la evaluación de la calidad marina.



Las concentraciones de salinidad variaron entre 34,578 a 35,134 ups en superficie y de 34.597 a 34,993 ups cerca del fondo. La columna de agua mostró valores homogéneos, con características de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES).

Los sólidos suspendidos totales en la capa superficial alcanzaron valores entre 1.3 a 32 mg/L y entre 20 a 33.67 mg/L en el fondo respectivamente; en ambos niveles (estación 1 en superficie y estación 4 en fondo) se superó el valor límite según los ECA, categoría 4 (30 mg/L), dados en la Norma Legal-julio 2008.

En aguas interiores de la bahía los coliformes totales y termotolerantes presentaron sus valores más altos en el muelle Fiscal (350 NMP/100ml y 170 NMP/100ml) y en la playa CNC (110 NMP/100ml y 70 NMP/100ml); los cuales están por encima de los requisitos de los Estándares Naciones de Calidad Ambiental para agua de mar Categoría 4, que establece como máximo 30 NMP/100ml.

**PRODUCTOS**

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

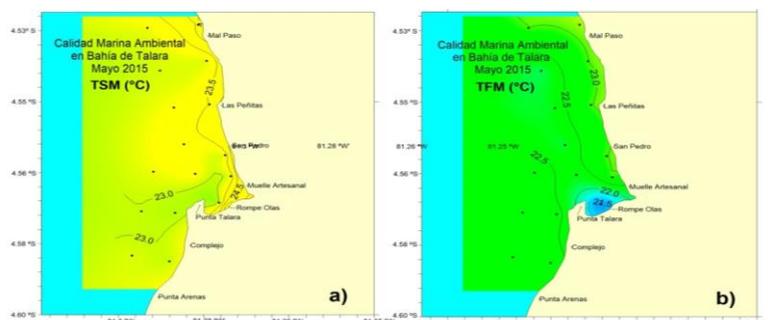
|  |             |
|--|-------------|
| <b>Evaluación de la calidad marina de la bahía de Talara</b> | <b>50 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador | Meta Anual | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|---|-----------|------------|----------------|--------------------------------|
| Evaluación de la calidad ambiental de la Bahía de Talara, basados en la evaluación de los niveles de los principales contaminantes e indicadores. | Acción    | 2          | 1              | 50                             |
| Determinación de los parámetros: oxígeno disuelto, DBO5, sulfuro de hidrógeno, sólidos en suspensión, coliformes, entre otros.                    | Tabla     | 2          | 1              | 50                             |
| Registro de información oceanográfica (temperatura, salinidad, clorofila a, transparencia, materia orgánica, granulometría, corrientes, etc)      | Tabla     | 2          | 1              | 50                             |

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**Temperatura (°C)** La distribución térmica presentó concentraciones variables de 22,8 a 25,1 y de 21,0 a 23.1°C con promedios de 23,5 y 22.6 °C, para los niveles de superficie y fondo respectivamente. Asimismo; en superficie los valores más elevados se ubicaron en el margen oceánico con temperaturas mayor a 23°C, mientras que en el nivel subsuperficial se ubicaron muy próximo a la línea de costa; principalmente entre Malpaso y Muelle Artesanal. Fig.11

Figura 11. mar y de fondo en evaluación de la



Temperatura superficial de la bahía de Talara durante la calidad marina.

Salinidad (ups) La zona de estudio se caracterizó por presentar aguas mezcla, con salinidad variable de 34,975 a 35,084 y promedio de 35,016 ups en superficie y en el nivel próximo al fondo con 34,952 a 35,023 y promedio de 34,988 ups. Los valores ligeramente elevados estuvieron asociados a la posible intromisión de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) frente a estas latitudes.

Oxígeno (ml/L) En toda la zona de estudio se obtuvo una regular concentración de oxígeno con concentraciones variables de 3,45 a 6,10 y 2,80 a 4,95 mL/L, para los niveles de superficie y fondo; respectivamente y promedios respectivos de 4,63 a 3,94 mL/L, la menor concentración de oxígeno se ubicó al sur del muelle artesanal y principalmente en el nivel subsuperficial.

Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5 (mg/L) En general; la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) presentó concentraciones muy pobres de 1,00 a 3,93 mL/L, ubicándose las menores concentraciones muy próximo a la línea costera (<2,0 mL/L), los mismos que no sobrepasaron los límites permisibles fijados por la Ley General de Aguas (10mg/) y se podrían considerar como áreas no contaminadas por material orgánico.

Indicadores de contaminación fecal. Los Coliformes Totales presentaron valores de 1,80 a 7,80 NMP/100mL y los Coliformes Termotolerantes de 1,80 a 4,50 NMP/100mL. Asimismo; las concentraciones ligeramente más elevadas se ubicaron frente al área comprendida entre Playa San Pedro y Muelle Artesanal y muy próximo a la línea intermareal. No obstante estos valores estuvieron por debajo de 30 NMP/100mL

## PRODUCTOS

Se elabora un informe anual, el mismo que será remitido a la Sede Central.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Variabilidad oceanográfica frente a Paita y su relación con la ESCC, AES y ACF</b> | <b>75 %</b> |
|---|-------------|

| <b>Metas previstas según Objetivo Específico</b>   | <b>Indicador</b> | <b>Meta Anual</b> | <b>Avance 3°Trim.</b> | <b>Grado de Avance al 3° Trim (%)</b> |
|--|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Monitoreo diario de la temperatura y salinidad en la superficie del mar (Estación costera de Paita). Asimismo de las condiciones ambientales como temperatura ambiental, humedad relativa y presión atmosférica. | Datos diarios    | 12                | 9                     | 75                                    |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### Monitoreo de los parámetros oceanográficos y atmosféricos en la Estación Costera

#### Estación Costera de Paita

La temperatura ambiental varió desde 24.3 a 27.7°C (26.0°C) en julio; entre 24.3 y 27.7.3°C (26.0) en agosto y entre 25.8 a 28.3°C (27.0°C) hasta el 21 de setiembre, siendo los valores menores a los del trimestre pasado lo cual es dado a la estación de invierno.

Por otro lado, la presión atmosférica quién es la responsable, en muchos casos, del clima que afecta a una determinada zona varió entre 1002 a 1007.2 mb (1004.9 mb) en julio; entre 1002.5 y 1007.1 mb (1005.1 mb) en agosto; y desde 1002.2 a 1006 mb (1004.6 mb) en junio (21 de setiembre); registrando un aumento con respecto al trimestre anterior.

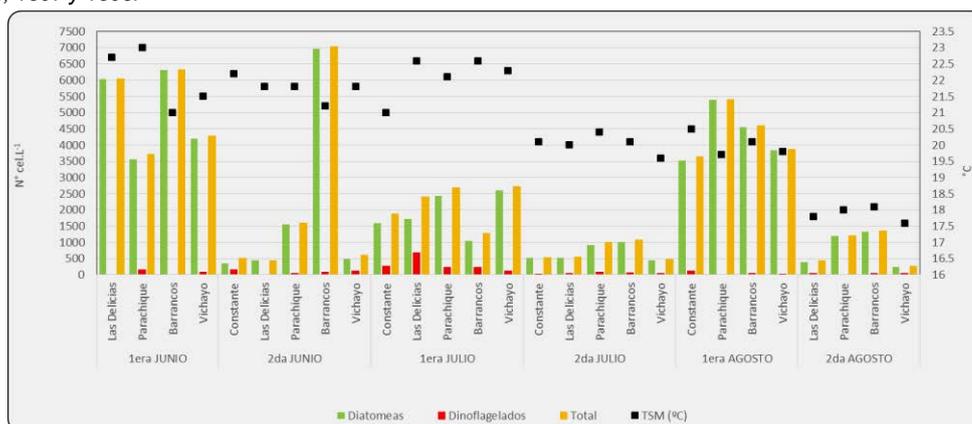
Con respecto a la humedad relativa esta ha presentado una variación entre 47 a 56.3 % (51.9%) en julio, de 48.7 a 63.7 % (53.5%) en agosto y entre 48.7 a 57.7 % (52.4%) hasta el 21 de setiembre.

#### Registro de Temperatura superficial del mar y salinidad.

Durante el III trimestre del 2015 la temperatura en la superficie del mar en la estación costera de Paita registró promedios mensuales de 19.9°C (julio), de 18.6°C (agosto) y de 18.9 (al 21 de setiembre); presentando anomalías térmicas positivas de 2.39°C, 1.56°C y 2.38°C respectivamente, las cuales a excepción de julio, fueron menores a las registradas en el trimestre pasado.



Figura 13. Variación de las densidades celulares de fitoplancton potencialmente tóxico ( $N^{\circ} \text{ cel.}^{-1}$ ). Alerta temprana-Bahía de Sechura 1506, 1507 y 1508.



#### + Evaluación de la calidad marina ambiental Bahía de Talara

Los volúmenes de plancton ( $\text{ml}/\text{m}^3$ ) variaron entre 0,10 a  $0,63 \text{ ml}/\text{m}^3$ , con un promedio de  $0,31 \text{ mL}/\text{m}^3$ , asociado a TSM que fluctuó entre  $16,6$  a  $17,2^{\circ}\text{C}$ , con dominancia de zooplancton en la mayoría de las estaciones, excepto en las estaciones 6 (Frente a Mal Paso) y 15 (Frente a Rompe Olas), donde hubo dominancia de fitoplancton y codominancia ente fito y zooplancton, respectivamente. En el zooplancton destacaron por su abundancia los copépodos, y las larvas nauplios.

Las diatomeas neríticas fueron frecuentes en todas las estaciones de muestreo como *Chaetoceros lorenzianus*, *Coscinodiscus granii*, *C. walesii*, *C. perforatus*, *Detonula pumila*, Grupo *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Lithodesmiun undulatum* y *Thalassionema nitzschioides*, asociadas a diatomeas oceánicas como *Ch. lauderi*, *Guinardia flaccida*, *G. striata*, *Proboscia alata f. gracillima*, *P. alata f. indica*, *Rhizosolenia acuminata*, *Rh. imbricata*, *Rh. simplex*, *Rh. styliformis* y *Planktoniella sol* entre otras. En cuanto a los dinoflagelados estos fueron principalmente de ambientes termófilos, como *Ceratium arietinum*, *C. axiale*, *C. azoricum*, *C. eucaratum*, *C. gravidum v. elongatum*, *C. gibberum v. dispar*, *Goniodoma polyedricum*, *Protoperidinium divergens*, *P. grande*, *P. murrayi*, *P. oceanicum*, *P. trystilum*, *Py. fusiformis*, *Py. lunula* y *Py. noctiluca* y *Dinophysis doryphorum*, entre otros.

En esta evaluación se evidenció la presencia de los siguientes indicadores: *Ceratium breve v. paralellum*, indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), localizado frente a Las Peñitas, mientras que el indicador de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), *C. praelongum*, se encontró Frente a Mal Paso, Las Peñitas y Mala Muerte, asociados a TSM del  $16,6$  a  $17,2^{\circ}\text{C}$ .

#### + Evaluación de la calidad marina ambiental Bahía de Sechura

Los volúmenes de plancton a nivel superficial, estuvieron asociados a un rango de TSM de  $17,8$  a  $20,0^{\circ}\text{C}$ , cuyos valores oscilaron entre 0,33 (Frente a Delicias) a  $5,70 \text{ mL}/\text{m}^3$  (Frente a Vichayo), con un promedio general de  $1,82 \text{ mL}/\text{m}^3$ . El 100% de las estaciones presentaron dominancia de fitoplancton. En cuanto al zooplancton destacaron los copépodos, larvas nauplio, larvas de crustáceos, apendicularias, tintinidos, cladóceros y huevos de *Centropages furcatus*.

Se determinó un total de 79 especies del fitoplancton de los cuales 57 fueron diatomeas, 21 dinoflagelados y 1 euglenophyta. Las diatomeas presentaron una mayor riqueza de especies donde destacaron por ser MUY ABUNDANTES en todas las estaciones de muestreo, aquellas especies que son pequeñas de alta tasa de reproducción y típicas de áreas costeras como *Detonula pumila* y *Chaetoceros sociales*. Hubieron otras diatomeas que fueron frecuentes como *Ch. affinis*, *Coscinodiscus granii*, *C. perforatus*, *Cylindrotheca closterium*, *Eucampia zodiacus*, *G. angulosa*, Grupo *Pseudo-nitzschia seriata*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimun*, *Licmophora abbreviata*, *L. flabellata*, *Lithodesmiun undulatum*, *Stephanopyxis turris*, *Striatella unipunctata*, *Suriella fastuosa*, *Thalassionema nitzschioides*, *Th. angulata*, y hubo una diatomea céntrica que aún no se ha determinado a nivel de especie a la que se ha registrado como *Thalassiosira sp.*, que presentó abundancias relativas de MUY ABUNDANTE frente a las zonas de Vichayo, Estuario de Virrila y Mataballo, lo cual por las características que presentó el agua de mar, esta habría producido una floración algal inocua en estas zonas.

En cuanto a los dinoflagelados fueron principalmente de distribución cosmopolita tales como *Protoperidinium claudicans*, *P. conicum*, *P. depressum*, *P. pellucidum*, y *P. granii*.

## 2. Variabilidad temporal del pH del agua de mar y su efecto sobre las valvas de concha de abanico en la bahía de Sechura

La temperatura en la superficie del mar para el mes de julio fue de  $22,1$  y  $22,3$  para Vichayo y Parachique respectivamente; contrario a lo observado en el mes de setiembre la cual disminuyó a valores de  $19,0$  y  $19,4$ . Para la temperatura de fondo se registraron valores de  $21,8$  y  $20,5$  para julio mientras que para setiembre fueron de  $18,0$  y  $18,6$ . El oxígeno registró valores mayores de  $4 \text{ mL}/\text{L}$  avizorando buena calidad del agua de mar a nivel superficial para ambas zonas en ambos meses; sin embargo para el mes de setiembre tanto Parachique como Vichayo obtuvieron valores por debajo del mínimo aceptable.

Los valores del pH estuvieron bajo el rango permitido, observando un disminución de este tanto para Parachique y Vichayo en el mes de setiembre. La concentración de materia orgánica fue menor de < 5% indicándonos buena salud del sustrato.

| VARIABILIDAD TEMPORAL DEL pH Y SU EFECTO SOBRE LAS VALVAS DE CONCHA DE ABANICO EN LA BAHÍA SECHURA |               |        |               |        |                  |        |                  |        |  |
|--|---------------|--------|---------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|--|
| MONITOREO  | 04/07/2015    |        | 05/09/2015    |        | 04/07/2015       |        | 05/09/2015       |        |  |
| ESTACIÓN   | VICHAYO (7 m) |        | VICHAYO (7 m) |        | PARACHIQUE (9 m) |        | PARACHIQUE (9 m) |        |  |
| NIVEL  | Superficial   | Fondo  | Superficial   | Fondo  | Superficial      | Fondo  | Superficial      | Fondo  |  |
| Latitud  | 05°48'53.7"   |        | 05°48'54.7"   |        | 05°44'15.6"      |        | 05°44'15.6"      |        |  |
| Longitud   | 80°57'44.9"   |        | 80°57'44.0"   |        | 80°55'00.7"      |        | 80°55'00.7"      |        |  |
| Hora   | 10:45-11:00   |        | 09:20-09:40   |        | 12:52-13:05      |        | 10:45-10:56      |        |  |
| Temp. (°C)   | 22.3          | 21.8   | 19.0          | 18.0   | 22.1             | 20.5   | 19.4             | 18.6   |  |
| Sal. (ups)   | 35.111        | 35.070 | 35.169        | 35.161 | 35.004           | 35.072 | 35.192           | 35.176 |  |
| O2 (ml/L)  | 4.39          | 2.63   | 5.74          | 1.81   | 5.65             | 2.38   | 6.81             | 1.83   |  |
| Alc. (umol/kg)   | 2330.4        | 2327.3 | ----          | ----   | 2323.5           | 2324.2 | ----             | ----   |  |
| pH   | 8.37          | 8.18   | 8.20          | 7.87   | 8.43             | 8.19   | 8.33             | 7.88   |  |
| M.O.T. (%)   | 4.6           |        | 3.3           |        | 2.8              |        | 4.9              |        |  |

Las muestras de las valvas de concha de abanico están en proceso de análisis.

## 09. SEDE SANTA ROSA

| OBJETIVOS  | N° meta   | GRADO DE AVANCE (%) |
|------------|-----------|---------------------|
| Santa Rosa | <b>09</b> | <b>70 %</b>         |

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de la pesquería pelágica, demersal e invertebrados</b> | <b>71 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador       | Meta Anual (*) | Avance acum 3 Trim. | Grado de avance al 3 Trim. (%) |
|---|-----------------|----------------|---------------------|--------------------------------|
| Muestreos biométricos (de acuerdo a la frecuencia de desembarques) en playa.  | Muestreo/fichas | 220            | 152                 | 69                             |
| Muestreos biológico-pesqueros de bonito, caballa, jurel; cachema, lisa, cabrilla, suco, tollo común, lorna, bagre; pulpo, cangrejo violáceo y palabritas en el laboratorio. | Muestreo/fichas | 156            | 102                 | 72                             |
| Determinación de estadios de madurez sexual.  | Reporte         | 12             | 9                   | 75                             |
| Análisis y descripción de contenido estomacal.  | Reporte         | 4              | 3                   | 75                             |
| Registro diario de las capturas/especie/arte en las playas de San José, Puerto Pimentel, Santa Rosa y Puerto Eten.  | Formularios     | 1440           | 895                 | 62                             |
| Identificación de áreas de pesca de principales especies.   | Cartas          | 12             | 9                   | 75                             |
| Determinación de esfuerzo y CPUE.   | Tablas          | 12             | 9                   | 75                             |
| Elaboración de reportes mensuales de la pesca artesanal.  | Boletín         | 12             | 8                   | 67                             |

|   |          |   |   |    |
|---|----------|---|---|----|
| Informes de resultados trimestrales, semestral y anual, general del laboratorio | Informes | 6 | 4 | 67 |
|---|----------|---|---|----|

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### Seguimiento de las pesquerías

Los desembarques en el departamento de Lambayeque durante el tercer trimestre 2015 (hasta el 20 de setiembre) fueron de 1 749,1 t, cifra que representó una disminución del 46,64 % con relación al segundo trimestre del 2015 (3 278,0 t), siendo sin embargo, superiores a los del tercer trimestre del 2014 (1 117,3 t). Los recursos pelágicos aportaron los mayores desembarques (78,41 %), seguidos de los recursos demersales y costeros e invertebrados (Tabla 1).

| Tipo de recursos | Julio            | Agosto           | Setiembre          | Total              | %             |
|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| Demersales       | 53,430.0         | 91,932.0         | 216,804.0          | 362,166.0          | 20.71         |
| Invertebrados    | 3,083.0          | 9,429.0          | 2,912.0            | 15,424.0           | 0.88          |
| Pelágicos        | 399,258.0        | 149,391.0        | 822,906.0          | 1,371,555.0        | 78.41         |
| Mamíferos        | -                | -                | -                  | -                  | -             |
| Quelonios        | -                | -                | -                  | -                  | -             |
| Algas            | -                | -                | -                  | -                  | -             |
| <b>TOTAL</b>     | <b>455,771.0</b> | <b>250,752.0</b> | <b>1,042,622.0</b> | <b>1,749,145.0</b> | <b>100.00</b> |

Tabla 1. Desembarques mensuales (kg) por tipo de recursos Julio al 20 de Setiembre de 2015.

### 1. Pesquerías pelágicas

Los desembarques de estos recursos disminuyeron de 2 842,3 t a 1 371,6 t con relación al trimestre anterior; siendo, sin embargo, superiores a los del tercer trimestre del 2014 (644,0 t). En setiembre se observaron las mayores capturas (822,9 t), registrándose un total trimestral de 1 371,6 t. El mayor desembarque fue de bonito, seguido de caballa, entre otros (Tabla 2).

| Especies \ Mes 2011        | Julio            | Agosto           | Setiembre        | TOTAL              |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Barrilete negro            |                  | 33,595.0         | 245.0            | 33,840.0           |
| Bonito                     | 46,613.0         | 44,449.0         | 602,345.0        | 693,407.0          |
| Caballa                    | 344,885.0        | 56,595.0         | 214,730.0        | 616,210.0          |
| Jurel                      | 50.0             | 550.0            |                  | 600.0              |
| Manta                      | 6,450.0          | 8,150.0          | 1,139.0          | 15,739.0           |
| Perico                     |                  | 300.0            |                  | 300.0              |
| Shumbo                     |                  |                  | 3,000.0          | 3,000.0            |
| Tiburón azul               | 240.0            | 1,510.0          | 930.0            | 2,680.0            |
| Tiburón diamante           | 180.0            | 150.0            |                  | 330.0              |
| Tiburón zorro              | 310.0            | 3,220.0          | 92.0             | 3,622.0            |
| Otros                      | 530.0            | 872.0            | 425.0            | 1,827.0            |
| <b>TOTAL</b>               | <b>399,258.0</b> | <b>149,391.0</b> | <b>822,906.0</b> | <b>1,371,555.0</b> |
| <b>% Desembarque total</b> | <b>87.60</b>     | <b>59.58</b>     | <b>78.93</b>     | <b>78.41</b>       |

Tabla 2. Variación de los desembarques de los recursos pelágicos (kg) Julio al 20 de Setiembre de 2015.

### + Parámetros biológico-pesqueros de las especies pelágicas

Hasta la fecha se realizaron 22 muestreos biométricos, midiéndose 1358 ejemplares (Tabla 3).

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima comercial (TMC = 52 cm LH para bonito y 29 cm LH para caballa) continuó siendo alto, en el bonito (81,6 %) fue superior al registrado en el trimestre anterior (70,4 %); mientras que en el caso de caballa (82,0%) fue superior en relación al periodo anterior (100%). En el jurel este porcentaje (98,6 %) fue ligeramente inferior al trimestre pasado (100 %).

La presencia de hembras en el bonito (54,6 %) y la caballa (52,9%) fue mayor. La anchoveta fue el ítem alimenticio del bonito; en la caballa y el jurel los estómagos vienen evertidos o con escamas además de copepodos y eufausidos.

Tabla 3. Parámetros biométricos de los recursos pelágicos muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa, durante el 3er trimestre del 2015.

| ESPECIE   | N° MUESTRAS | N°   | PESO<br>TOTAL (kg) | LONGITUD (cm) |      |       |       | % HEMBRAS | % < TMC* |
|-----------|-------------|------|--------------------|---------------|------|-------|-------|-----------|----------|
|           |             |      |                    | RANGO         | MODA | MEDIA | DS    |           |          |
| BONITO**  | 10          | 310  | 321.6              | 28 - 57       | 39   | 40.6  | 8.220 | 54.6      | 81.6     |
| CABALLA** | 9           | 900  | 170.4              | 16 - 36       | 24   | 24.6  | 4.008 | 52.9      | 82.0     |
| JUREL     | 2           | 148  | 23.0               | 17 - 31       | 23   | 24.9  | 3.736 | 50.0      | 98.6     |
| SHUMBO    | 1           | 246  | 27.4               | 19 - 26       | 24   | 22.5  | 1.651 | 41.2      |          |
| Total     | 22          | 1358 | 515.0              |               |      |       |       |           |          |

\* Talla mínima de captura (R. M. N° 209 – 2001 – PE)

\*\* Longitud a la horquilla

### + Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca (t/viaje) para el trimestre correspondieron a boliche mecánico (7,38), menor al trimestre anterior (8,59); seguido por cortina en lancha (0,38), el mismo que resultó ser menor al trimestre anterior (0,45). Boliche manual que el trimestre continúa sin aportar a esta pesquería (Tabla 4); mientras que con cortina en chalana que en el trimestre anterior había presentado un índice de 0,34, ahora presenta un índice de 0,33.

El número de embarcaciones que aportaron a esta pesquería fue diferente al mes anterior, observándose que las lanchas con red cortina que en el trimestre pasado fueron 14, ahora son 47. En relación a las chalanas cortineras, se registraron 181 embarcaciones a diferencia de lo ocurrido en el trimestre anterior en que registraron actividad 72. En este trimestre, se registraron 69 embarcaciones bolicheras mecanizadas (83 en trimestre anterior), no se reportaron embarcaciones bolichera manual (en el trimestre anterior tampoco estuvieron presentes), pero si 50 caballitos de totora (en el trimestre anterior fueron 75); mientras que las embarcaciones que utilizan la red trasmallo, que en el trimestre anterior fueron 07 ahora registran un número de 01 embarcación.

| Tipo de arte         | Julio       | Agosto      | Setiembre   | Trimestral  |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Boliche manual       | -           | -           | -           | -           |
| Boliche mecánico     | 14.79       | 5.79        | 12.43       | 7.38        |
| Chinchorro           | -           | -           | -           | -           |
| Cortina (Caballitos) | -           | -           | -           | -           |
| Cortina (Chalana)    | 0.62        | 0.48        | 1.05        | 0.33        |
| Cortina (Lancha)     | 0.43        | 0.56        | 0.25        | 0.38        |
| Cortina (Orilla)     | -           | -           | -           | -           |
| Pinta (Caballitos)   | 0.01        | 0.011       | 0.01        | 0.010       |
| Pinta (Lancha)       | -           | -           | -           | -           |
| Trasmallo            | -           | 0.03        | -           | 0.03        |
| <b>Total</b>         | <b>2.59</b> | <b>0.64</b> | <b>4.93</b> | <b>1.46</b> |

Tabla 4. CPUE (ton/viaje) mensual y trimestral de recursos pelágicos según tipo de arte de pesca

## + Áreas de pesca

Durante este trimestre, la flota pesquera frecuentó 169 áreas de pesca para la captura de recursos pelágicos el mismo que significó un incremento con respecto al trimestre anterior, cuando se frecuentaron 113 áreas de pesca..

Las mayores capturas provinieron de la franja ubicada a 35 mn de distancia a la costa (291,9 t), seguida de la franja ubicada a 10 mn con 291,6 t, de la franja de 15 mn con 224,2 t, de la franja de 20 mn con 192,1 t y de la franja de 30 mn con 174,3 t. En la franja de las 35 mn destacaron las áreas ubicadas al lado este de las islas Lobos de Afuera (143,5 t). En las 10 mn destacaron las ubicadas frente a Eten (155,4 t), San José ( 27,9 t), Lagunas (26,2 t), Chérrepe (16,8 t), Pimentel (16,8 t), Barrancos (16,2 t) y Santa Rosa (15,3 t), en las 15 mn destacaron las frente a Eten (124,2 t), Chérrepe (47,0 t), Santa Rosa (19,9 t) y Pacasmayo (13,2 t), en las 20 mn fueron importantes las zonas ubicadas frente a Eten (179,8 t) y Pacasmayo (9,1 t); mientras que en la franja de las 30 mn fueron importantes las ubicadas frente a Chérrepe y el lado de tierra de las islas Lobos de Afuera con 100,0 y 73,0 t respectivamente.

En total se realizaron 852 viajes (el trimestre anterior fueron 829), siendo las zonas más frecuentada las localizadas a 10 mn de la costa con 454 viajes realizados a diferencia del trimestre anterior cuando la franja de 05 mn de la costa fue la más frecuentada con 539 viajes (en este trimestre se realizaron 175 viajes en las zonas ubicadas en la franja de las 05 mn).

## 2. Pesquerías demersales y costeras

Las especies con mayor captura fueron cachema (28,66 %), lorna (25,84 %), suco (9,44 %), lisa (8,51 %), tollo común (7,38 %) y cruceta (5,10 %). Estas especies contribuyeron con el 84,91 % del desembarque total de este grupo durante este trimestre (Tabla 5). A su vez, los recursos demersales y costeros contribuyeron a los desembarques de la pesquería artesanal con el 20,71 %, y disminuyeron con relación al trimestre anterior (de 1 137,5 t a 362,2 t).

Tabla 5 Desembarques de recursos demersales-costeros (kg) Julio al 20 de Setiembre de 2015.

| Especies \ Mes 2015        | Julio           | Agosto          | Setiembre        | TOTAL            |
|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Angelote                   | 20.0            | 713.0           | 670.0            | 1,403.0          |
| Bagre                      | 855.0           | 1,060.0         | 2,230.0          | 4,145.0          |
| Cabrilla                   | 3,326.0         | 3,082.0         | 517.0            | 6,925.0          |
| Cachema                    | 7,027.0         | 6,792.0         | 89,990.0         | 103,809.0        |
| Chiri                      |                 |                 | 150.0            | 150.0            |
| Chita                      | 351.0           | 699.0           | 789.0            | 1,839.0          |
| Cruceta                    | 8,750.0         | 6,044.0         | 3,677.0          | 18,471.0         |
| Lenguado                   | 70.0            | 81.0            | 25.0             | 176.0            |
| Lisa                       | 10,095.0        | 4,222.0         | 16,493.0         | 30,810.0         |
| Lorna                      | 5,225.0         | 35,410.0        | 52,946.0         | 93,581.0         |
| Palometa                   | 1,995.0         | 1,530.0         | 3,060.0          | 6,585.0          |
| Raya M.ch                  | 830.0           | 2,545.0         | 3,440.0          | 6,815.0          |
| Raya M.p                   | 1,660.0         | 1,065.0         | 1,420.0          | 4,145.0          |
| Suco                       | 8,665.0         | 9,301.0         | 16,224.0         | 34,190.0         |
| Tollo común                | 70.0            | 8,970.0         | 17,713.0         | 26,753.0         |
| Otros **                   | 4,491.0         | 10,418.0        | 7,460.0          | 22,369.0         |
| <b>TOTALES</b>             | <b>53,430.0</b> | <b>91,932.0</b> | <b>216,804.0</b> | <b>362,166.0</b> |
| <b>% Desembarque total</b> | <b>11.72</b>    | <b>36.66</b>    | <b>20.79</b>     | <b>20.71</b>     |

## + Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y costeras

Se realizaron 25 muestreos biométricos de 6 especies, midiéndose 1 950 ejemplares (Tabla 6).

En la cachema, el porcentaje (90,1 %) de ejemplares menores a la talla reglamentada (27 cm LT) fue mayor al trimestre anterior (19,5 %). El 77,1 % de lisa muestreada estuvo por debajo de la talla mínima legal (37 cm LT), siendo inferior al obtenido en el trimestre pasado (82,6 %). El suco presentó el 97,4 % de ejemplares menores a la TMC, valor por debajo a lo observado en el trimestre anterior (100 %).

Durante este periodo, todos los recursos presentaron mayor proporción de hembras a excepción de la cachema (42,6 %).

La anchoveta fue el principal alimento en bagre, cachema, y lorna (además de poliquetos NN). En el suco su contenido estomacal estuvo constituido por poliquetos no identificados y pequeños crustáceos. Material pastoso verde fue encontrado en la lisa.

Tabla 6. Parámetros biométricos de los recursos demersales y costeras durante el 3er trimestre del 2015.

| ESPECIE  | N° MUESTRAS | N°   | PESO<br>TOTAL (kg) | LONGITUD (cm) |      |       |       | % HEMBRAS | % < TMC* |
|----------|-------------|------|--------------------|---------------|------|-------|-------|-----------|----------|
|          |             |      |                    | RANGO         | MODA | MEDIA | DS    |           |          |
| BAGRE    | 5           | 290  | 37.67              | 14 - 37       | 27   | 25.4  | 4.813 | 50.9      | 29.0     |
| CACHEMA  | 4           | 414  | 45.1               | 17 - 32       | 22   | 22.2  | 3.029 | 42.6      | 90.1     |
| CABRILLA | 2           | 67   | 24.6               | 27 - 40       | 32   | 31.9  | 2.859 | 58.2      | 46.3     |
| LISA     | 7           | 433  | 161.7              | 24 - 44       | 70   | 33.3  | 4.231 | 53.4      | 77.1     |
| LORNA    | 4           | 244  | 45.5               | 18 - 41       | 23   | 25.6  | 4.409 | 55.6      | 36.1     |
| SUCO     | 3           | 189  | 35.3               | 13 - 38       | 23   | 26.3  | 5.520 | 55.4      | 97.4     |
| Total    | 25          | 1950 | 398.9              |               |      |       |       |           |          |

\* Talla mínima de captura (R. M. N° 209 – 2001 – PE)

## + Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como t/viaje correspondieron a boliche mecanizado (3,36), seguido de cortina en lancha (0,46), trasmallo en lancha (0,37), trasmallo en chalana (0,32) y cortina en chalana (0,29) (Tabla 7). Comparadas con el trimestre anterior, este índice aumentó para boliche mecanizado (1,21), y cortina en chalana (0,25) y trasmallo en chalana (0,30) y disminuyó para cortina en lancha (0,71). Boliche manual y chinchorro que habían presentado un índice de 1,07 y 1,76 en el trimestre anterior, en este periodo no aportó a las pesquerías.

El número de embarcaciones con boliche mecánico (32 lanchas) que registraron desembarques para esta pesquería fue mayor al del periodo anterior (15 lanchas); siendo a su vez superior en el número de cortineras en lancha (varió de 32 a 59 embarcaciones) e inferior en cortineras en chalana (variaron de 169 a 153 unidades de pesca) que participaron en esta pesquería.

Tabla 7. CPUE (ton/viaje) mensual y trimestral de recursos demersales y costeros según tipo de arte de pesca

| Tipo de arte     | Julio       | Agosto      | Setiembre   | Trimestral  |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Atarraya         | -           | -           | -           | -           |
| Bolicho manual   | -           | -           | -           | -           |
| Bolicho mecanico | 0.24        | 0.70        | 3.89        | 3.36        |
| Buceo            | -           | -           | -           | -           |
| Chinchorro       | -           | -           | -           | -           |
| Cortina (Cab.)   | 0.02        | 0.01        | 0.01        | 0.01        |
| Cortina (Ch)     | 2.20        | 0.21        | 0.20        | 0.29        |
| Cortina (L)      | 0.33        | 0.39        | 0.70        | 0.46        |
| Cortina (Orilla) | 0.007       | 0.006       | 0.008       | 0.007       |
| Nasa             | -           | -           | -           | -           |
| Pinta (Cab)      | 0.01        | 0.01        | 0.01        | 0.01        |
| Pinta (L)        | -           | -           | -           | -           |
| Recolección      | -           | -           | -           | -           |
| Pinta (Muelle)   | -           | -           | -           | -           |
| Trasmallo (Ch)   | 0.24        | 0.12        | 0.58        | 0.32        |
| Trasmallo (L)    | -           | -           | 0.37        | 0.37        |
| Espinol          | -           | 0.05        | -           | 0.05        |
| <b>Total</b>     | <b>0.04</b> | <b>0.05</b> | <b>0.18</b> | <b>0.08</b> |

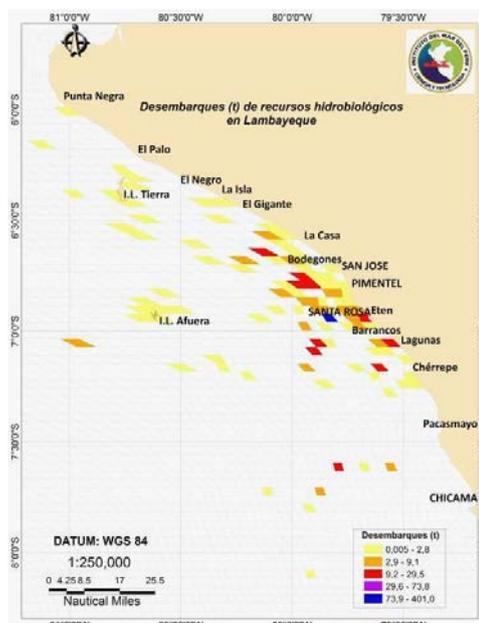


Figura 1. Concentración de recursos demersales y costeros, durante el tercer trimestre de 2015.

#### + Áreas de pesca

Durante este trimestre las mayores capturas de los recursos demersales y litorales se realizaron, en la franja de las 10 mn de distancia a la costa, lo cual difiere del trimestre anterior, cuando las mayores capturas se registraron dentro las 05 millas náuticas de la costa. Se frecuentaron 191 zonas de pesca por la flota pesquera artesanal de Lambayeque, el cual resultó ser superior a lo observado en el anterior periodo (182 zonas).

La franja costera ubicada a 10 mn de distancia a la costa fue la que tuvo mayores aportes (177,0 t) en 1629 viajes efectuados, seguido de la franja de las 05 mn con 73,9 t y 2628 viajes efectuados, el de las 15 mn con 66,9 t y 60 viajes efectuados y el de las 20 mn con 19,7 t y 10 viajes efectuados. En general se efectuaron 4 066 viajes (Fig. 1).

En las 10 mn de distancia a la costa, las áreas de pesca con mayores capturas, estuvieron ubicadas frente a Eten (79,5 t), San José (25,5 t), Pimentel (16,1 t), El Gigante (13,5 t), Lagunas (11,3 t), Huaca Blanca (9,5) y Santa Rosa (8,8 t); mientras que en la de las 05 mn destacaron las ubicadas frente a Barrancos (21,8 t), Santa Rosa (12,1 t), Eten (10,9 t), El Gigante (6,7 t) y Huaca Blanca (6,0 t). En la franja de las 15 mn fueron importantes las ubicadas frente a Eten (20,9 t), Pacasmayo (14,2 t), Huaca Blanca (9,7 t), Santa Rosa (6,6 t) y Pimentel (4,8 t). En tanto que en la franja de las 20 mn de distancia a la costa destacaron las ubicadas frente a Eten (16,5 t).

### 3. Pesquerías de Invertebrados marinos

El desembarque total de invertebrados fue de 15,4 t, cifra inferior a las 23,2 t registradas en el trimestre anterior.

Los mayores registros se reportaron en agosto (9,4 t). El cangrejo violáceo (15,3 t) registró la mayor extracción en el trimestre. Las palabritas que habían registrado los mayores desembarques en el trimestre anterior (17,1 t), ahora solo aportaron 0,12 t.

Cangrejo violáceo: la estructura por tallas fluctuó entre 52 y 81 mm de ancho cefalotorácico en las hembras y entre 45 y 98 mm en machos. La media fue de 64,95 y 69,56 mm, tanto en hembras y machos, respectivamente. El 21,95% de las hembras (n = 41) portaron huevos (ovígeras) (Tabla 8).

Pulpo: las tallas registradas en hembras fluctuaron entre 90 y 150 mm de LDM, con media en 130,75 mm, en machos las tallas variaron entre 100y 155mm y talla media en 127.04 mm. El 87,23 % de los ejemplares muestreados no alcanzaron el peso mínimo de extracción (1 kg)

Palabritas: El rango de tallas estuvo comprendido entre 18 y 35 mm de longitud valvar, con talla media en 26,22 mm y moda en 23 mm. El porcentaje de los ejemplares menores a la talla reglamentaria (22 mm Lv), fue de 9,95 %.

Tabla 8 Parámetros biométricos de los recursos invertebrados. Tercer trimestre del 2015.

| ESPECIE           | Nº MUESTRA | TOTAL EJEMP. MEDIDOS | PESO TOTAL (kg) | LONGITUD (mm) |        |      |         | <TME / HEMBRAS OVIGERAS (%) |
|-------------------|------------|----------------------|-----------------|---------------|--------|------|---------|-----------------------------|
|                   |            |                      |                 | RANGO         | MEDIA  | MODA | D.S.    |                             |
| Cangrejo violáceo | 2          | Hembras              | 41              | 52-81         | 64,95  | 67   | 6,4496  | 21,95                       |
|                   |            | Machos               | 156             | 45-98         | 69,56  | 77   | 11,4239 |                             |
| Pulpo             | 2          | Hembras              | 20              | 90-150        | 130,75 | 135  | 14,9803 | 87,23                       |
|                   |            | Machos               | 27              | 100-155       | 127,04 | 120  | 15,3960 |                             |
| Palabritas        | 2          | 736                  | 21,5            | 18-35         | 26,22  | 23   | 3,7874  | 9,95                        |

Estadio gonadal: en el cangrejo violáceo predominaron los ejemplares maduros en hembras y post desove en machos; en pulpo predominaron los estadios en desarrollo en hembras y machos; mientras que en palabritas el estadio de madurez total en hembras y machos.

Proporción sexual: en el cangrejo violáceo (3,80 M: 1,00 H), pulpo (1,35 M: 1,00 H) y palabritas (2,40 M: 1,00 H) predominaron los machos.

#### + Índices de captura/esfuerzo

Los mayores índices de pesca para el trimestre expresados como t/viaje correspondieron a cortina en lancha (30,00), seguido de Nasa (13,11), Recolección (10,0), Pinta en caballitos de totora (3,00) y cortina en chalana (1,00) (Tabla 9).

El mayor número de unidades de pesca que registraron desembarques, correspondió a la flota que empleó nasa en caballitos de totora (61 unidades de pesca), seguido de cortina en chalana (03 unidades de pesca) y los pescadores dedicados a la recolección de extracción de palabritas (recolección = 06) .

Tabla 9. CPUE (ton/viaje) mensual y trimestral de recursos demersales y costeros según tipo de arte de pesca

| Tipo de arte     | Julio        | Agosto       | Setiembre    | Trimestral   |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Chinchorro       | -            | -            | -            | -            |
| Atarraya         | -            | -            | -            | -            |
| Bolicho mecanico | -            | -            | -            | -            |
| Buceo            | -            | -            | -            | -            |
| Cortina (Cab.)   | -            | -            | -            | -            |
| Cortina (Ch)     | 1.00         | -            | -            | 1.00         |
| Cortina (L)      | 30.00        | -            | -            | 30.00        |
| Cortina (Orilla) | -            | -            | -            | -            |
| Nasa             | 10.36        | 14.23        | 13.42        | 13.11        |
| Pinta (Cab)      | 3.00         | -            | -            | 3.00         |
| Recolección      | -            | 10.00        | -            | 10.00        |
| Pinta (L)        | -            | -            | -            | -            |
| Trasmallo (Ch)   | -            | -            | -            | -            |
| Arrastre         | -            | -            | -            | -            |
| <b>Total</b>     | <b>10.31</b> | <b>14.16</b> | <b>13.42</b> | <b>13.05</b> |

#### + Áreas de pesca

Durante este trimestre las mayores capturas de los recursos invertebrados se realizaron, en la franja de las 05 mn de distancia a la costa. La franja de las 50 mn de distancia a la costa también aportó desembarques pero en pequeña cantidad (0,05 t). Se frecuentaron 15 zonas de pesca por la flota pesquera artesanal de Lambayeque.

La franja costera ubicada a 05 mn de distancia a la costa fue la que tuvo mayores aportes (15,4 t) en 1 177 viajes efectuados, seguido de la franja de las 50 mn con 0,05 t y 01 viaje efectuado. En general se efectuaron 1 178 viajes.

En las 05 mn de distancia a la costa, las áreas de pesca con mayores capturas, estuvieron ubicadas frente a Eten (6,1 t), Pimentel (4,9 t), Santa Rosa (3,2 t) y Huaca Blanca (0,5); mientras que en la de las 50 mn destacaron las ubicadas al lado oeste de las islas Lobos de Afuera (0,05 t).

### EVALUACION

Durante el trimestre, los desembarques fueron más importantes en setiembre; los recursos bonito y caballa nuevamente mostraron una tendencia de disminución al inicio del periodo y de incremento finalizar el mismo; mientras que jurel que fue registrado en los dos primeros meses del periodo, presentó una tendencia de incremento.

Las capturas de las especies demersales y costeras que sustentan esta pesquería mostraron tendencias deferentes a las del primer trimestre, siendo, en general, notoria la tendencia de disminución de estos recursos durante la mayor parte del periodo. Los recursos que mostraron tendencia de incremento fueron cachema, cabrilla, lorna, palometa y tollo común; mientras que las que mostraron tendencias de disminución fueron bagre, lisa, raya águila y suco, entre los más importantes.

Según los datos de seguimiento de las pesquerías de invertebrados el 21,95 % de muestras de hembras de cangrejo violáceo portaron huevos (ovígeras), cifra inferior al observado en el segundo trimestre del presente año (24,88%). En el pulpo el porcentaje de ejemplares menores al peso reglamentario fue menor al registrado el trimestre anterior (92,22 %), evidenciando el efecto de los niveles crecientes del esfuerzo de pesca sobre este recurso. En cuanto a palabritas, durante este trimestre el porcentaje de ejemplares con tallas menores a la reglamentaria (9,95 %) fue superior al registrado en el primer trimestre (3,51 %).

### PRODUCTOS:

- 08 ediciones (enero - febrero) del Boletín Informativo Mensual de la Pesquería Artesanal en Lambayeque, enviados a la Sede Central y a los Gremios de Pescadores de la Región.
- Reportes mensuales de captura, esfuerzo, áreas de pesca, madurez sexual y tallas, enviados al área de recursos pelágicos, demersales y costeros e invertebrados.
- Fichas de muestreo biológico y biométrico
- Información de captura por centro de desembarques, por especie y por embarcación, enviados al Sistema IMARSIS. (vía correo electrónico).
- 08 Reportes de precios (F – 31) de las principales especies comercializadas, enviados al área de estadística (vía correo electrónico).

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Evaluación poblacional de invertebrados Bentónicos: concha de abanico, concha fina, pulpo, percebes y palabritas.</b> | <b>60 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador | Meta Anual | Avance acum 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|---|-----------|------------|---------------------|-------------------------------|
| <b>1. Evaluación de bancos naturales de concha de abanico, concha fina, pulpo y percebe en la isla Lobos de Tierra.</b> |           |            |                     |                               |
| Muestreos biométricos y biológico-pesqueros.  | Fichas    | 1          | -                   | 0                             |

|  |          |   |   |     |
|--|----------|---|---|-----|
| Identificación de fauna acompañante.   | Tablas   | 1 | - | 0   |
| Registro de datos oceanográficos.  | Tablas   | 1 | - | 0   |
| Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton.                              | Tablas   | 1 | - | 0   |
| Estimación de población y biomasa de los recursos en estudio.                            | Tablas   | 1 | - | 0   |
| Elaboración de Informes parcial y anual.   | Informes | 2 | - | 0   |
| <b>2. Evaluación del bancos naturales de percebe y pulpo en la isla Lobos de Afuera.</b> |          |   |   |     |
| Muestreos biométricos y biológico-pesqueros.   | Fichas   | 1 | 1 | 100 |
| Identificación de fauna acompañante.   | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Registro de datos oceanográficos.  | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Colección, identificación y cuantificación de fitoplancton.                              | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Estimación de población y biomasa de los recursos en estudio.                            | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Elaboración de informes parciales  | Informes | 2 | 1 | 50  |
| <b>3. Evaluación de bancos naturales de palabritas en la playa.</b>                      |          |   |   |     |
| Muestreos biométricos y biológico-pesqueros.   | Fichas   | 1 | 1 | 100 |
| Identificación de fauna acompañante.   | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Registro de datos oceanográficos.  | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Estimación de población y biomasa de los recursos en estudio.                            | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Elaboración de informes parciales  | Informes | 2 | 1 | 50  |

## RESULTADOS PRINCIPALES

Evaluación de los bancos naturales de concha de abanico, concha fina y pulpo en la isla Lobos de Tierra

Actividad programada para el IV trimestre (octubre).

Participación en el Curso de Geo estadística aplicado a la evaluación de bancos naturales, realizado en la sede central entre el 17 al 21 de agosto del 2015.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Proyección biológica-poblacional de las praderas de macroalgas marinas de importancia comercial en Chérrepe</b> | <b>80 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador       | Meta Anual | Avance 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trime (%) |
|--|-----------------|------------|----------------|--------------------------------|
| Determinar la cobertura espacial, densidad, biomasa y estructura poblacional de las algas marinas en las praderas naturales de Chérrepe. | Acción/Registro | 2          | 2              | 100                            |
| Determinar las características del substrato o sedimento asociado a la pradera natural del recurso.                                      | Acción/Registro | 2          | 2              | 100                            |
| Determinar los parámetros físicos químicos (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto), en la superficie del agua de mar.                 | Reporte         | 2          | 2              | 100                            |
| Identificar la fauna y flora acompañante del recurso e índices de diversidad asociados   | Reporte         | 2          | 1              | 50                             |
| Elaboración de informe trimestrales y final.   | Informe         | 2          | 1              | 50                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES

Durante este trimestre se ejecuto la segundad y ultima salida programada para esta actividad (17 de setiembre), el trabajo se encuentra en la etapa de identificación de fauna y flora acompañante, para luego determinar los parámetros poblacionales para poder realizar el informe técnico respectivo.

## EVALUACION

Con el presente estudio se sigue incrementando el conocimiento sobre los principales aspectos biológicos, poblacionales y ecológicos de las macroalgas marinas en la pradera de Chérrepe, en particular de *Chondracanthus chamissoi*. El monitoreo que se está realizando a estos recursos servirá para analizar las variaciones encontradas a través del tiempo en relación con las condiciones ambientales y la presión extractiva que se sigue dando sin ninguna medida de regulación. Los estimados de la cobertura espacial, biomasa y estructura de tallas servirán de base para el manejo adecuado del recurso en sus praderas naturales.

Participación en el Curso de Geo estadística aplicado a la evaluación de bancos naturales, realizado en la sede central entre el 17 al 21 de agosto del 2015.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Estudio de la biodiversidad marina de la Región Lambayeque</b> | <b>75 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico                | Indicador     | Meta Anual | Avance 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|--|---------------|------------|----------------|-------------------------------|
| Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Afuera) |               |            |                | <b>90 %</b>                   |
| Colección de muestras en el intermareal y submareal      | Reporte/Tabla | 1          | 1              | 100                           |
| Codificación y preservación de muestras.                 | Fichas        | 1          | 1              | 100                           |
| Registro de datos ambientales.                           | Tablas        | 1          | 1              | 100                           |
| Identificación de especies en el Laboratorio.            | Reporte/Tabla | 1          | 1              | 100                           |
| Elaboración de informes parciales y final                | Informes      | 2          | 1              | 50                            |
| Salidas al mar (Inventario en las islas Lobos de Tierra) |               |            |                | <b>60 %</b>                   |
| Colección de muestras en el intermareal y submareal      | Reporte/Tabla | 1          | 1              | 100                           |
| Codificación y preservación de muestras.                 | Fichas        | 1          | 1              | 100                           |
| Registro de datos ambientales                            | Tablas        | 1          | 1              | 100                           |
| Identificación de especies en el Laboratorio             | Reporte/Tabla | 1          | -              | 0                             |
| Elaboración de informes parciales y final                | Informes      | 2          | -              | 0                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### Estudio de la Biodiversidad marina de la Región Lambayeque – islas Lobos de Tierra.

Salida que termina el 23 de octubre, luego se inici el proceso de identificación de especies en el laboratorio, para su posterior informe .

. Participación en el Curso-Taller Análisis Cuantitativo de Sistemas Ecológicos Complejos II realizado en Lima en la sede central entre el 24 y 28 de agosto del 2015.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Evaluación de la calidad ambiental del litoral de Lambayeque.</b> | <b>90 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico              | Indicador         | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|--|-------------------|------------|-----------------|--------------------------------|
| Salidas al mar y orilla de playa.                      | Acción/Evaluación | 1          | 1               | 100                            |
| Registro de datos oceanográficos.                      | Tablas            | 1          | 1               | 100                            |
| Colecta de muestras de bentos y plancton.              | Muestreo          | 1          | 1               | 80                             |
| Colecta de muestras de agua y sedimentos.              | Tablas            | 1          | 1               | 100                            |
| Cuantificación de bentos y plancton en el Laboratorio. | Tablas            | 1          | 1               | 100                            |

|  |          |   |   |     |
|--|----------|---|---|-----|
| Determinación de metales pesados, SST, MO, Coliformes. | Tablas   | 1 | 1 | 100 |
| Elaboración de informes parciales y final              | Reportes | 2 | 1 | 50  |

## RESULTADOS PRINCIPALES

En mayo se realizó la única prospección programada para el presente año

Los registros de temperatura del submareal (superficie) y del intermareal fluctuaron entre 20,7 a 26°C, el mayor valor se encontró en el intermareal específicamente en la desembocadura del río Lambayeque, el segundo valor más alto se le encontró en la desembocadura del dren 1000 con 25,6 ° C. Con respecto a las temperaturas de fondo del submareal las temperaturas fluctuaron entre 20 a 21,8°C.

Los valores de oxígeno disuelto integrados del submareal (superficie) y del intermareal variaron entre 3,83 a 9,1 mg/L. El mayor valor se registró en el intermareal frente a Lagunas, en general en el intermareal se encontraron altas concentraciones de oxígeno y no bajaron de 6,35 mg/L y se debieron a condiciones de gran oleaje del mar que condicionó aguas oxigenadas en la zona marina costera. En general, todos los valores de concentración de oxígeno del submareal (superficie) y del intermareal, se encontraron dentro de los límites permisibles para aguas de todas las subcategorías de Actividades Marino Costero (AMC) (subcategorías: 1 Extracción y cultivo de moluscos Bivalvos, 2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas y 3 Otras actividades) y categoría IV: Conservación del Ecosistema Marino Costero (CEMC) (El peruano. 2008).

Los valores de Potencial de hidrógeno, tanto en la zona intermareal como en la superficie del submareal, fluctuaron entre 7,62 a 7,95 mientras que sobre el fondo del submareal los valores de pH de agua variaron entre 7,6 a 7,77. Todos los valores estuvieron dentro del rango de los límites permisibles según la ley general de aguas.

La penetración de la luz en el agua medida como transparencia presentó valores de 0,7 a 2,5 m; el área con mayor turbidez se ubicó frente a la desembocadura del Dren 3000.

## EVALUACION

Esta actividad nos permitió evaluar temporalmente las condiciones ambientales de la Zona costera de Lambayeque, encontrando que los parámetros analizados en las aguas de la zona submareal presentaron valores que se encuentran dentro de los límites permisibles de la Ley General de Aguas del tipo AMC y CEMC (D.S N° 002-2008-MINAM); con respecto a la zona intermareal se determinó que esta se encuentra seriamente afectada por la actividad humana, probablemente como consecuencia de que las áreas adyacentes a la zona poblada presentan un grave deterioro de las características sanitarias y paisajísticas por el vertido de aguas servidas directamente a la playa, condición que se observó también en la evaluación del año pasado.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Variabilidad oceanográfica frente a San José - Isla Lobos de Afuera y su relación con la ESCC y, Frentes Oceánico y Ecuatorial.</b> | <b>66 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador          | Meta Anual | Avance acum 3Trim. | Grado de Avance al 3 Trim.(%) |
|--|--------------------|------------|--------------------|-------------------------------|
| <b>Salidas a la sección San José - isla Lobos de Afuera</b>                                | Acción/Prospección | 6          | 4                  | 66                            |
| Registro de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad a diferentes niveles de profundidad. | Tablas             | 6          | 4                  | 66                            |
| Colección de muestras de fitoplancton, zooplancton y bentos.                               | Tablas             | 6          | 4                  | 66                            |
| Elaboración de informes preliminares y final.  | Reportes           | 6          | 4                  | 66                            |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### Variabilidad oceanográfica frente a San José - Isla Lobos de Afuera y su relación con la ESCC y, Frentes Oceánico y Ecuatorial.

Hasta la fecha se han realizado cuatro salidas para esta meta, la primera a fines del mes de marzo, la segunda a fines del mes de abril, la tercera la tercera semana de junio y la cuarta a mediados de agosto.

En junio la TSM presentó como promedio 21,5°C y con respecto a la temperatura patrón para el área, el promedio alcanzado en esta oportunidad fue superior en 3,4°C a la temperatura esperada. Por otra parte, la isoterma de 15°C continuó ausente en el área. El incremento en la concentración de fitoplancton obtenido en las muestras de agua superficial cerca de la costa sugiere que el proceso de afloramiento se encontró activo.

En agosto la TSM presentó 18,6°C como valor promedio y con respecto a la temperatura patrón para el área, este promedio fue superior en 1,7°C a la temperatura esperada. Así mismo, la isoterma de 15°C continuó ausente en el área. Durante este mes y el mes anterior, la presencia de aguas cálidas profundizó aún más a las isolíneas de temperatura que en el año 2014. Por otra parte, la escasa concentración de fitoplancton obtenido en las muestras de agua superficial en toda el área sugiere que el proceso de afloramiento se encontró debilitado en comparación con la prospección anterior.

Los valores de salinidad encontrados en marzo fluctuaron entre 34,300 y 35,110 ups y en abril entre 34,947 y 35,066 ups, observándose en ambas prospecciones los valores mínimos muy cerca de la costa como consecuencia de aportes de agua dulce continental y los mayores valores en las capas superficiales fuera de las 40 mn de la costa, los valores registrados corresponderían a mezclas iniciales entre las ASS+ACF, que se estarían propagando a nivel de las capas más superficiales hasta los 70 metros.

En el mes de junio los valores de salinidad superficial variaron entre 35,021 y 35,103 ups, los valores mínimos y cercanos a la costa corresponderían a aguas costeras frías y los mayores valores encontrados entre las 30 y 40 mn de la costa correspondería a mezcla entre las ASS+ACF, que estaría involucrando capas hasta los 50 metros.

Para el mes de agosto los valores de salinidad superficial variaron entre 35,135 y 35,169 ups, valores que correspondería a mezcla entre las ASS+ACF, que se estarían involucrando capas hasta los 50 metros.

Valores ligeramente más altos que los superficiales, relacionados a flujos con dirección sur, hallados por debajo de los 70, 30 y 60 m en abril, junio y agosto corresponderían a salinidades propias de la ESCC.

## EVALUACION

En las prospecciones realizadas en los meses de junio y agosto, los valores relativamente altos de temperatura y salinidad en las capas superficiales en el área de estudio estarían indicando la influencia de las ASS, que estarían interaccionando activamente con las ACF como lo indica la presencia de los indicadores biológicos de esta última en buena parte del área adyacente a la costa, en el mes de junio, al igual que durante el mes de marzo, se observó la presencia de especies propias de aguas ecuatoriales fuera de las 20 mn de la costa confirma también la presencia de estas masas de agua que estarían propagándose a manera de mezcla con las ASS y la presencia de especies propias de aguas ASS a 20 mn de la costa de esta masa de agua en el mes de agosto, aunque con una intensidad menor a la observada durante la prospección de junio, las cuales se presentaron como un frente cerca a la costa, provocando una mayor accesibilidad de los recursos pelágicos como el bonito, atún y tiburones a la flota pesquera artesanal de la zona. Así mismo, la ausencia de la isoxígena de 0,5 mL/L en toda la sección y las altas concentraciones de oxígeno disuelto en las zonas más profundas sugiere que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) aún se encontró fuertemente proyectada hacia el sur de su área habitual en ambas prospecciones.

## PRODUCTOS

- 4 Reportes de las condiciones oceanográficas (Tablas y Gráficos) frente a San José – Islas Lobos de Afuera (vía correo electrónico). Lic. Javier Castro Gálvez.
- Simposio Regional: Cambio Climático, Fenómeno El Niño y medidas de prevención. Chiclayo mayo del 2015.
- Conversatorio Taller Multisectorial y Regional de pesca y acuicultura. Lambayeque agosto del 2015.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Monitoreo de fitoplancton potencialmente nocivo en el área de concesión de Chérrepe.</b> | <b>50 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador          | Meta Anual | Avance 3 Trim. | Grado de Avance Al 3 Trim (%) |
|--|--------------------|------------|----------------|-------------------------------|
| Salidas al área de concesión de maricultura frente a Chérrepe  | Acción/Prospección | 2          | 1              | 50                            |
| Registro de temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, pH, nutrientes en diferentes niveles de profundidad. | Tablas             | 2          | 1              | 50                            |
| Colección de muestras de fitoplancton con red de 10 µm y agua mediante manguera muestreadora desmontable.  | Tablas             | 2          | 1              | 50                            |
| Elaboración de informes preliminares y final   | Reportes           | 2          | 1              | 50                            |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### Monitoreo de fitoplancton potencialmente nocivo en el área de concesión de Chérrepe.

Durante este trimestre no se programó ninguna salida. La segunda prospección se reliazará en el IV trimestre del presente año (octubre), cumpliendo con la programación establecida en el POI.

#### Participación:

- Curso taller "Nuevas Perspectivas en la Taxonomía y Monitoreo de las Floraciones Algales Nocivas-FAN" del 09 al 20 de agosto de 2015 desarrollado en la sede central de Imarpe- Callao.
- Curso: "Control, gestion y muestreo de agua de lastre de los buques de trafico internacional". del 15 al 17 de setiembre de 2015 desarrollado en la sede central de Imarpe- Callao.

## 10. SEDE HUANCHACO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Huanchaco | 10      | 58 %                |

|  |      |
|--|------|
| Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos. | 56 % |
|--|------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador          | Meta Anual (*) | Avance acum 3° Trim. | Grado de avance al 3 Trim. (%) |
|---|--------------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Muestreos biométricos diarios de <b>anchoveta</b> y otros pelágicos (*)                                 | Muestreo           | 1100           | 324                  | 30                             |
| Muestreos biológicos semanales de <b>anchoveta</b> y otros pelágicos                                    | Muestreo           | 26             | 4                    | 15                             |
| Determinar las principales áreas de pesca de los principales recursos pelágicos                         | gráficos           | 7              | 5                    | 72                             |
| Determinar los niveles de captura y esfuerzo de los principales recursos pelágicos                      | Tabla              | 7              | 5                    | 72                             |
| Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos pelágicos en las capturas comerciales. | Tabla/<br>gráficos | 7              | 5                    | 72                             |

|   |                   |     |     |    |
|---|-------------------|-----|-----|----|
| Determinar las condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos                     | Tabla             | 7   | 5   | 72 |
| Colectar gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos                                       | Colecta / semanal | 26  | 4   | 16 |
| Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de <b>anchoveta</b> y otros recursos pelágicos | Reportes          | 365 | 269 | 74 |
| Elaborar: Reportes mensuales del seguimiento de anchoveta y otros recursos pelágicoaal.         | Reportes          | 7   | 5   | 72 |
| >Informe de resultados trimestral, ejecutivo I sem y anual                                      | Informes          | 6   | 4   | 67 |

(\*) El número de muestras que serán analizadas durante el presente año dependerá de las Temporadas de pesca y las vedas establecidas para el caso de anchoveta (flota industrial); mientras que para la caballa, bonito y jurel dependerá de los desembarques de la flota artesanal en la jurisdicción

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Desembarques

Durante el III trimestre 2015, la flota industrial no registró desembarques debido a que el recurso **anchoveta** por encontrarse en veda reproductiva y por las condiciones adversas oceanográficas. Sin embargo, la flota artesanal desembarco 387,642 t; de los cuales corresponde el al **bonito** 359,337 t (92,7%), seguido a la **caballa** 23,705 t (6,1%) y el **jurel** 4,600 t (1,2%).

| Especie/mes      | Julio          | Agosto         | Setiembre     | TOTAL (t)      | %          |
|------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|------------|
| Bonito           | 174,333        | 118,459        | 66,545        | 359,337        | 92,7       |
| Caballa          | 0,290          | 20,785         | 2,630         | 23,705         | 6,1        |
| Jurel            |                | 4,600          |               | 4,600          | 1,2        |
| <b>TOTAL (t)</b> | <b>174,623</b> | <b>143,844</b> | <b>69,175</b> | <b>387,642</b> | <b>100</b> |
| <b>%</b>         | <b>45,05</b>   | <b>37,15</b>   | <b>17,85</b>  | <b>100</b>     |            |

Tabla 1. Desembarques mensuales (t) de la flota artesanal pelágica. Avance del tercer trimestre 2015.

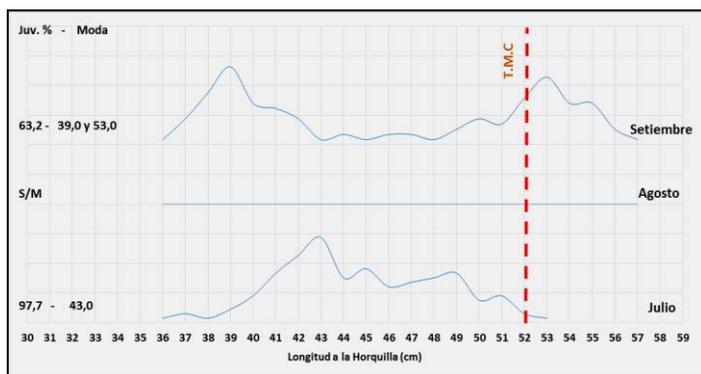
### + Esfuerzo de pesca y CPUE

El esfuerzo pesquero artesanal (preliminar) por tipo de flota, expresado en número de viajes con pesca (v.c.p.) fue: Bote con 1 100 v.c.p., operando 243 embarcaciones; Lancha, con 63 v.c.p. operando 29 embarcaciones y chalana, con 28 v.c.p. operando 14 embarcaciones. Los mayores índices de CPUE de la pesquería artesanal, se presentó en el tipo de embarcación lancha con 0,9 t/v.c.p. y el mínimo valor en el tipo chalana con 0,03 t/v.c.p. De los lugares de desembarque de la pesquería artesanal pelágica, Puerto Pacasmayo fue donde se registró mayor desembarque con 163,781 t (42,3 %), Puerto Salaverry con 113,860 t (29,4 %), Caleta Morín 66,689 t. (17,2 %) y Puerto Chicama con 43,312 t (11,2 %).

### Área de pesca

La distribución espacial de las capturas de la pesquería artesanal pelágica, por meses durante el tercer trimestre 2015, indica que en julio y agosto, el bonito presentó una distribución amplia, desde afuera de Pimentel hasta afuera de Guañape y longitudinalmente dentro de 0,5 mn de la costa. Sin embargo en setiembre (preliminar) se distribuyó en forma concéntrica y muy restringida cuyas zonas de pesca fueron afuera de Pacasmayo – Chicama y Morín. La caballa se distribuyó en forma muy restringida y muy costera, siendo afuera de Pacasmayo y Chicama las zonas de mayores capturas. El jurel solamente se presentó en agosto y su zona de captura fue afuera de Morín a menos de 0,3 mn de la costa.

### + Muestreo Biométrico



Durante el tercer trimestre 2015, se realizaron 2 muestreos biométricos de bonito. La estructura por tamaños del **bonito** en julio presentó un rango entre 36,0 y 53,0 cm de longitud a la horquilla, con moda principal en 43,0 cm; longitud media de 44,7 cm, la incidencia de individuos juveniles fue de 97,7 %; en setiembre el rango fue de 36,0 y 57,0 cm de longitud a la horquilla, con moda principal en 39,0 cm y moda secundaria en 53,0 cm LH; longitud media de 46,2 cm, la incidencia de individuos juveniles fue de 63,2 % y en agosto no se realizó tal muestreo biométrico (Fig. 1).

Figura 1. Estructura por tamaños por meses de Bonito, desembarcado en la Región La Libertad.

### + Muestreo Biológico, Estudio de Alimentación, Estudio de Edad y crecimiento, Proceso reproductivo

No realizaron estas actividades, porque recurso se encontro en veda y falta de material biológico.

**Problemática:-** Falta de material biológico en veda de la **anchoveta** y falta de presupuesto para la compra de especie como **bonito** y **caballa**, debido a que en la región solo desembarcan embarcaciones artesanales (< 30 m<sup>3</sup> de capacidad de bodega) y a demás lo hacen en forma muy esporádica. Por ello, el pescador a veces nos permite realizar muestreo biométrico.

## EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería Industrial Pelágica durante el tercer trimestre del 2015, ha permitido conocer que la **anchoveta** es una de las especies pelágicas muy altamente vulnerable a condiciones y variabilidades climáticas, como por ejemplo el Evento “El Niño” el cual hace que el recurso migre, se profundice o se disperse, es por ello que en julio no se presentaron desembarques en esta jurisdicción, así mismo en agosto y setiembre se encontró en veda reproductiva y de protección a la especie. Asimismo, la pesquería artesanal aportó con desembarques de **bonito, caballa, jurel** procedentes de áreas muy cercanas a la costa. Evidenciando claramente un cambio de la pesquería habitual (mono específica) a una pesquería de oportunidad (multi específica).

## PRODUCTOS

- Se elaboró 269 reportes diarios, 324 formularios de muestreos biométricos.
- Se presentaron 5 reportes mensuales del seguimiento de la pesquería de **anchoveta** y otros recursos pelágicos en la Región La Libertad.
- Se elaboró 7 matrices captura y esfuerzo de la pesquería pelágica artesanal pelágica en la Región La Libertad.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales costeros</b> | <b>59 %</b> |
|--|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador       | Meta Anual (*) | Avance acum 3 Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|--|-----------------|----------------|---------------------|---------------------------------|
| Recopilación y consolidación de estadísticas de desembarque de las principales especies demersales y costeros, en las capturas comerciales.  | Tablas          | 12             | 9                   | 71                              |
| Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales costeros que sustentan la pesca artesanal  | Muestreos       | 96             | 48                  | 50                              |
| Determinar la composición por tallas e incidencia de juveniles de los principales recursos demersales y costeros en las capturas comerciales | Tablas          | 12             | 8                   | 63                              |
| Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.  | Tablas          | 12             | 8                   | 63                              |
| Colecta de estómagos para determinar los componentes de la dieta alimentaria de los principales recursos demersales y costeros.              | Tablas          | 96             | 48                  | 50                              |
| Colecta de otolitos para determinar los parámetros de crecimiento de los principales recursos demersales y costeros.                         | N° de muestreos | 96             | 48                  | 50                              |
| Elaborar: Reporte y Boletín, logros mensuales, trimestrales, semestral   | Rep/Bol/inf     | 12             | 8                   | 67                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Desembarques

Durante el tercer trimestre del 2015 (julio – agosto), se registró una captura de 264,7 t de peces demersales y costeros, representada por 51 especies, de las cuales las especies en seguimiento, representaron el 82,6 % (Fig.2). De las especies en seguimiento, **lisa** fue la más representativa con 309,5 t (70,2%)

Figura 2. Desembarque (t) de peces demersales costeros de la Región La Libertad durante el tercer trimestre del 2015.

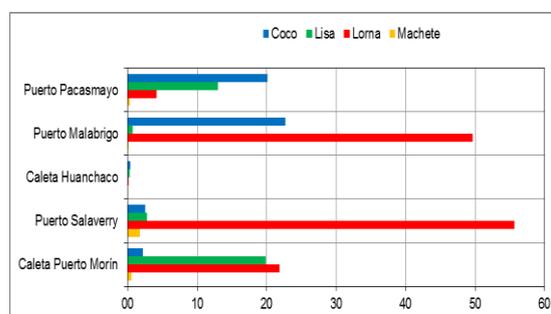
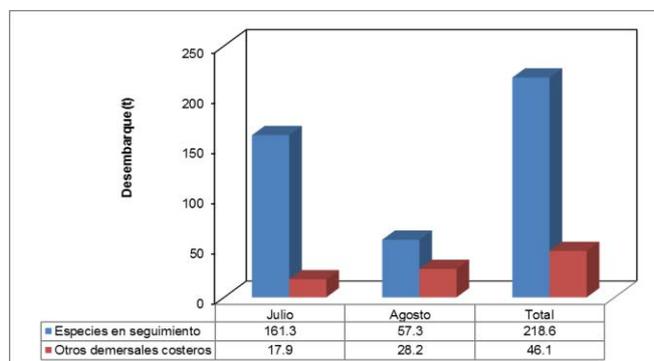


Figura 3. Desembarque (t) de las especies en seguimiento, por puerto y caleta en Región La Libertad durante el tercer trimestre del 2015.

De los lugares de desembarque de las especies demersales costeras en seguimiento, Puerto Malabrigo fue donde se registró mayor desembarque, 73,1 t (33,4 %), Puerto Salaverry 62,7 t (28,7 %), Caleta Puerto Morín 44,5 t (20,3 %), Puerto Pacasmayo 37,6 t (17,2 %) y Caleta Huanchaco 0,8 kg (0,4 %) (Fig. 3).

### + Muestreo biométrico y biológico

Se realizaron 20 muestreos biométricos, siendo en total 1 615 ejemplares de **coco** (710), **lisa** (277), **lorna** (488) y **machete** (140). El promedio de longitud para **coco** fue 29,5 cm, **lisa** 37,2 cm, **lorna** 26,4 cm y **machete** 24,1 cm. El porcentaje de ejemplares menores a la TME de las especies en estudio fue mayor al establecido, según la R.M. N° 209-2001-PE. (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros biométricos de especies en seguimiento durante el tercer trimestre del 2015.

| Especie | N° de ejemplares | Rango (cm) | Longitud promedio (cm) | Moda (cm) | Porcentaje de juveniles | Especie | N° Machos | N° Hembras | Total | M : H |
|---------|------------------|------------|------------------------|-----------|-------------------------|---------|-----------|------------|-------|-------|
| Coco    | 710              | 17 - 45    | 29,5                   | 27        | 29,5                    | Coco    | 322       | 309        | 631   | 1:1,0 |
| Lisa    | 277              | 30 - 42    | 37,2                   | 38        | 37,2                    | Lisa    | 125       | 133        | 258   | 1:1,1 |
| Lorna   | 488              | 19 - 44    | 26,4                   | 24        | 26,4                    | Lorna   | 137       | 241        | 378   | 1:1,8 |
| Machete | 140              | 22 - 27    | 24,1                   | 24        | 24,1                    | Machete | 45        | 29         | 74    | 1:0,6 |

Tabla 3. Relación machos/hembras de especies en seguimiento durante el tercer trimestre del 2015

Se realizaron 20 muestreos biológicos (1 341 ejemplares), de ellos correspondieron a **coco** 631, **lisa** 258, **lorna** 378 y **machete** 74 ejemplares. Se determinó el número de machos y hembras, así como la relación entre ambos (Tabla 3).

La progresión de los estadios de madurez gonadal de los peces demersales costeros durante el tercer trimestre, indicó que las especies **coco**, **lisa** y **lorna** presentaron características correspondientes a ejemplares en madurez inicial y madurante. **Coco** (20,4 y 23,3 % correspondiente a madurez inicial y madurante respectivamente); **lisa** (17,6 y 21,4 % correspondiente a madurez inicial y madurante respectivamente); **lorna** (31,1 y 29,5 % correspondiente a madurez inicial y madurante respectivamente). Sólo **machete** presentó características de ovarios en desove (51,7 %).

## EVALUACION

El seguimiento de la Pesquería Demersal Costera durante los meses de julio a setiembre (01 – 15) del 2015, permitió conocer en parte la situación biológico - pesquera de los peces en seguimiento. En el periodo de muestreo se observó un elevado porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura, superiores al porcentaje máximo establecido (R.M. N° 209-2001-PE). Se espera seguir realizando los estudios que servirán de base para conocer la situación real de estas especies y permita a las autoridades competentes contar con los criterios técnicos y científicos para un mejor manejo pesquero

## PRODUCTOS

- Reportes mensuales y Resúmenes ejecutivos.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos</b> | <b>66 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador   | Meta Anual | Avance acum 3° Trim. | Grado de avance al 3° Trim. % |
|---|-------------|------------|----------------------|-------------------------------|
| Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.   | Gráficas    | 12         | 8                    | 67                            |
| Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.                              | Informes    | 12         | 8                    | 67                            |
| Muestreo biométrico y biológico de los principales invertebrados marinos que sustentan su pesquería.                      | Muestreos   | 72         | 42                   | 58                            |
| Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.                                       | Tablas      | 12         | 8                    | 67                            |
| Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.                               | Tablas      | 12         | 8                    | 67                            |
| Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental. | Tablas      | 12         | 8                    | 67                            |
| Elaborar: Reporte y Boletín, logros mensuales, trimestrales, semestral  | Rep/Bol/inf | 12         | 8                    | 67                            |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Desembarque

El desembarque fue de 572 789 kg de invertebrados marinos, correspondiendo a Salaverry 557 597 kg (97,35 %), Pacasmayo 5 632 kg (0,98), Huanchaco 4 525 kg (0,79 %), Puerto Morín 4 209 kg (0,73 %), y Malabrigo 826 kg (0,14 %). Se registró la extracción de 10 especies de invertebrados marinos de los cuales el más importante con el 94,39 % corresponde a **Dosidicus gigas** **potá**, seguido de **Platyxanthus orbigny** **cangrejo violáceo** con 4,83 % (Tabla 4).

Tabla 4. Desembarque de invertebrados marino por Puerto y Caleta, avance al tercer trimestre del 2015.

| Nombres comunes     | Pacasmayo | Malabrigo | Huanchaco | Salaverry | Puerto Morín | Total  | %      |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------|--------|
| Cangrejo peludo     | 105       |           |           |           |              | 105    | 0.02   |
| Cangrejo violáceo   | 5383      | 826       | 4525      | 16912     | 4            | 27650  | 4.83   |
| Caracol negro       |           |           |           |           | 40           | 40     | 0.01   |
| Chanque             |           |           |           |           | 247          | 247    | 0.04   |
| Concha de abanico   |           |           |           |           | 5            | 5      | 0.00   |
| Jaiva               | 8         |           |           |           |              | 8      | 0.00   |
| Langosta            | 37        |           |           | 34        | 1            | 72     | 0.01   |
| Langostino blanco 1 | 97        |           |           | 2         |              | 99     | 0.02   |
| Pota                |           |           |           | 540645    |              | 540645 | 94.39  |
| Pulpo               | 2         |           |           | 4         | 3912         | 3918   | 0.68   |
| Total general       | 5632      | 826       | 4525      | 557597    | 4209         | 572789 | 100.00 |
| %                   | 0.98      | 0.14      | 0.79      | 97.35     | 0.73         | 100.00 |        |

#### + Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

La CPUE, muestra para **cangrejo violáceo**, y **pulpo** una tendencia creciente cuyos resultados variaron entre 121 kg/viaje para el primero y 378,71 kg/viaje para el segundo, mientras **caracol negro** mantuvo la misma tendencia, variaciones podrían estar influenciados por la temperatura y demanda de mercado..

La CPUE para el recurso **pota** durante este trimestre mostro recuperación en el mes de agosto (Fig. 3), la flota que se dedica a este recurso es foránea, y las zonas de captura se ubican entre bahía Samanco y Puerto Casma hasta las 100 mn con temperaturas que variaron entre 21 a 22 °C.

Al comparar la CPUE para **cangrejo violáceo** utilizando chalana (Fig. 4) muestra una tendencia creciente, mientras caballito de totora y orilleros disminuyeron. La distribución de este recurso se vio influenciado por las condiciones oceanográficas que los mantiene en la zona submareal (4 m de profundidad) en busca de alimento, y refugio por reproducción. Además de las continuos oleajes anómalos que impiden realizar las faenas de pesca

Figura 4. CPUE para **pota** en bote

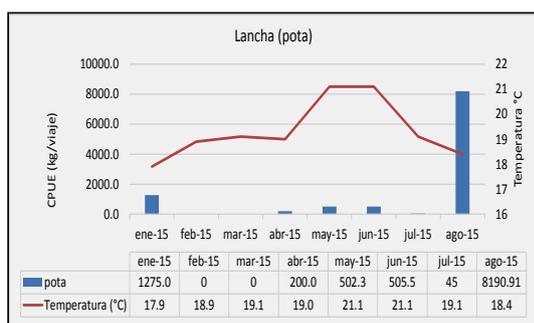


Tabla 5. Muestreo biológico de las especies en seguimiento

|                   | N° Ejemplares | %     | Rango    | Moda | Lprom | <TME/PME |
|-------------------|---------------|-------|----------|------|-------|----------|
| Cangrejo violáceo | 200           | 27.9  | 32-97    | 58   | 64.8  |          |
| Caracol negro     | 416           | 58.0  | 25-75    | 42   | 50.5  | 81.50%   |
| Pulpo             | 101           | 14.1  | 300-1300 | 500  | 700   | 88.10%   |
| Total             | 717           | 100.0 |          |      |       |          |

#### + Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se realizó muestreos biométricos a 3 152 ejemplares correspondiendo el mayor porcentaje a **caracol negro** (90,3%) seguido de **cangrejo violáceo** (6,3 %).

Para los muestreos biológicos se analizaron 717 ejemplares de los cuales el mayor porcentaje corresponde a **caracol negro** con el 58,0 %. (Tabla 5)

Especies reglamentadas como **caracol negro** y **pulpo**, presentaron valores de 81,5 %, y 88,1 %, respectivamente, de ejemplares menores a la TME y PME (Tabla 5).

#### + Madurez gonadal en especies estudiadas

El análisis gonadal reveló que **cangrejo violáceo** tenía el mayor porcentaje de hembras en maduración, **caracol negro** con individuos en fase de máxima madurez, mientras que **pulpo** en fase inmadura .

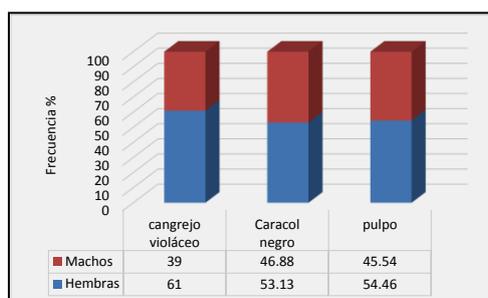
#### + Proporción sexual en especies estudiadas

El análisis de proporción sexual estadísticamente es diferente de 1 para **cangrejo violáceo** y para **caracol negro** y **pulpo** están en la proporción esperada (1:1) durante este trimestre (Fig.5).

Figura 5. Proporción sexual de **cangrejo violáceo**, **caracol negro** y **pulpo** durante el avance al tercer trimestre del 2015.

#### Principales áreas de pesca

Las zonas de extracción de **cangrejo violáceo** se ubicaron de Chérrepe hasta Punta Gorda, durante el avance al tercer trimestre del 2015.



#### EVALUACION

El seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos durante el avance al tercer trimestre del 2015, permitió conocer la estadística de los desembarques, las áreas de extracción, el registro de especies de aguas cálidas y

la especie más importante para este trimestre. Esto permitirá a las autoridades competentes tomar las medidas correspondientes.

### PRODUCTOS

- Se presentó 08 reportes mensuales
- Se realizaron 42 análisis biométricos y biológicos.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de pesquerías de macroalgas marinas</b> | <b>59 %</b> |
|--|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador    | Meta Anual | Avance acum 3º Trim. | Grado de avance al 3º Trim. % |
|--|--------------|------------|----------------------|-------------------------------|
| Determinar las principales áreas de extracción de macroalgas marinas.  | Gráficas     | 12         | 8                    | 67                            |
| Conocer los cambios espacio-temporales de las principales macroalgas marinas comerciales, en relación a la variabilidad ambiental. | Tablas       | 12         | 8                    | 67                            |
| Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen logros trimestrales, semestralesEjecutivo   | Rep/Bol/R.E. | 18         | 8                    | 44                            |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Extracción

El volumen de extracción de macroalgas marinas de julio y agosto del 2015 fue de 11,7 t, correspondiendo a Paijan 6,2 t (52,95 %), Pto. Malabrigo 5,2 t (44,59 %), Pto. Pacasmayo 0,2 t (2,47 %), Caleta Huanchaco y Pto. Salaverry no registraron extracción (Fig. 6). Del total extraído, el 100 % corresponde a *Chondracanthus chamissoi* yuyo.

#### + Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En el segundo trimestre el mayor esfuerzo total ocurrió en julio, el cual estuvo representado por 719 recolectores que trabajaron en promedio 2 horas diarias. La mayor captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se registró en agosto con 4,12 kg/recolector-hora (Fig. 7).

#### + Principales áreas de extracción

La pradera de mayor extracción a nivel regional fue La Otra Playa (Malabrigo) con 44,08 %, mientras que la pradera La Chivera (Pacasmayo) fue la de menor extracción con el 0,34 %.

### EVALUACION

El seguimiento de la extracción de macroalgas marinas durante el tercer trimestre, permitió conocer la estadística de las extracciones, la CPUE y las áreas de extracción, observándose una disminución notable en las extracciones del recurso *C. chamissoi* yuyo en todas las zonas.

Figura 6. Extracciones de macroalgas marinas de julio a agosto del 2015.

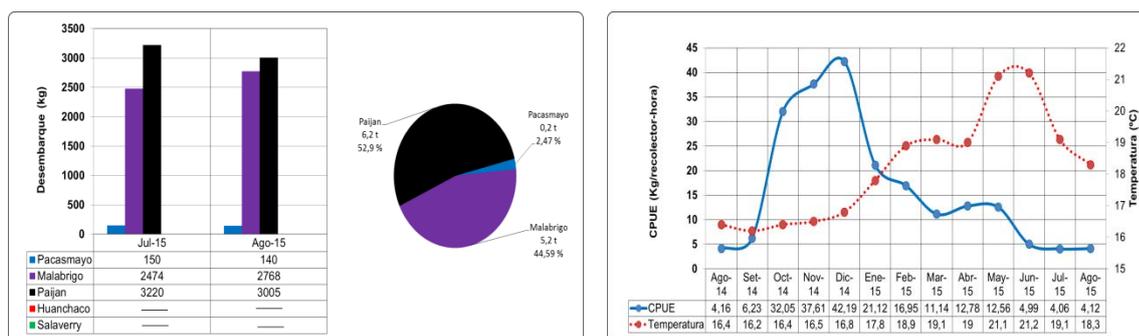


Figura 7. CPUE de macroalgas marinas de agosto 2014 a agosto del 2015.

### PRODUCTOS

Se elaboró reportes y boletines mensuales.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Evaluación de la calidad del ambiente en el litoral marino costero y el estado de su ecosistema en la Región La Libertad, abril del 2015</b> | <b>48 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO | Indicador | Meta Anual (*) | Avance 3 trim | Grado de avance al 3º Trim. (%) |
|--------------------------------|-----------|----------------|---------------|---------------------------------|
|--------------------------------|-----------|----------------|---------------|---------------------------------|

|   |                |   |   |    |
|---|----------------|---|---|----|
| Determinar los niveles de contaminantes químicos orgánicos (hidrocarburos de petróleo y biológicos) e inorgánicos (metales) en el agua, sedimento y organismos del ecosistema del litoral marino costero. | Tabla/Gráficos | 2 | 1 | 50 |
| Analizar si los niveles de contaminación se ajustan a los estándares de calidad establecidos en la normatividad nacional e internacional.   | Tabla          | 2 | 1 | 50 |
| Estimar los índices de diversidad del ecosistema marino.  | Tabla/Gráficos | 2 | 1 | 50 |
| Identificar organismos indicadores de contaminación.  | Tabla/Gráficos | 2 | 1 | 50 |
| Determinar los patrones de corrientes marinas en el medio acuático.   | Tabla/Gráficos | 2 | 1 | 50 |
| Determinar la calidad de las masas de agua que ingresan a las ensenadas.  | Tabla/Gráficos | 2 | 1 | 50 |
| Proveer información a las autoridades locales, sectoriales y regionales (PRODUCE, SALUD, DEFENSA, etc).   | Reporte        | 2 | 1 | 40 |
| Elaborar el informe por prospección   | Informe        | 1 | 1 | 45 |

### PRINCIPALES RESULTADOS

El segundo monitoreo se ejecutara en el mes de noviembre..

### ➤ OTRAS ACTIVIDADES (no consideradas en el POI) :

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Estadística, CPUE y Áreas de Pesca Artesanal</b> | <b>69 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador                                     | Meta Anual (*) | Avance 3Trim. | Grado de avance al 3 rim. (%) |
|---|---|----------------|---------------|-------------------------------|
| Determinación de la estadística de desembarques de la pesquería artesanal y precios de las especies en puerto | Tablas  | 12             | 8             | 67                            |
| Esfuerzo pesquero y captura por unidad de esfuerzo (CPUE).  | Reporte / Grafico                             | 12             | 8             | 67                            |
| Determinación de la variabilidad espacio temporal de las capturas   | Reporte / Cartas                              | 12             | 8             | 67                            |
| Elaboración de informes técnicos trimestrales de avances  | Informes                                      | 4              | 3             | 75                            |
| Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo  | - Reporte<br>- Boletín<br>- Resumen Ejecutivo | 16             | 8             | 67                            |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Número de encuestas y volúmenes de desembarque

Durante los meses de julio y agosto del 2015, se registró diariamente la información de la pesca artesanal en los Puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Caleta Huanchaco, Puerto Salaverry y Caleta Puerto Morín, obteniéndose 3 925 encuestas. El desembarque total fue de 1 255 309 kg (julio 401 666 kg y agosto 853 643 kg), siendo Puerto Salaverry el de mayor desembarque con 830 499 kg (66,16 %) (Fig. 8).

En los desembarques mensuales por puerto y caleta, Puerto Malabrigo y Caleta Morín fueron mayores en julio, mientras que Puerto Pacasmayo, Caleta Huanchaco y Puerto Salaverry fueron mayores en el mes de agosto. La temperatura superficial promedio regional para julio fue de 19,1 °C, que comparada con la temperatura patrón de Puerto Malabrigo de 16,9 °C, se obtiene una anomalía térmica de +2,2 °C. En agosto, la temperatura superficial promedio regional fue 18,3 °C, mientras que la temperatura patrón de Puerto Malabrigo de 16,4 °C, con anomalía térmica de +1,9 °C.

Figura 8. Desembarque por puerto y caleta.

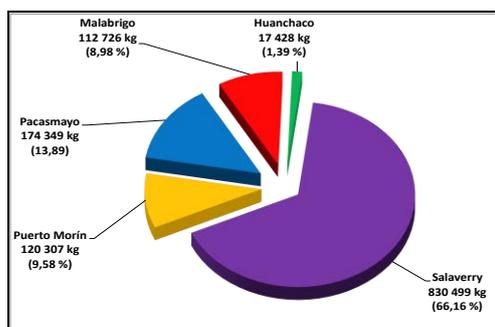
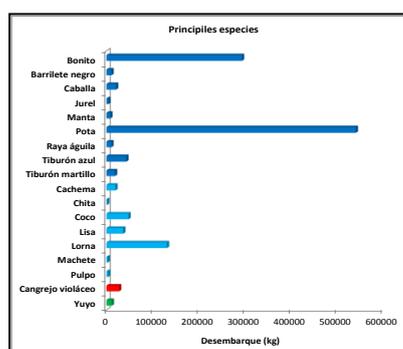


Figura 9. Desembarque (kg) de los principales recursos.



#### + Desembarque (kg) de recursos demersales costeros y oceánicos y por grupo de recurso

Durante julio y agosto del 2015, los mayores desembarques procedieron de recursos oceánicos, con 956 621 kg (76,21 %), mientras que los de recursos demersales costeros fueron de 298 688 kg (23,79 %). Se registraron tres grupos de recursos, representados por 86 especies entre peces (75), invertebrados (10) y macroalgas marinas (1). El desembarque total para peces fue 670 763 kg (53,43 %), para invertebrados 572 789 kg (45,63 %) y para macroalgas 11 757 kg (0,94 %).

#### + Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

El esfuerzo pesquero fue de 5 186 viajes totales (julio: 2 451 v.t. y agosto: 2 735 v.t.) entre lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y extractores de orilla sin embarcación. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) para embarcaciones tipo lancha, caballito de totora y sin embarcación fue mayor en agosto, mientras que para botes y chalanas la mayor CPUE se dio en julio.

#### + Desembarque de las principales especies

Los principales recursos de peces oceánicos por su desembarque fueron: **bonito** y **tiburón azul**; en demersales costeros: **lorna** y **coco**; en invertebrados oceánico: **pota**; y en invertebrados costeros: **cangrejo violáceo**; en macroalgas: **yuyo** (Fig. 9).

#### + Captura por tipo de embarcación

Se registraron cuatro tipos de embarcación, tres son de madera y el tradicional caballito de totora, así como los extractores de orilla sin embarcación. Las mayores capturas fueron obtenidas por el tipo lancha con el 59,19 %, bote con el 35,82 %, chalana con el 3,42 %, caballito de totora con el 0,51 % y extractores de orilla con el 1,06 %.

#### + Captura por tipo de arte, aparejo y modo de extracción

Se registraron ocho tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción por medio del buceo con compresora, y la extracción manual de orilla. Las mayores capturas fueron obtenidas por el tipo pinta/muestra potera con el 43,06 %, seguido por el tipo cortina con el 40,41 %.

#### + Zonas de pesca de recursos demersales costeros y oceánicos

Las zonas costeras de mayores capturas para Pacasmayo fueron: Cherrepe, Pacasmayo, Dos Cabezas, El Faro, El Milagro, El Puntón, La Barranca y Puemape. Para Malabrigo fueron: Chicama, Huaca Blanca, El Milagro, Isla Macabí, La Papelera y Urricape. Para Huanchaco: Huanchaco, La Poza y las praderas de Paiján. Para Salaverry: Las Delicias, La Ramada, Cerro Negro, Isla Guañape, Salaverry, Huanchaco, Huanchaquito y Uripe. Para Puerto Morín: El Carmelo, La Ensenada, Cerro Negro, Chao, Isla Guañape y Punta Gorda. La pesca oceánica orientada a **merlín rayado**, **merlín negro**, **bonito**, **atún**, **barrilete**, **perico**, **pota**, **rayas** y **tiburones** se realizó desde 06°40'00" a 15°30'00"S y desde 78°52'00" a 84°00'00"W. Las especies como **bonito** y **caballa** la captura también se realizó en zonas costeras, debido posiblemente a la intromisión de aguas cálidas y aguas de mezcla.

#### PRODUCTOS

- 8 reportes mensuales. - 1 resumen ejecutivo semestral. - 3 informes técnicos de avances trimestrales.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Variabilidad Oceanográfica primaria en un Punto Fijo de los puertos de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Caleta Puerto Morín.</b> | <b>66 %</b> |
|---|-------------|

| <b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>   | <b>Indicador</b>  | <b>Meta Anual (*)</b> | <b>Avance 3 Trim.</b> | <b>Grado de avance al 3 Trim. (%)</b> |
|---|-------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| Registro y procesamiento diario de la temperatura superficial del mar a las 08:00 am, 12:00 pm y 18:00 pm en el punto fijo del muelle de Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín. Consolidado mensual.                                      | Toma diaria/Tabla | 12                    | 8                     | 67                                    |
| Registro y procesamiento diario de la intensidad y dirección del viento, temperatura aire, humedad relativa y presión atmosférica a 12:00 M en el punto fijo del muelle de Huanchaco. Consolidado mensual.  | Toma diaria/Tabla | 12                    | 8                     | 67                                    |
| Colecta, análisis y procesamiento interdiario de muestras de agua de mar para determinación de oxígeno, pH y salinidad en el punto fijo del muelle de Malabrigo, Huanchaco y solamente salinidad en Pacasmayo, Salaverry y Puerto Morín. Consolidado mensual. | Tabla             | 12                    | 8                     | 67                                    |
| Envío mensual a la Sede Central por correo electrónico de data de registro de TSM, oxígeno disuelto, pH, salinidad, intensidad y dirección del viento, temperatura aire, humedad relativa y presión atmosférica. Consolidado mensual.                         | Tabla             | 12                    | 8                     | 67                                    |
| Elaboración de reportes mensuales, trimestrales, anual  | Reporte           | 16                    | 10                    | 63                                    |

### PRINCIPALES RESULTADOS

- La temperatura superficial del mar (TSM) en Pacasmayo fue 19,6, 17,9 y 17,4°C para los meses de julio, agosto y setiembre, respectivamente alcanzando un promedio trimestral de 18,3°C; las anomalías térmicas mensuales (ATSM) fueron 2,7, 1,5 y 1,4°C (Tabla 6). La concentración salina promedio para el mes de julio fue 35,158 ups y para el mes de agosto 35,171 ups siendo el promedio bimestral 35,165 ups

- La TSM en Malabrigo para julio, agosto y setiembre fue 19,2, 18,3 y 17,8 °C, respectivamente siendo el promedio trimestral 18,4 °C, la ATSM promedio mensual fue 2,3, 1,9 y 1,9 °C (Tabla 1). La salinidad superficial del mar (SSM) en julio fue 35,116 ups y en agosto fue 35,137 ups obteniéndose un 35,127 ups

La concentración de oxígeno disuelto promedio en la superficie marina para el mes de julio fue 6,42 ml/L asociado a pH promedio entre 7,74 unidades y en agosto fue 5,28 mL/L relacionado con pH entre 7,71 a 8,11 unidades

- La TSM en Huanchaco presentó en descendimiento térmico mensual en julio fue 19,4°C, agosto, 18,7 y en setiembre fue 18,3 obteniéndose un promedio trimestral 18,8°C; las ATSM promedio fueron 2,0, 2,3 y 2,4°C (Tabla 1). La SSM promedio en julio fue 34,979 ups y en agosto, 35,003 ups

- La concentración de oxígeno disuelto promedio en julio fue 7 mL/L y en agosto fue 6,06 mL/L, el potencial de iones hidronio (pH) promedio fue 7,94 y 7,75 unidades para julio y agosto, respectivamente

- Para los meses de julio y agosto hubo dominancia de vientos del Sureste (SE), la velocidad del viento en julio osciló de 3,5 a 8,5 m/s y en agosto varió de 4,2 a 5,4 m/s, la presión atmosférica promedio en julio fue 1011,6 hPa y en agosto, 1012,3 hPa.

- La TSM en el puerto Salaverry hubo un descenso térmico de 18,9 °C en julio a 18,5 °C en agosto y un ligero aumento en setiembre de 18,8°C encontrándose un promedio trimestral de 18,7 °C; las ATSM promedios mensuales fueron 2,0, 2,1 y 2,8 para julio, agosto y setiembre, respectivamente (Tabla 1). La concentración salina presentó valores promedios de 35,114 y 35,126 ups para julio y agosto y un promedio bimestral 35,120 ups

- La TSM promedio en la caleta Puerto Morín fue 19,7, 18,7 y 18,4° para julio, agosto y setiembre, respectivamente obteniéndose un promedio trimestral de 18,9°C y la ATSM promedio mensual fue 2,8, 2,3 y 2,4 °C (Tabla 1). La concentración salina fue 35,074 y 35,121 ups para julio y agosto, respectivamente siendo el promedio bimestral 35,098 ups

- Durante el tercer trimestre en la Región La Libertad la temperatura superficial del mar presentó un descendimiento térmico de 19,3, 18,4 y 18,2 °C para julio y agosto y setiembre, obteniéndose un promedio trimestral de 18,6°C. En los meses julio y agosto hubo presencia de aguas subtropicales superficiales con concentraciones salinas promedio de 35,088 ups en el mes de julio y 35,115 ups en agosto obteniéndose un promedio bimestral de 35,102 ups.

Tabla 6. Temperatura y Anomalía superficial del mar – Región La Libertad durante el segundo trimestre (abril-mayo) durante el 2015.

| Mes          | P. fijos | Pacasmayo |      | Malabrigo |      | Huanchaco |      | Salaverry |      | Puerto Morín |      | Promedio regional |      |
|--------------|----------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|--------------|------|-------------------|------|
|              |          | TSM (°C)  | ATSM | TSM (°C)     | ATSM | TSM (°C)          | ATSM |
| Julio        | Promedio | 19.6      | 2.7  | 19.2      | 2.3  | 19.4      | 2.5  | 18.9      | 2.0  | 19.7         | 2.8  | 19.3              | 2.4  |
|              | Mínimo   | 18.9      | 2.0  | 18.7      | 1.8  | 18.2      | 1.3  | 17.9      | 1.0  | 19.0         | 2.1  | 18.7              | 1.8  |
|              | Máximo   | 20.5      | 3.6  | 19.8      | 2.9  | 20.3      | 3.4  | 20.3      | 3.4  | 21.2         | 4.3  | 20.4              | 3.5  |
| Agosto       | Promedio | 17.9      | 1.5  | 18.3      | 1.9  | 18.7      | 2.3  | 18.5      | 2.1  | 18.7         | 2.3  | 18.4              | 2.0  |
|              | Mínimo   | 17.1      | 0.7  | 17.0      | 0.6  | 17.3      | 0.9  | 17.8      | 1.4  | 18.0         | 1.6  | 17.6              | 1.2  |
|              | Máximo   | 19.2      | 2.8  | 18.9      | 2.5  | 19.4      | 3.0  | 19.3      | 2.9  | 19.3         | 2.9  | 19.0              | 2.6  |
| Setiembre    | Promedio | 17.4      | 1.4  | 17.9      | 1.9  | 18.4      | 2.4  | 18.8      | 2.8  | 18.4         | 2.4  | 18.2              | 2.2  |
|              | Mínimo   | 16.8      | 0.8  | 17.1      | 1.1  | 17.6      | 1.6  | 17.8      | 1.8  | 17.5         | 1.5  | 17.7              | 1.7  |
|              | Máximo   | 18.9      | 2.9  | 19.2      | 3.2  | 20.1      | 4.1  | 19.7      | 3.7  | 19.4         | 3.4  | 19.2              | 3.2  |
| 3° Trimestre | Promedio | 18.3      | 1.9  | 18.4      | 2.0  | 18.8      | 2.4  | 18.7      | 2.3  | 18.9         | 2.5  | 18.6              | 2.2  |
|              | Mínimo   | 16.8      | 0.7  | 17.0      | 0.6  | 17.3      | 0.9  | 17.8      | 1.0  | 17.5         | 1.5  | 17.6              | 1.2  |
|              | Máximo   | 20.5      | 3.6  | 19.8      | 3.2  | 20.3      | 4.1  | 20.3      | 3.7  | 21.2         | 4.3  | 20.4              | 3.5  |

## EVALUACIÓN

El monitoreo de las variables oceanográficas y meteorológicas primarias durante el tercer trimestre del 2015 permitió cuantificar las variables oceanográficas primarias en las cinco estaciones fijas y meteorológicas de la Región La Libertad, actualizando la serie histórica y finalmente conociendo la variabilidad del ambiente marino costero en la Región La Libertad.

## PRODUCTOS

- 8 reportes mensuales, cumpliéndose el 66,7 % de la meta.
- 8 tablas de registros mensuales de TSM, oxígeno disuelto y pH.
- 8 tablas de registros mensuales de dirección e intensidad del viento.

## + Validación de los microincrementos en otolitos de post larvas de *Paralichthys adspersus* “lenguado”

La muestra de 59 otolitos fue extraída de ejemplares de lenguados juveniles cultivados a partir de desove inducidos en el laboratorio de acuicultura de la sede central del Imarpe, los individuos (10 promedio) se colectaron semanalmente (previa rotulación con su fecha de nacimiento y día de colecta).

El rango de tamaños de la muestra estuvo entre 10 a 36 mm de longitud total y de 0,047 gramos hasta 0,435 gramos de peso total y las edades estuvieron entre 52 y 161 días (Fig. 10).

Para poder determinar la periodicidad de los microincrementos se utilizó una ecuación lineal de los días transcurridos hasta su muerte versus los incrementos contabilizados en los otolitos (Fig. 2) donde la pendiente  $b$  determina la periodicidad de los días por cada incremento y el intercepto  $a$  los días transcurridos para formarse el primer incremento. Asimismo, la relación entre la longitud y el peso de los individuos correspondió a una relación potencial (Fig. 3).

Figura 10: Microfotografía de otolito de lenguado juvenil de 113 días de edad. 100X

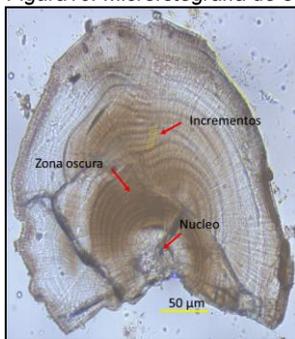


Figura 11. Relación del número de anillos y la edad en días de lenguado juvenil

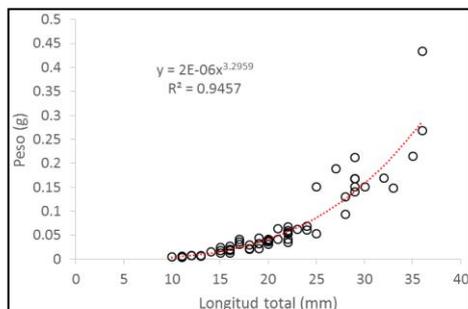
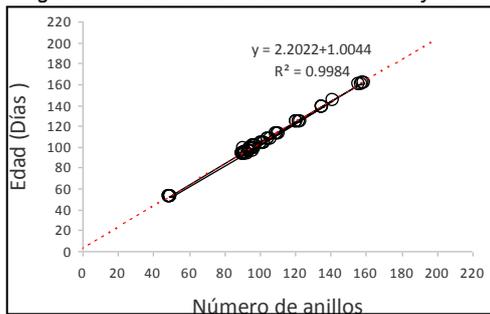


Figura 12. Relación potencial de la longitud total (mm) y

el peso (g) de lenguado juvenil *Paralichthys adspersus*

## EVALUACION

La validación de los microincrementos en los otolitos de lenguado nos permite obtener una mayor precisión para poder determinar la periodicidad de formación de los anillos de crecimiento (macro) y tener parámetros de crecimiento más cercanos a la realidad, la cual repercutirá en una mejor evaluación de esta especie.

## 11. SEDE CHIMBOTE

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Chimbote  | 11      | 55 %                |

|   |      |
|---|------|
| Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos | 59 % |
|---|------|

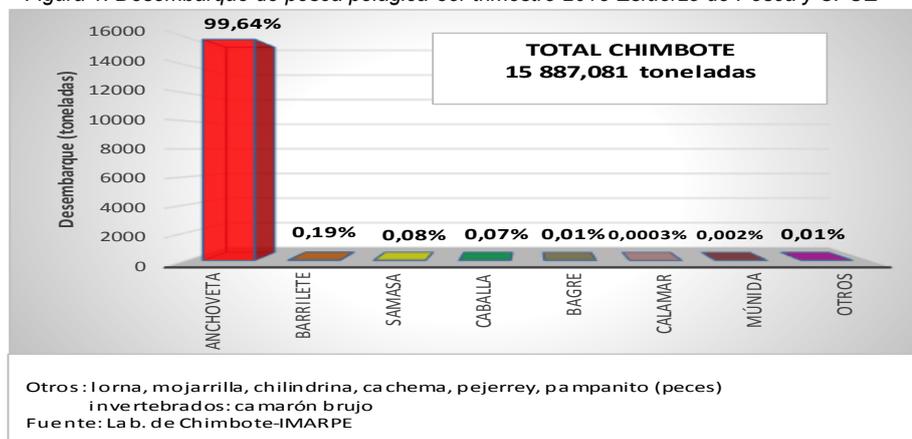
| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | <i>Indicador</i> | Meta Anual (*) | Avance 3 Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|--|------------------|----------------|----------------|---------------------------------|
| Muestreos biométricos diarios de anchoveta y otros pelágicos                                 | Muestreo         | 4 500          | 1775           | 39                              |
| Muestreos biológicos semanales y colecta de gónadas, estómagos y otolitos de peces pelágicos | Muestreo         | 72             | 33             | 46                              |
| Estadística de desembarque de las plantas pesqueras  | Reportes         | 365            | 226            | 62                              |
| Reportes diarios del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos     | Reportes         | 365            | 226            | 62                              |
| Reportes mensuales del Seguimiento de la Pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos   | Reportes         | 12             | 8              | 67                              |
| Estadística (F-31) y captura-esfuerzo de las embarcaciones cerqueras                         | Tabla            | 12             | 8              | 67                              |
| informe de resultados, trimestrales, I sem y anual, generales del laboratorio.               | Informes         | 6              | 4              | 67                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Desembarque

En el tercer trimestre del 2015 se registró un desembarque total de 15 887,081 toneladas de recursos pelágicos y fauna acompañante. Se identificaron 14 especies, de las cuales 11 fueron peces y 3 invertebrado marino (múnida, calamar y camarón brujo) siendo la más importante, la anchoveta *Engraulis ringens* con 15 830,217 ton (99,64%) procedente de la pesca artesanal/de menor escala, luego el barrilete *Katsowonus pelamis* con 30 ton (0,19%) procedente de la flota atunera nacional, la samasa *Anchoa nasus* con 12,584 ton (0,08%), la caballa *Scomber japonicus* con 11,437 ton (0,07%) procedente de la pesca artesanal/de menor escala entre otros (Figura 1).

Figura 1. Desembarque de pesca pelágica-3er trimestre 2015 Esfuerzo de Pesca y CPUE

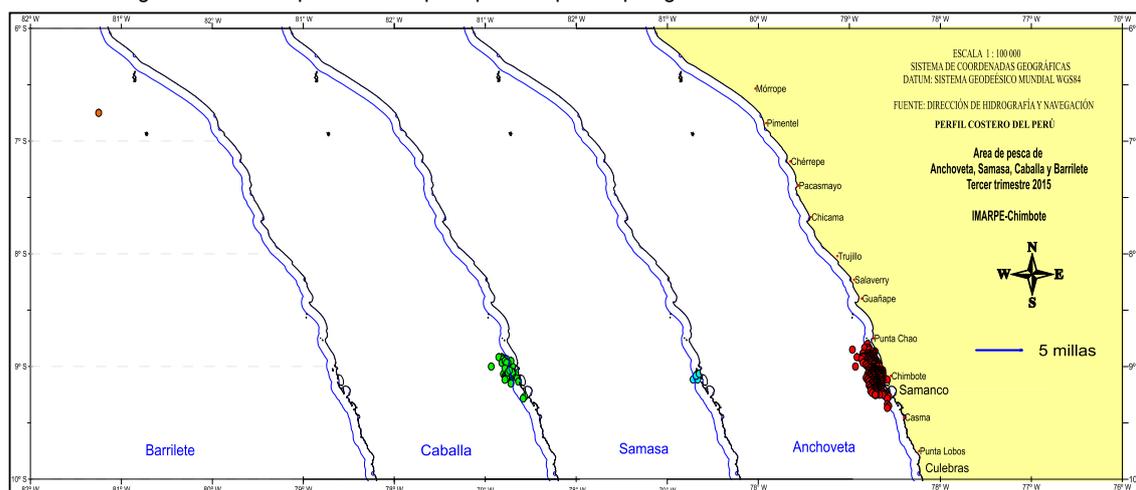


En total operaron 138 embarcaciones de las cuales 137 artesanales/menor escala (99,0%) se orientaron a la pesca de anchoveta para el CHD (conserva/residual) y 01 barco atunero (1%) se orientó a la pesca de barrilete para el congelado/conserva desplazando un total de 1 516 viajes con pesca. La mayor abundancia relativa ó CPUE (t/viajes con pesca) de la anchoveta se presentó en setiembre, caballa en agosto, samasa en julio y barrilete en setiembre.

### + Área de pesca de las principales especies pelágicas.

La anchoveta extraída por la flota de cerco de menor escala presentó una distribución desde Punta Chao hasta Los Chimus dentro de las 15 mn con mayor concentración entre Islote La Viuda y Los Chimus. La samasa capturada por la flota de menor escala se localizó frente a Chimbote dentro de las 5 mn de la costa. La caballa capturada incidentalmente por la flota de cerco de menor escala presentó una distribución desde Islote La Viuda hasta Samanco de 05 a 15 mn con mayor concentración entre Santa y Chimbote. El barrilete extraído por una embarcación atunera fue extraída a 29 mn de Isla Lobos de Tierra (Fig. 2).

Figura 2. Área de pesca de las principales especies pelágicas. 3er trimestre 2015. Chimbote



### + Muestreo Biométrico

Se realizaron 428 muestreos biométricos de anchoveta, samasa y caballa, la cual se muestra en el siguiente Tabla 1

CUADRO N° 1

| especies pelágicas              | Longitud       | muestreos  | ejemplares medidos | rango      | moda    | media | % Juveniles |
|---------------------------------|----------------|------------|--------------------|------------|---------|-------|-------------|
|                                 | (cm)           | número     | número             | (cm)       | (cm)    | (cm)  |             |
| anchoveta                       | total          | 377        | 77 313             | 6,0 - 17,0 | 13,5    | 13,3  | 8,20        |
| samasa                          | total          | 6          | 530                | 7,5 - 15,0 | 12,0    | 12,2  | 0,96        |
| caballa                         | a la horquilla | 45         | 624                | 13 - 21    | 16 y 18 | 16,8  | 100,00      |
| <b>Total 3er trimestre 2015</b> |                | <b>428</b> | <b>78 467</b>      |            |         |       |             |

**+ Muestreo Biológico**

Se realizaron un total de 11 muestreos biológicos de Anchoveta

**+ Investigación de la Biología Reproductiva.**

Durante el tercer trimestre-2015 se colectaron 469 gónadas de anchoveta remitiéndose al Laboratorio de Biología reproductiva para su análisis.

**+ Estudio de Alimentación.**

En el tercer trimestre-2015 se colectaron 119 estómagos de anchoveta remitiéndose a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Ecología trófica.

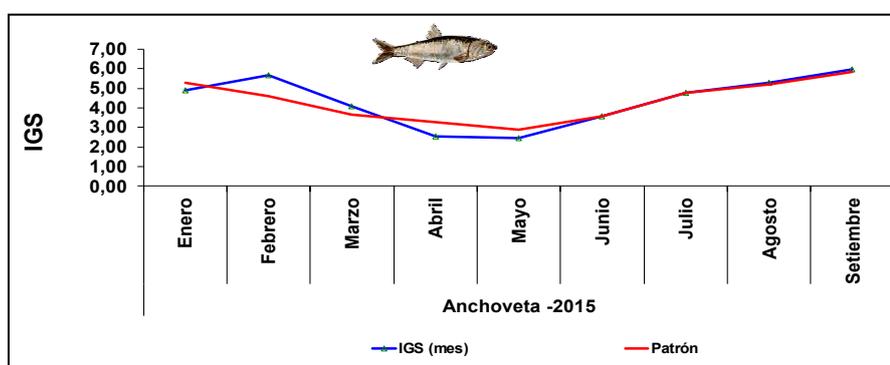
**+ Estudio de Edad y crecimiento.**

Durante el tercer trimestre del 2015, se colectaron 995 pares de otolitos de anchoveta remitiéndose a la Sede Central para su análisis en el Laboratorio de Edad y crecimiento.

**\* Evolución del Índice Gonadosomático:**

Los valores del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoveta en el tercer trimestre del 2015, muestra que las gónadas del recurso anchoveta para los meses de julio a setiembre se encuentra en pleno desove de invierno (Figura 3).

Figura 3. Índice Gonadosomático de la Anchoveta. Enero a Setiembre 2015. Chimbote



**EVALUACIÓN:**

Monitorear los parámetros biológico-pesqueros, de la anchoveta y otros pelágicos, a fin de realizar la evaluación y el diagnóstico permanente orientado a asesorar al Sector Pesquero para su racional explotación.

**PRODUCTOS**

- Se remitió a la sede central las mediciones biométricas y biológicas así como muestras de gónadas de anchoveta para el área de Biología Reproductiva, estómagos al área de Ecología Trófica y otolitos para el área de Edad y crecimiento.
- Se presentaron los reportes diarios, mensuales de julio y agosto del 2015 del seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros pelágicos del ámbito de investigación de Chimbote a la sede central

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de pesquerías de los principales recursos demersales costeros</b> | <b>71 %</b> |
|--|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador    | Meta Anual (*) | Avance acumulado 3º Trim. | Grado de avance al 3º Trim. (%) |
|---|--------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Muestreos biométrico y biológico de los recursos demersales costeros que sustentan la pesca artesanal                           | Muestreos    | 132            | 97                        | 74                              |
| Determinar la estructura por tamaños de los principales recursos demersales y costeros en las capturas comerciales.             | Tablas       | 12             | 8                         | 67                              |
| Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.                                     | graficos     | 12             | 8                         | 67                              |
| Colecta de estómagos para determinar los componentes de la dieta alimentaria de los principales recursos demersales y costeros. | muestreos    | 60             | 45                        | 75                              |
| Colecta de otolitos para determinar los parámetros de crecimiento de los principales recursos demersales y costeros.            | muestreos    | 132            | 97                        | 74                              |
| Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo  | Rep/Bol/R.E. | 12             | 8                         | 67                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Desembarques

Se registró un desembarque total de 278,746 t de recursos demersales costeros conformados por 48 especies, de los cuales el pejerrey y la lorna fueron las especies con mayor volumen de desembarque.

Tabla 02. Niveles de captura de las especies monitoreadas. Julio 2015

| Especie              | N. Científico                  | Total (kg)    | %            |
|----------------------|--------------------------------|---------------|--------------|
| Pejerrey             | <i>Odontesthes regia regia</i> | 71048         | 25.5         |
| Lorna                | <i>Sciaena deliciosa</i>       | 60785         | 21.8         |
| Cachema              | <i>Cynoscion analis</i>        | 49078         | 17.6         |
| Coco                 | <i>Paralichthys peruianus</i>  | 27880         | 10.0         |
| Machete              | <i>Ethmidium maculatum</i>     | 14659         | 5.3          |
| Lisa                 | <i>Mugil cephalus</i>          | 11078         | 4.0          |
| Cabinza              | <i>Isacia conceptionis</i>     | 8800          | 3.2          |
| Otros                |                                | 35418         | 12.7         |
| <b>Total General</b> |                                | <b>278746</b> | <b>100.0</b> |

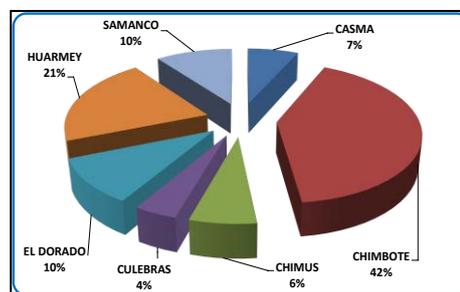


Figura 04. Puertos de desembarque de los recursos demersales costeros. Julio 2015

### + Principales puntos de desembarque

El puerto que registró mayor volumen de desembarque fue Chimbote, estando representado sus desembarques por el recurso lorna. Fig. 4

### + Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas

Se realizaron 31 muestreos, analizándose 4 097 individuos, con una elevada fracción de ejemplares por debajo de la talla mínima de extracción, a excepción de machete y pejerrey.

Tabla 03. Parámetros biométricos de las especies monitoreadas. Tercer trimestre 2015

| Especie  | Nº ejemplares | Rango   | Talla media (cm) | Moda    | % Ind. < TME |
|----------|---------------|---------|------------------|---------|--------------|
| Cabinza  | 612           | 15 - 28 | 20               | 18      | 55.4         |
| Cachema  | 393           | 23 - 40 | 29               | 29      | 15.5         |
| Coco     | 469           | 18 - 42 | 24               | 23      | 98.9         |
| Lisa     | 94            | 30 - 44 | 38               | 37 - 39 | 23.4         |
| Lorna    | 483           | 18 - 46 | 24               | 24      | 51.8         |
| Machete  | 284           | 24 - 30 | 27               | 27      | 1.1          |
| Pejerrey | 1762          | 4 - 23  | 16               | 15      | 5.2          |

### + Madurez gonadal de las especies estudiadas

La evaluación gonadal a las especies en estudio, reflejó que el pejerrey presentó hembras dsovantes; mientras que el machete y la cachema presentaron hembras maduras y la lisa, la lorna, la cabinza y el coco hembras madurantes.

### EVALUACION

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura, estuvo por encima del porcentaje máximo establecido (R.M. N° 209-2001-PE) en la mayor parte de las especies en estudio, lo que es evidente que están siendo sometidas a una fuerte presión de pesca, lo que podría repercutir en su sostenibilidad a futuro.

### PRODUCTOS:

Se presentaron reportes y boletines del Seguimiento de la Pesquería Demersal Costera.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de pesquerías de los principales invertebrados marinos</b> | <b>67 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador    | Meta Anual (*) | Avance acum 3º Trim. | Grado de avance al 3º Trim. % |
|---|--------------|----------------|----------------------|-------------------------------|
| Determinar las principales áreas de pesca de los invertebrados marinos.   | Gráficas     | 12             | 8                    | 67                            |
| Determinar los niveles de captura, esfuerzo y CPUE de los principales invertebrados marinos.                              | Informes     | 12             | 8                    | 67                            |
| Determinar la estructura por tamaños de estos recursos en las capturas comerciales.                                       | Tablas       | 12             | 8                    | 67                            |
| Establecer las características del ciclo reproductivo y épocas de desove de éstas especies.                               | Tablas       | 12             | 8                    | 67                            |
| Conocer los cambios espacio-temporales de los principales invertebrados marinos, en relación a la variabilidad ambiental. | Tablas       | 12             | 8                    | 67                            |
| Elaborar el Reporte, Boletín y Resumen Ejecutivo  | Rep/Bol/R.E. | 12             | 8                    | 67                            |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Niveles de captura

Se desembarcaron 523 t de invertebrados marinos, siendo las especies más representativas la marucha, pulpo, pota, caracol y navajuela.

Tabla 04 Desembarque de invertebrados marinos en la región Ancash. 3er trimestre 2015

| ESPECIE           | Total  | %     |
|-------------------|--------|-------|
| Marucha           | 176690 | 33.75 |
| Pulpo             | 115028 | 21.97 |
| Pota              | 74800  | 14.29 |
| Caracol           | 62305  | 11.90 |
| Navajuela         | 40300  | 7.70  |
| Calamar           | 23582  | 4.50  |
| Concha de abanico | 15560  | 2.97  |
| Pata de mula      | 6799   | 1.30  |
| Almeja            | 2782   | 0.53  |
| Chanque           | 2518   | 0.48  |
| Cangrejo peludo   | 1285   | 0.25  |
| Ancoco            | 1142   | 0.22  |
| Lapa              | 324    | 0.06  |
| Babosa            | 256    | 0.05  |
| Yuyo              | 48     | 0.01  |
| Caracol rosado    | 40     | 0.01  |
| C. violáceo       | 20     | 0.00  |
| Ziño              | 2      | 0.00  |
| Langostino café   | 1      | 0.00  |
| Total             | 523482 | 100.0 |

Tabla Parámetros biométricos de principales invertebrados marinos. e 2015  
3er trimestre 2015

| Especie           | N°   | Rango  | Media | Moda | % ind.<TME |
|-------------------|------|--------|-------|------|------------|
| Almeja            | 980  | 41-116 | 72    | 73   | 60.2       |
| Caracol           | 1940 | 31-65  | 44    | 43   | 98.8       |
| Concha de abanico | 1477 | 35-80  | 54    | 52   | 95.8       |
| Pata de mula      | 480  | 60-95  | 70    | 64   |            |
| Navajuela         | 1557 | 42-98  | 72    | 70   | 43.7       |
| Marucha           | 1184 | 14-28  | 21.8  | 22   | 40.8       |
| Pulpo             | 112  | 79-200 | 115   | 105  | 68.8       |
| calamar           | 280  | 85-183 | 132   | 135  |            |

**+ Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas**

Se analizaron 8 010 individuos, registrándose una gran incidencia de ejemplares no permitidos por la normatividad. La fracción de ejemplares menores a la TME, en especies reglamentadas como concha de abanico, marucha, almeja, caracol, navajuela y pulpo estuvieron comprendidos entre 40,8 y 98,8 %.

**+ Madurez gonadal en especies estudiadas**

El análisis gonadal reveló especies como concha de abanico, caracol, calamar y pulpo con ejemplares principalmente madurantes; en almeja, pata de mula y marucha fueron desovantes; mientras que en navajuela se encontraron principalmente ejemplares desovados.

**+ Principales áreas de pesca**

Durante el tercer trimestre del 2015, la bahía de Samanco, bahía El Ferrol, Punta Gorda, Mar Brava e isla Guañape, representaron las principales áreas de extracción con el 45,4, 9,2, 2,9, 1,7 y 1,4 % de la captura total respectivamente.

**EVALUACION**

- Se desembarcaron un total de 523 t de invertebrados marinos durante el tercer trimestre del 2015, siendo las especies más representativas la marucha (33,8%), el pulpo (22,0%), la pota (14,3%), el caracol (11,9%) y la navajuela con 7,7%.
- La ocurrencia de tallas menores a las mínimas de extracción (TME) en especies reglamentadas como concha de abanico, almeja, caracol, navajuela, marucha y pulpo presentaron valores mayores al 40 %.

**PRODUCTOS**

Se presentaron los informes trimestrales, reportes y boletines mensuales.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Evaluación poblacional de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales en el Litoral de Ancash: concha de abanico, navaja, navajuela y marucha.</b> | <b>63 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO                                   | Indicador     | Meta Anual (*) | Avance acumulado 3° Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|--|---------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Estimación de la población y biomasa de las especies objetivo    | Prospecciones | 8              | 5                         | 63                              |
| Determinar la estructura poblacional                             | Gráficas      | 8              | 5                         | 63                              |
| Determinar las características biológicas                        | Tablas        | 8              | 5                         | 63                              |
| Identificación de macrobentos asociado a las especies objetivo   | Tablas        | 8              | 5                         | 63                              |
| Determinar los parámetros oceanográficos en los bancos naturales | Tablas        | 8              | 5                         | 63                              |
| Elaboración del informe de resultados                            | Informe       | 8              | 5                         | 63                              |

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**+ *Ensis macha* (navaja)**

- Se estimó una población total de 3,5 millones de individuos y una biomasa de 112 ton. El 75,0% de la población fueron ejemplares comerciales ( $\geq 120$ mm).
- Presentó un rango general de tallas entre 18 a 185 mm, con una media en 126 mm y moda principal en 136 mm. La fracción de ejemplares comerciales fue de 75,0%. tabla 6
- La especie presentó una estructura polimodal, con moda principal en 136 mm Fig. 5

| Area      | N°  | Rango (mm) | Media (mm) | Moda (mm) | >120mm(%) |
|-----------|-----|------------|------------|-----------|-----------|
| Mar Brava | 133 | 18-180     | 112        | 97, 112   | 40.6      |
| B. Casma  | 24  | 30-160     | 99         | 85, 94    | 16.7      |
| Colorado  | 38  | 20-185     | 85         | 79        | 26.3      |
| Canaco    | 417 | 31-166     | 139        | 136       | 97.1      |
| Patillos  | 13  | 50-120     | 86         |           | 7.7       |
| Culebras  | 94  | 24-162     | 118        | 136       | 69.1      |
| Total     | 719 | 18-185     | 126        | 136       | 75.0      |

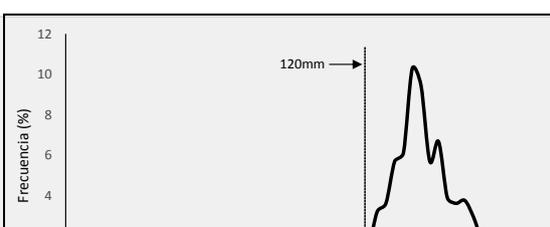


Figura 5. Estructura general de tallas en navaja

**+ *Argopecten purpuratus* (concha de abanico)**

- Se estimó una población total de 1,2 millones de individuos y una biomasa de 21,3 ton. Las densidades variaron de 0,70 a 2,70 ind./m<sup>2</sup> en las áreas evaluadas.

- Presentó un rango general de tallas entre 1 a 90 mm, con una media en 44, siendo la fracción de ejemplares comerciales fue de 3,8%. Registró una estructura de tallas polimodal con moda principal en 52 mm.

**EVALUACION**

El manejo sostenido de *Ensis macha* y *Argopecten purpuratus* en bancos naturales de la región Ancash, implica el conocimiento de la magnitud y estructura poblacional, características biológicas, calidad del sustrato, así como la descripción del macrobentos asociado a los bancos naturales y sus interrelaciones con el ambiente marino, como elementos técnicos para su evaluación.

**PRODUCTOS**

Se presentaron informes de resultados.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Pesca de recurso congrio <i>Genypterus maculatus</i>, utilizando espineles de fondo en el área de Chimbote.</b> | <b>33 %</b> |
|--|-------------|

| <b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>                                 | <b>Indicador</b> | <b>Meta Anual (*)</b> | <b>Avance 3° Trim.</b> | <b>Grado de avance al 3° Trim. (%)</b> |
|---|------------------|-----------------------|------------------------|--|
| Determinar la abundancia relativa                                     | Tablas/ Grafico  | 3                     | 1                      | 33                                     |
| Determinar las características biológicas                             | Tablas/ Grafico  | 3                     | 1                      | 33                                     |
| Determinación de la variabilidad espacio temporal del recurso congrio | Cartas           | 3                     | 1                      | 33                                     |
| Determinar los parámetros oceanográficos asociados al recurso congrio | Tablas           | 3                     | 1                      | 33                                     |
| Informes de resultados ( anual)                                       | Informe          | 1                     | -                      | 33                                     |

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**+ Estimaciones de abundancia:**

La mayor abundancia de congrio presentó la zona "B" con 1.19 kg por cada 100 anzuelos (kg/100anzuelos); ubicándose los mayores núcleos entre Hueco la Vela, Punta Gorda y la Lobera fluctuante entre 0,44 y 5,44 kg/100 anzuelos.

**+ Datos bioestadísticos generales**

Los ejemplares capturados presentaron rango de tallas comprendidos de 33 a 54 cm de longitud total, con una media en 41 y moda en 33 cm. Tanto los ejemplares machos y hembras presentaron tallas con una distribución asimétrica positiva. De los 38 ejemplares analizados, 25 fueron hembras (65,79%) y 13 fueron machos (34,21%), manteniendo una relación de 1,8 hembras a machos.

| <b>Estadígrafo</b>       | <b>Machos</b>  | <b>Hembras</b> | <b>Total</b>   |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>N° Ejemplares</b>     | <b>13</b>      | <b>25</b>      | <b>38</b>      |
| <b>Rango (cm)</b>        | <b>33 - 44</b> | <b>34 - 54</b> | <b>33 - 54</b> |
| <b>Media (cm)</b>        | <b>37.54</b>   | <b>42.92</b>   | <b>41.08</b>   |
| <b>Mediana (cm)</b>      | <b>38</b>      | <b>43</b>      | <b>41</b>      |
| <b>Moda (cm)</b>         | <b>33</b>      | <b>43</b>      | <b>33</b>      |
| <b>Desviación típica</b> | <b>3.971</b>   | <b>4.838</b>   | <b>5.196</b>   |
| <b>Asimetría</b>         | <b>0.065</b>   | <b>0.363</b>   | <b>0.33</b>    |

**EVALUACION**

La disponibilidad y accesibilidad del recurso congrio en el área evaluada parece haber sido afectada respecto a la prospección pasada, debido probablemente al a las condiciones cálidas del medio marino, donde la temperatura se encontró con valores superiores a su normal. Por ello es importante seguir con los estudios biológicos pesqueros y sus interrelaciones con el ambiente marino, como elementos técnicos para su evaluación.

**PRODUCTOS**

El informe se encuentra en proceso de análisis y redacción.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Monitoreo de la calidad del ambiente marino y costero en la Región Ancash.</b> | <b>48 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador     | Meta Anual (*) | Avance 3° Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|--|---------------|----------------|-----------------|---------------------------------|
| Prospección por mar, playas y cuenca baja de los ríos que desembocan en el litoral marino costero de la Región Ancash.                 | Prospecciones | 2              | 1               | 50                              |
| Obtener información del estado de la calidad del ambiente marino costero del litoral de la Región Ancash.                              | Muestreo      | 2              | 1               | 50                              |
| Identificar, prevenir, controlar e investigar las fuentes de contaminación terrestre que originan degradación en el ecosistema marino. | Registro      | 2              | 1               | 50                              |
| Determinar los niveles de contaminantes químicos orgánicos.  | Evaluación    | 2              | 1               | 50                              |
| Colectar fitoplancton marino.  | Colección     | 2              | 1               | 50                              |
| Elaboración del informe semestral , anual  | Informe       | 3              | 1               | 40                              |

### RESULTADOS PRINCIPALES

- Por mar en la Bahía de Coishco se evaluaron 8 estaciones, 10 en la Bahía El Ferrol, 10 en la Bahía de Samanco, 8 en la Bahía Los Chimus, 8 en Tortuga, 8 en Casma, 11 en caleta Culebras y 10 en la Bahía de Huarney, estableciéndose un total de 73 estaciones hidrográficas con muestreos a 0, 5, 15 m de la superficie y a un metro del fondo (Figura 1).
- Por playas en la Bahía de Coishco se evaluaron 5 estaciones, 8 en El Ferrol, 8 en Samanco, 5 en Los Chimus, 9 en Tortuga, 5 en Casma, 5 en Caleta Culebras y 4 en la Bahía de Huarney.
- Por la cuenca baja de los ríos fueron 5 estaciones en el río Santa, 5 en Lacramarca, 2 en Samanco, 5 en Nepeña, 5 en Casma, 1 en Culebras y 6 en Huarney.

+ La segunda evaluación se realizará en octubre

En esta evaluación se encontraron mezcla de Aguas Costeras Frías con Aguas Subtropicales Superficiales con valores de salinidad en su mayoría próximos a 35,000 ups; en tanto que, las concentraciones halinas menores a 34,800 ups fueron influenciadas por las descargas de las aguas continentales de los ríos al mar; así como, por los vertidos antropogénicos.

La temperatura superficial promedio más alta se registró en la Bahía de Samanco con un valor térmico de 21,7 °C y las más bajas en caleta Culebras y Bahía de Huarney con valores menores a 17,8 °C. La concentración promedio de oxígeno fluctuó entre 3,11 mg/L (Bahía de Huarney) y 8,77 mg/L (Bahía El Ferrol).

El pH superficial más alto se localizó en la Bahía El Ferrol con 9,09 unidades, algunas muestras para determinación de los sulfuros de hidrógeno no fueron detectadas (ND) por la sensibilidad del equipo; en tanto que, el valor más alto fue de 0,4074 mg/L encontrado en la Bahía El Ferrol (Tabla 8).

Tabla 8. Resultados oceanográficos físicos y químicos promedio de evaluación de la calidad del ambiente marino y costero en el litoral de la Región Ancash.

| Año             | Lugar   | Mes   | Nivel<br>s = superficie<br>i = intermedio 5 y 15 m<br>f = fondo | Temperatura | Salinidad | Oxígeno | pH         |            | Sulfuro de Hidrógeno |            |
|-----------------|---------|-------|---|-------------|-----------|---------|------------|------------|----------------------|------------|
|                 |         |       |   | (°C)        | (ups)     | (mg/L)  | Mín (unid) | Máx (unid) | Mín (mg/L)           | Máx (mg/L) |
| 2015            | Coishco | Abril | s   | 19,3        | 34,973    | 5,87    | 8,58       | 8,75       |                      |            |
|                 |         |       | i=5   | 18,4        | 35,050    | 3,86    |            |            |                      |            |
|                 |         |       | f   | 17,6        | 35,086    | 2,29    | 8,53       | 8,72       | 0,0083               | 0,0096     |
| El Ferrol       | Abril   | s     | 21,2  | 34,783      | 8,77      | 8,38    | 9,09       |            |                      |            |
|                 |         | i=5   | 18,9  | 35,051      | 4,48      |         |            |            |                      |            |
|                 |         | f     | 17,6  | 35,054      | 0,80      | 8,37    | 8,61       | 0,0070     | 0,4074               |            |
| Samanco         | Abril   | s     | 21,7  | 35,090      | 7,32      | 8,58    | 8,92       |            |                      |            |
|                 |         | i=5   | 20,9  | 35,142      | 6,52      |         |            |            |                      |            |
|                 |         | f     | 19,0  | 35,124      | 2,04      | 8,44    | 8,86       | ND         | 0,0064               |            |
| Los Chimus      | Abril   | s     | 19,6  | 34,775      | 7,64      | 8,62    | 8,71       |            |                      |            |
|                 |         | i=5   | 19,0  | 34,869      | 6,59      |         |            |            |                      |            |
|                 |         | f     | 17,5  | 35,053      | 2,23      | 8,49    | 8,54       | ND         | ND                   |            |
| Tortuga         | Abril   | s     | 19,7  | 35,033      | 6,39      | 8,56    | 8,68       |            |                      |            |
|                 |         | i=5   | 18,1  | 34,999      | 4,49      |         |            |            |                      |            |
|                 |         | f     | 17,9  | 35,041      | 2,41      | 8,52    | 8,61       | ND         | 0,009                |            |
| Casma           | Abril   | s     | 18,5  | 34,089      | 6,07      | 8,56    | 8,77       |            |                      |            |
|                 |         | i=5   | 17,8  | 34,867      | 4,80      |         |            |            |                      |            |
|                 |         | f     | 17,1  | 35,055      | 1,25      | 8,48    | 8,63       | ND         | 0,0074               |            |
| Caleta Culebras | Abril   | s     | 17,5  | 35,064      | 3,77      | 8,46    | 8,65       |            |                      |            |
|                 |         | i=15  | 16,8  | 35,078      | 1,42      |         |            |            |                      |            |
|                 |         | f     | 16,5  | 35,065      | 0,74      | 8,46    | 8,58       | ND         | 0,0102               |            |
| Huarney         | Abril   | s     | 17,7  | 35,000      | 3,11      |         |            |            |                      |            |
|                 |         | i=15  | 17,1  | 35,058      | 1,90      | 8,58    | 8,68       |            |                      |            |
|                 |         | f     | 16,7  | 35,060      | 1,01      | 8,53    | 8,66       | ND         | 0,0294               |            |

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Evaluación de la recuperación bio-ecológica de la Bahía El Ferrol (Línea Base) como resultado de la "Descarga CERO" de Iso efluentes pesqueros y siderúrgicos.</b> | <b>55 %</b> |
|---|-------------|

| <b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>   | <b>Indicador</b> | <b>Meta Anual (*)</b> | <b>Avance 3do Trim.</b> | <b>Grado de avance al 3° Trim. (%)</b> |
|---|------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| Monitoreo físico y químico del medio acuático.  | Prospección      | 1                     | -                       | 0                                      |
| Monitoreo físico y químico de los sedimentos.   | Prospección      | 1                     | -                       | 0                                      |
| Evaluación de bentos marino en la Bahía   | Prospección      | 1                     | 1                       | 100                                    |
| Evaluación y delimitación de bancos de invertebrados de importancia económica               | Prospección      | 1                     | 1                       | 100                                    |
| Evaluación de las comunidades biológicas en playas, orillas rocosas y pedregosas            | Prospección      | 1                     | 1                       | 100                                    |
| Prospecciones pesqueras con distintos artes de pesca y acústicas                            | Prospección      | 1                     | 1                       | 100                                    |
| Registros filmicos y fotográficos de organismos y comunidades biológicas marinos relevantes | Prospección      | 1                     | -                       | 0                                      |
| Elaborar el informe anual   | Informe          | 1                     | -                       | 0                                      |

### RESULTADOS PRINCIPALES

Evaluación de la recuperación bio-ecológica de la Bahía El Ferrol (Línea Base) A la fecha se ha realizado una prospección en la bahía el Ferrol, para la tomando las muestras del bentos (42 muestras), Fitoplancton (25 muestras) y zooplancton (20 muestras), las cuales serán enviadas a la sede central del callao para su análisis. También se ha cumplido con la toma de muestra de los componentes bio-ecológicos de playas y bancos naturales.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Monitoreo de las condiciones oceanográficas a meso escala, frente al litoral de la Región Ancash, ante condiciones normales y extremas como el evento El niño/La Niña.</b> | <b>45 %</b> |
|---|-------------|

| <b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>  | <b>Indicador</b> | <b>Meta Anual (*)</b> | <b>Avance 3° Trim.</b> | <b>Grado de avance al 3° Trim. (%)</b> |
|--|------------------|-----------------------|------------------------|--|
| Prospección por el ecosistema marino del litoral marino costero de la Región Ancash. Hasta las 100 mn y profundidades de 0; 10; 25; 50; 75; 150 y 200 m. | Prospecciones    | 2                     | 1                      | 50                                     |
| Caracterizar oceanográficamente la zona costera con el frente oceánico y su interrelación con sus principales comunidades marinas.                       | Análisis         | 2                     | 1                      | 45                                     |
| Identificar los organismos fitoplanctónicos que están presentes en el ecosistema marino.   | Tabla            | 2                     | -                      | 0                                      |
| Determinar los tipos de las masas de agua que ingresan a las costas del litoral de la Región Ancash.   | Tabla            | 2                     | 1                      | 50                                     |
| Determinación analítica de los parámetros oceanográficos primarios.  | Análisis         | 2                     | 1                      | 50                                     |
| Elaboración del informe por cada prospección.  | Informe          | 3                     | 1                      | 40                                     |

### RESULTADSO PRINCIPALES

En el ecosistema marino del litoral y frente oceánico de la Región Ancash se realizaron 22 estaciones hidrográficas, con colecta de muestras por la zona costera, por el frente oceánico hasta las 100 mn frente al área de Punta Bermejo (Huarmey) y frente a Coishco (Chimbote) hasta las 100 mn y profundidades de 0; 10; 25; 50; 75; 100; 150 y 200 m de profundidad..

En superficie la temperatura fue variable de 17,2 a 26,4°C, con promedio de 21,8°C y presentó un comportamiento de gradiente ascendente hacia el margen oceánico; ubicándose la máxima expresión al suroeste de Huarmey con

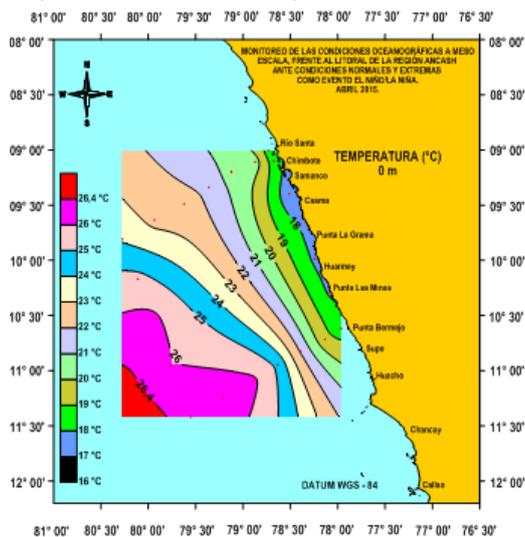
temperaturas mayores a 25,0 °C, aunado a la presencia de las masas de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), las que predominaron en el área evaluada (Figura 6 y Tabla 9).

En el perfil de Chimbote el oxígeno presentó una oxiclina intensa conformada por 9 iso-oxígenas (1,00 a 9,00 mL/L) y guardó una estrecha relación directa con la termoclina (alta temperatura y alta concentración de oxígeno) y en el perfil de Punta Bermejo-Huarmey se observó un comportamiento de surgencia dentro de las 30 mn.

Por el frente oceánico se observaron especies marinas propias de aguas cálidas, como perico (*Coryphaena hippurus*), pez volador (*Hirundichthys speculiger*) y pota (*Dosidicus gigas*).

El promedio superficial más alto de nutrientes se presentó para los silicatos con 9,77 µM y el valor más bajo fue de los nitritos con 0,58 µM.

Figura 6. Distribución de temperatura en monitoreo de las condiciones oceanográficas en el litoral de la Región Ancash. Abril 2015.



| Nivel      | Valor  | Temperatura (°C) | Oxígeno (mL/L) | Salinidad (ups) | Fosfatos (µM) | Silicatos (µM) | Nitrosos (µM) | Nitritos (µM) |
|------------|--------|------------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|
| Promedio   |        | 21,8             | 35,271         | 5,62            | 1,60          | 9,77           | 3,36          | 0,58          |
| Superficie | Mínimo | 17,2             | 35,011         | 2,36            | 0,72          | 1,58           | 0,12          | 0,08          |
|            | Máximo | 26,4             | 35,667         | 9,62            | 2,90          | 26,93          | 12,16         | 1,74          |

Tabla 9. Resultados oceanográficos físicos y químicos de las condiciones oceanográficas en el litoral costero y frente oceánico de la Región Ancash. Abril 2015.

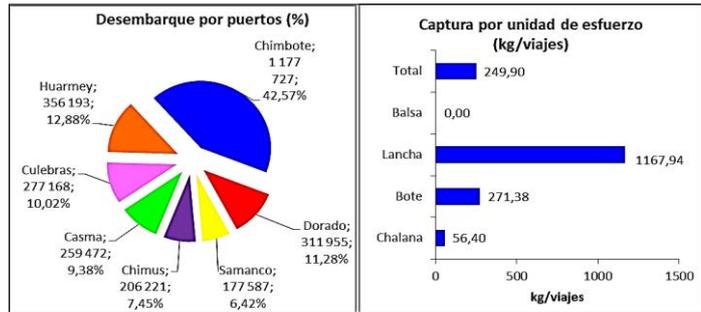
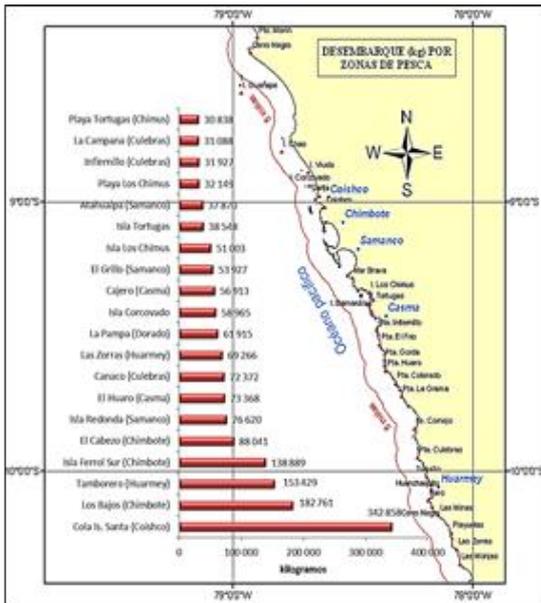
➤ **OTRAS ACTIVIDADES** (no consideradas en el POI)

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Estadística, CPUE y Áreas de Pesca Artesanal</b> | <b>67 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador         | Meta Anual (*) | Avance acumulado 3º Trim. | Grado de avance al 3º Trim. (%) |
|---|-------------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Determinación de las estadísticas de desembarques de la pesquería artesanal y precios de las especies en puerto | Tablas            | 12             | 8                         | 67                              |
| Conocimiento del esfuerzo pesquero y la captura por unidad de esfuerzo.   | Reporte / Grafico | 12             | 8                         | 67                              |
| Determinación de la variabilidad espacio temporal de las capturas   | Reporte / Cartas  | 12             | 8                         | 67                              |
| Elaborar el Reporte y Boletines mensuales del seguimiento de la pesquería artesanal                             | Rep/Bol/R.E.      | 12             | 8                         | 67                              |

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

Durante este trimestre se efectuaron un total de 11 406 encuesta en los desembarcaderos artesanales de Chimbote, Samanco, Casma, Culebras, Huarmey y la Caleta El Dorado. En agosto se registró el mayor número de encuestas (41,8%); asimismo el desembarcadero de Chimbote representó el 41,1% de las encuesta totales.



Las mayores capturas de los recursos costeros se dieron en Atahualpa, Isla Santa, Islote el Grillo, Tamborero, Isla los Chimus, el Frio, Vesique, Bocana de Chimbote, la Pampa y la Poza del Dorado, Isla Redonda, Isla Ferrol Sur y el Cabezo de Chimbote; mientras la pesca de altura se efectuó entre Salaverry y Bahía Independencia hasta las 160 millas de la costa.

#### + Esfuerzo pesquero y CPUE

Durante este trimestre la flota artesanal estuvo conformada por 935 embarcaciones entre Chalanas, botes, lanchas y balsas, las

que efectuaron 11 382 viajes de pesca. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) fue mayor en las lanchas con 4 110 kilogramos/viajes, estando compuesta principalmente por embarcaciones cerqueras, cortineras y marisqueras, en la pesca de pejerrey, caballa, lorna, bonito y pulpo.

#### + Estadística de desembarques de la pesquería artesanal

En los desembarcaderos artesanales de Chimbote, Dorado, Samanco, Chimus, Casma, Culebras y Huarney se descargaron 4 749 491 kg entre peces, invertebrados, algas y capturas incidentales de quelonios; siendo el Puerto de Chimbote el que reportó el mayor desembarque con 67,69%. Las especies más representativas fueron la anchoveta (54,58%), el pejerrey (6,71%), la caballa (6,03%), la marucha (5,66%), la lorna (3,25%), el bonito (3,21%), la pota (3,15%) y el pulpo (2,68%).

#### EVALUACION

Se efectuaron 11 406 encuestas en los desembarcaderos artesanales de Chimbote, Samanco, Chimus, Casma, Culebras, Huarney y La Caleta El Dorado. Adicionalmente se tomaron datos de captura y esfuerzo pesquero artesanal de la flota potera, que desembarcaron en los muelles privados de CRIDANI Y CENTENARIO de Chimbote, los que fueron adicionados al informe técnico tercer trimestre 2015.

#### PRODUCTOS

Se presentaron los reportes, boletines, consolidados, F-31, y se envió a la sede central del IMARPE la data digitalizada en IMARSIS de los meses de julio y agosto del 2015.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Influencia de la disponibilidad de alimento en el contenido graso de anchoveta</b> | <b>75 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador       | Meta Anual (*) | Avance acum 3° Trim. | Grado de avance al 3 Trim. (%) |
|---|-----------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Colecta de muestras de anchoveta en fábricas o muelle FESA (Ex_Gildemeister).         | Zona de captura | 12             | 9                    | 75                             |
| Determinar la estructura por tallas del recurso anchoveta.                            | Tabla           | 12             | 9                    | 75                             |
| Muestreo biológico de la anchoveta para selección de anchovetas hembras               | Tabla           | 12             | 9                    | 75                             |
| Análisis químico de la anchoveta  | Número/análisis | 12             | 9                    | 75                             |
| Determinar el porcentaje de contenido graso de la anchoveta.                          | Tabla/Gráfico   | 12             | 9                    | 75                             |
| Elaborar y remitir a la Sede Central el resultado de contenido graso de la anchoveta. | Reporte         | 12             | 9                    | 75                             |

#### RESULTADOS PRINCIPALES

Medición biométrica de 1 317 ejemplares de anchoveta y 320 análisis biológicos para determinación de contenido graso de la anchoveta. Separación de rango de tallas para determinación química, 10 anchovetas por rango de tallas.

| Año Mes   | Promedio (%)               | Rango de tallas (cm)                      |
|-----------|----------------------------|---|
| 2015      |                            |   |
| Julio     | 3,0418<br>4,1669<br>4,2366 | 12,0 - 12,5<br>13,0 - 14,0<br>14,5 - 16,0 |
| Agosto    | 6,4127<br>5,4345<br>4,0212 | 12,0 - 12,5<br>13,0 - 14,0<br>14,5 - 16,0 |
| Setiembre | 3,3918<br>4,3360<br>4,3055 | 12,0 - 12,5<br>13,0 - 14,0<br>14,5 - 16,0 |

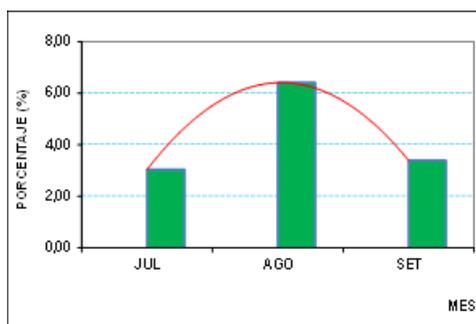


Fig. 9. Distribución del contenido graso de la anchoveta de rango 12,0 a 12,5 cm de longitud total (L.T.)

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Variabilidad Oceanográfica en un punto fijo de Chimbote.</b> | <b>75 %</b> |
|---|-------------|

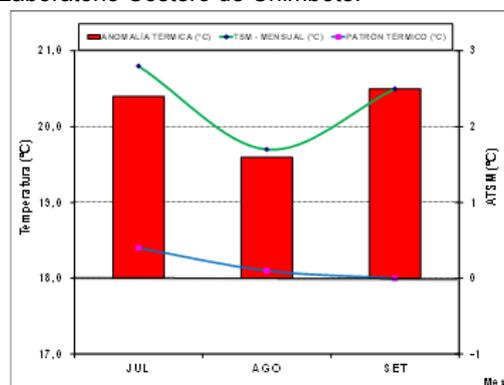
| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador         | Meta Anual (*) | Avance acumul. 3 Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|---|-------------------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| Registro diario de temperatura superficial del mar a las 08:00 am, 12:00 pm y 18:00 pm en el punto fijo del muelle Gildemeister | Toma diaria/Tabla | 12             | 9                      | 75                              |
| Colecta interdiaria de agua de mar para determinación de oxígeno, pH y salinidad  | Tabla             | 12             | 9                      | 75                              |
| Análisis de oxígeno disuelto, pH y salinidad.   | Tabla/Gráficos    | 12             | 9                      | 75                              |
| Elaboración de reportes mensuales   | Reporte           | 12             | 9                      | 75                              |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

Registró diario de temperatura a las 08:00; 12:00 y 18:00 horas; colecta de agua de mar interdiaria para determinación de oxígeno disuelto, salinidad y pH en un punto fijo del extremo final del muelle FESA (Ex-Gildemeister), Chimbote; y luego el análisis en los ambientes de oceanografía física y química del Laboratorio Costero de Chimbote.

| Año Mes   | Promedio         |                 |                | Rango  |        |
|-----------|------------------|-----------------|----------------|--------|--------|
|           | Temperatura (°C) | Salinidad (ups) | Oxígeno (mL/L) | pH     |        |
|           |                  |                 |                | Mínimo | Máximo |
| 2015      |                  |                 |                |        |        |
| Julio     | 20,8             | 34,412          | 4,82           | 8,09   | 8,91   |
| Agosto    | 19,7             | 34,494          | 4,92           | 8,85   | 9,14   |
| Setiembre | 20,5             | 34,425          | 5,94           | 8,61   | 8,90   |

Figura 10. Variación de la temperatura y anomalía térmica durante los meses de julio a setiembre del 2015 respecto al patrón térmico



Se remitió 03 reportes de variabilidad ambiental del punto fijo de Chimbote a la Sede Central.

## 12. SEDE HUACHO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Huacho    | 12      | 67 %                |

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de la Pesquería de la anchoveta y otros recursos pelágicos</b> | <b>60 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador      | Meta Anual (*) | Avance acumulado 3° Trim. | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|---|----------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|
| Recopilar estadísticas de desembarque y realizar la composición espeziológica de la pesquería industrial y artesanal del ámbito jurisdiccional (Supe, Huacho, Vegueta, Carquín y Chancay) | N° de Informes | 12             | 7                         | 58                             |
| Determinación de la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos pelágicos.   | N° de Informes | 12             | 7                         | 58                             |

|  |                |     |     |    |
|--|----------------|-----|-----|----|
| Determinar la captura y esfuerzo pesquera de los principales recursos pelágicos.   | Nº de Informes | 12  | 7   | 58 |
| Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos: anchoveta, sardina, jurel y caballa.       | Nº de Informes | 12  | 7   | 58 |
| Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales e industriales para establecer relaciones recurso ambiente. | Nº de Salidas  | 24  | 14  | 58 |
| Elaborar y enviar el reporte diario de la pesca industrial,  | Nº reporte     | 360 | 248 | 69 |
| Informe de resultados mensual, trimestral y anual.   | Nº de Informes | 18  | 11  | 61 |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- En el tercer trimestre el desembarque industrial fue de 56 493.5 t, compuesta por anchoveta con 56 425.1 t, caballa con 68 371 t, el desembarque corresponde al mes de julio donde culmino la primera temporada de pesca industrial. El mayor desembarque se registró en huacho 27 044.8 t (47,9 %), compuesta por anchoveta 27 041.4 t ,caballa con 3.404 t, con respecto a las tallas de anchoveta en julio fue de 7.0 a 16.0 cm L.T. con moda en 13.0 y 20.3 % de juveniles, las tallas de caballa procedentes de la pesca industrial fueron juveniles en su totalidad.

- EL desembarque artesanal durante el tercer trimestre registró un total de 54 522 t, constituido por 07 especies entre los que destacaron la caballa (48.6%), bonito (40.2%), jurel (6.5%), Tib. Martillo (2.7%). En el mes de julio el desembarque fue de 22 991 t (42.2 %), siendo representativo los desembarques de bonito, y caballa, en agosto el desembarque fue de 24.242 t (44.5 %) el mayor desembarque fue de caballa (60.3%), y bonito (20.8 %).

- En la pesca industrial en el mes de julio se realizaron 877 viajes con pesca, con una captura total de 56 493.5 t, obteniéndose una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de 49.80 t/vcp.

- En el tercer trimestre la pesca artesanal de huacho el mayor esfuerzo en julio fue dirigido al bonito con 36 viajes con pesca con arte de cortina y un c.p.u.e de 48,5 kg/vcp, y caballa con 10 viajes con pesca con arte de cerco y una c.p.u.e. de 460.0 kg/vcp.

- Las zonas de pesca de la flota artesanal se ubicaron cercanas a la costa entre Carquin-Huacho y Chancay dentro de 1 mn de distancia, donde se capturó la especie anchoveta; las especies caballa, bonito, jurel se capturaron entre: Is. Mazorcas, Is don Martin, bermejo y pta. chancay entre las 20- 30 mn, con arte de cerco y cerco.

### MUESTREOS BIOMETRICOS

Engraulis ringens (anchoveta) Durante el tercer trimestre se tallaron un total de 78 987 ejemplares de anchoveta con rango de tallas entre 7.0 a 16.0 cm de longitud total, la moda se registró en 13,0 y 14.0 cm, en julio la incidencia de juveniles fue de 20,3, agosto .05 y setiembre 17.3 % respectivamente.

Macroscópicamente se analizaron 443 ejemplares de anchoveta, encontrándose en proceso de desove (estadio -V-65.5 %), seguido de maduración media (estadio III – 21.6%) y en menor porcentaje en maduración inicial (estadio II - 10,1 %); los valores promedio de IGS mostraron una fluctuación Ascendente de 3.81 en julio, 3,98 en agosto y en setiembre 4.20.

Durante el tercer trimestre no se realizaron ningún análisis de contenido graso en anchoveta , por encontrarse en trámite la compra de dicho I.Q.F (HEXANO)

Fig 1 Tallas de Anchoveta Tercer Trimestre

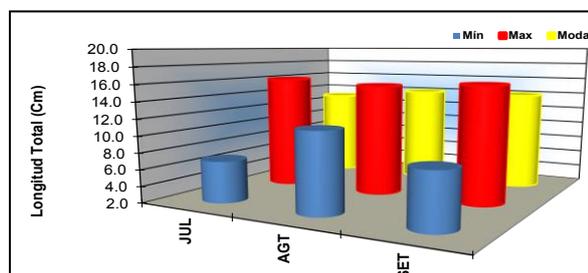
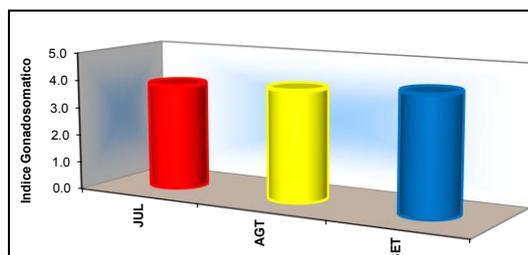


Fig. 2 Madurez sexual de Anchoveta Tercer Trimestre -2015



Scomber japonicus peruanus (caballa) En el tercer trimestre proveniente de la pesca industrial y artesanal se tallaron 3186 ejemplares con tallas entre 14 a 30 cm de longitud a la horquilla y moda en 19 cm en el mes de julio y en agosto las tallas fluctuaron entre 29 a 33 cm de L.H y moda en 31 cm L.H., en julio la mayoría menores a la talla mínima de captura (29 cm L.H) 99.9% en el mes de agosto, resultados 100%, encontrándose la mayoría en desove (Estadio – VII) 54.2 % y desovado (Estadio – VIII) 20.8%, con un I.G.S. promedio de 2.73.

Sarda chiliensis chiliensis (Bonito) Proveniente de la pesca artesanal se tallaron 84 ejemplares con tallas entre 33 a 49 cm de longitud Horquilla y moda en 40-47 cm L.H, el 100 % fueron ejemplares juveniles, el mayor número de ejemplares se encontró en maduración inicial (III-51,2 %) y maduración media (IV-36.6%) con valor promedio de IGS 0,42

## EVALUACIÓN:

- Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de los recursos pelágicos provenientes de la pesca Industrial y artesanal.
- Nos permite determinar la estructura por tallas de la anchoveta y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura, siendo superior al (10%) en este trimestre con un promedio de 13.1 %.

## PRODUCTOS

- Informes mensuales internos del Seguimiento de la Pesquería Pelágica correspondiente a los meses de enero - agosto del 2015.
- 06 Boletines informativos mensuales (Reporte científico) enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de Huacho y Carquín.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de las Pesquerías de los principales recursos demersales y costeros</b> | <b>70 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivos Específicos  | Indicador           | Meta Anual | Avance acumulado 3° Trim. | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|--|---------------------|------------|---------------------------|--------------------------------|
| Recopilar estadística de desembarque de recursos demersales, costeros y aquellos pelágicos principales en puerto y caleta en ambito jurisdiccional.      | Acción/Rep /Informe | 12         | 9                         | 70                             |
| Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales recursos demersales y costeros principalmente del Puerto de Huacho y Caleta Carquín. | Acción/Informe      | 12         | 9                         | 70                             |
| Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.  | Acción/Informe      | 12         | 9                         | 70                             |
| Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.   | Acción/Informe      | 12         | 9                         | 70                             |
| Efectuar salidas a la mar para establecer relaciones recurso-ambiente y obtención de informaciones complementaria.                                       | Salida a la mar     | 22         | 16                        | 72                             |
| Elaborar y enviar reportes quincenales   | Reporte /informe    | 24         | 17                        | 70                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### PESQUERÍA ARTESANAL EN LA REGIÓN LIMA

#### + Desembarque artesanal

El desembarque preliminar de la pesquería artesanal en la región Lima para el tercer trimestre de año 2015, registró un volumen de 316,4 t (Fig. 3), del cual las mayores proporción se desembarcaron en el Puerto de Huacho con un volumen de 172,1 t (54,4%), en menores proporciones Chancay con 60,4 t (19,1%), Supe con 50,4 t (15,9%), Vegueta 16,9 t (5,4%), Carquín 15,8 t (5,0%) y Cerro Azul 0,8 t (0,2%).

El desembarque artesanal (316,4 t), estuvo compuesta por una diversidad de 58 especies, que se agruparon en recursos litorales (9 Spp) con un aporte de 149,3 t (47,2%), invertebrados marinos (8 Spp) con un aporte de 62,6 t (19,8%), pelágicos (7 Spp) con 52,1 t (16,5%), demersales (31 Spp) con 50,0 t (15,8%) y pelágicos oceánicos (3 Spp) con 2,5 t (0,8%).

Figura 3.- Desembarque porcentual, producto de la pesquería artesanal en la Región Lima. Tercer trimestre del 2015

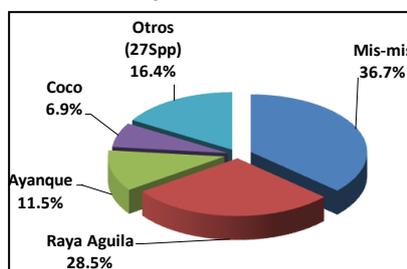
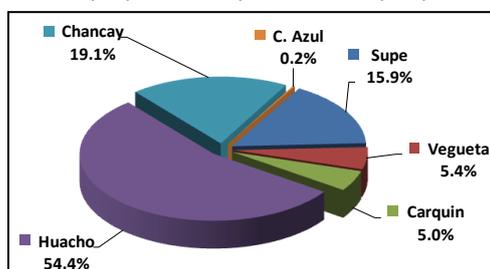


Figura 1.- Desembarque porcentual, producto de la pesquería artesanal en la Región Lima. Tercer trimestre del 2015

Figura 04.- Desembarque (%) principales recursos demersales en la Región Lima

#### + Desembarques de recursos demersales

En el segundo trimestre del 2015 la pesquería de recursos demersales registró un desembarque 50,0 t (Fig. 4), conformada por 31 especies. Entre las más representativas mis-mis *Menticirrhus ophicephalus* (18,3 t), raya águila *Myliobatis peruvianus* (14,3 t), ayanque *Cynoscion analis* (5,8 t), coco *Paralonchurus peruanus* (3,5 t) y entre otras 27 especies (8,2 t). Las principales zonas de pesca de mis-mis se ubicaron Fte a Paramonga (3,6 t), Is. Don Martín (2,7 t), Atahuanca (1,9 t); raya águila se capturo Fte a Las Lomas (7,2 t), Grita Lobos (1,1 t), Paramonga (0,9 t), La Partida (0,9

t); el ayanque se capturo Fte a la ls. Supe (0,5 t), Paramonga (0,5 t), Don Martín (0,4 t), El Áspero (0,3 t) y el coco se capturo Fte a Don Martín (0,5 t), Los Bajos (0,4 t), Atahuanca (0,4 t) y Paramonga (0,2 t).

#### + Desembarques de recursos litorales

Los recursos litorales en el tercer trimestre registraron una diversidad de 9 especies y un desembarque de 149,3 t, sustentado principalmente por la lorna *Sciaena deliciosa* (70,3 t), pejerrey *Odontesthes regia regia* (42,1 t), machete *Ethmidium maculatum* (21,3 t), lisa *Mugil cephalus* (11,2 t) y entre otras 05 especies (4,4 t).

Se encontraron distribuidos a lo largo de la franja costera de la región, los aportes de los principales recursos por zonas de pesca, como la lorna se capturaron frente a Las Lomas (10,3 t), Don Martín (1,9 t), Los Bajos (1,5 t), Playa Chica (1,3 t); pejerrey Fte a Cocoe (13,7 t), Colorado (5,1 t), Hornillos (2,8 t), Ichoacán (2,1 t); machete Fte Lachay (4,4 t), Pta. Salinas (0,7 t), Los Viños (0,24 t), los Bajos (0,17 t); lisa Fte a Atahuanca (0,6 t), Playa Chica (0,3 t), Don Martín (0,26 t) y Cocoe (0,2 t).

#### + Zonas de pesca recursos demersales y costeros

La distribución geográfica de las capturas efectuadas por la flota artesanal, indican que las zonas de pesca abarco una amplia zona del litoral, con puntos extremos al norte de Huacho frente a Gramadal (10°30'S) y al sur hasta Cerro Azul (13°0'S). Las mayores abundancias se localizaron principalmente frente Ichoacán (24,0 t), Las Lomas (18,5 t), Cocoe (15,1 t), Bermejo (14,0 t), Don Martín (12,0 t), Farallones (11,1 t), Lachay (10,4 t), Hormigas (10,2 t), Litera (9,8 t) y Colorado (9,7 t).

Los mayores núcleos de concentraciones de recursos litorales se ubican principalmente al sur de Huacho, entre Hornillos e Ichoacán y Entre Pta. Salinas y Playa Grande.

#### + Muestras Biométricos y Biológicos 2015

Se determinaron parámetros biológicos-pesqueros de los principales recursos que sustentaron la pesquería de recursos demersales y litorales de Huacho durante el tercer trimestre del 2015 (Fig. 6). Se realizaron la biometría a 1511 ejemplares y para el muestreo biológico coleccionaron 813 ejemplares. Se observan en las estructuras de tallas, de los recursos monitoreados las tendencias negativas observadas respecto a las altas proporciones de ejemplares que superan la tolerancia mínima en las capturas como la cabinza 33,0%, lisa 98,4%, lorna 89,3% y machete 11,1%, estipulada en la RM 209-2001 PE (Tabla 1).

*Isacia conceptionis* (cabinza) El rango de tallas fluctuó entre 20-25 cm, moda en 22 cm y talla media de 22,89 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 21 cm fue de 33,0%. Sexualmente su mayor fracción (Estadio VI-462,2%) se encontró desovando y en proceso de maduración media (Estadio IV-21,6%).

*Mugil cephalus* (lisa) Presentó tallas entre 19-40 cm, moda en 22 cm y talla media de 23,66 cm de longitud total. El 98,4% de los ejemplares muestreados, se encontraron por debajo de la talla mínima de extracción de 37 cm de longitud total. Sexualmente la mayor fracción (Estadio II-58,3%) fue de ejemplares virginales.

*Sciaena deliciosa* (lorna) Su estructura de tallas presentó un rango entre 17-29 cm, moda en 20 cm y talla media de 21,02 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 24 cm fue de 89,3%. Sexualmente la mayor fracción estuvo conformada por ejemplares virginales (estadio II-28,5%) y en proceso de maduración media (Estadio IV-25,1%).

*Ethmidium maculatum* (machete) Su estructura de tallas presentó un rango entre 22-30 cm, moda en 27 cm y talla media de 26,48 cm de longitud total. La incidencia de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 25 cm fue de 11,1%; sexualmente la mayor fracción se encontró en proceso de desove (estadio VI-52,8%), maduración avanzada (Estadio V-23,6%) y maduración media (Estadio IV-17,9%).

*Menticirrhus ophicephalus* (mis-mis) Su estructura de tallas presentó un rango entre 19 cm, moda en 28 cm y talla media de 22,95 cm de longitud total. Sexualmente mantuvo fracción en proceso de maduración avanzada (Estadio V-29,9%) y desove (Estadio VI-15,0%).

*Odontesthes regia regia* (pejerrey) Su estructura de tallas fluctuó entre 13-18 cm de longitud total, moda entre 14 cm y talla media de 14,70 cm de longitud total. No presenta ejemplares por debajo de la talla mínima legal de captura. Sexualmente la mayor fracción se encontraron en maduros (estadio III-39,5%) y desovantes (35,1%).

#### + Captura por Unidad de Esfuerzo

La flota artesanal estuvo compuesta por 535 unidades de pesca. El conteo de embarcaciones por el tipo de artes de pesca llegó a 451 unidades por la diversificación de las artes dependientemente de la presencia de los recursos que se hicieron más accesibles y comerciales durante el tercer trimestre del 2015 es decir algunas emplearon de acuerdo a la temporada de pesca entre dos a tres artes de pesca.

En este tercer trimestre, la pesquería artesanal realizó un esfuerzo de 6909 viajes, para una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio trimestral de 0,046 t/v; este índice fluctuó entre 0,007 t/v (recolectores) a 1,54 t/v (cerco).

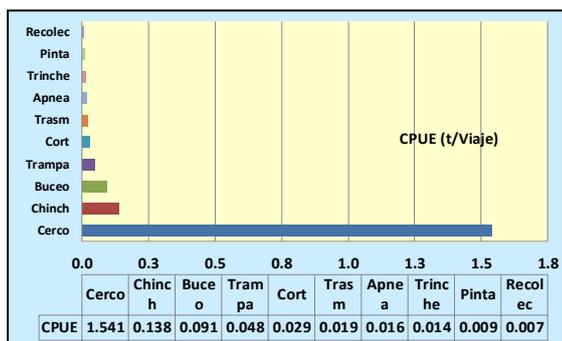


Figura 8.- Captura por Unidad de Esfuerzo (Capt/viajes), recursos Demersales y Litorales, segundo trimestre 2015.

Figura 5.- Captura por Unidad de Esfuerzo (Capt/viajes), recursos Demersales y Litorales, segundo trimestre 2015.

## EVALUACION

Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de la pesquería artesanal, principalmente de los recursos de demersales y litorales, quienes mantienen los niveles promedios estacionales. Evidentemente, las altas incidencias de juveniles en las capturas influyen negativamente en el stock, que viene soportando fuertes esfuerzos de pesca.

## PRODUCTOS

- Informes Internos, Del Seguimiento de la pesquería de recursos demersal y litoral, enero – agosto del 2015. Francisco Ganoza Chozo, Heli García Canales
- Reportes de precios (F-31) de las principales especies comercializadas (5), al área de estadística (vía correo electrónico). Heli García Canales, Mirian Zavaleta.
- Reportes Quincenales Pesquerías Artesanal, enviadas a la Sede Central – Pesca Artesanal (11), enero a junio del 2015, Heli García Canales, Rafael Gonzales.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de la pesquería de Invertebrados Marinos</b> | <b>73 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador        | Meta Anual | Avance acumulado 3º Trim. | Grado de Avance 3º Trim (%) |
|---|------------------|------------|---------------------------|-----------------------------|
| Recopilar estadísticas de desembarque de los principales recursos invertebrados en los principales puertos y caletas del ámbito jurisdiccional. | Reporte/ Informe | 12         | 9                         | 75                          |
| Determinar la biometría y condiciones biológicas de los principales invertebrados en el puerto de Huacho y Caleta Carquin.                      | Informe          | 12         | 9                         | 75                          |
| Determinar el área de distribución y concentración de los principales recursos.   | Informe          | 12         | 9                         | 75                          |
| Determinar la captura y esfuerzo pesquero de los principales recursos.  | Informe          | 12         | 9                         | 75                          |
| Efectuar salidas a la mar para establecimiento de relaciones recurso ambiente y obtener relaciones complementarias                              | Informe          | 24         | 16                        | 67                          |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Desembarques

Los desembarques provenientes de la pesquera de invertebrados marinos totalizaron 62,4t de especies, mayor en 17,4% en relación al trimestre anterior, representado principalmente por caracol negro *Stramonita chocolata* con 21,9t (35,1%), cangrejo violáceo *Platyxanthus orbigny* con 19,0t (30,4%), cangrejo peludo *Cancer setosus* 14,6t (23,4%) y pulpo *Octopus mimus* con 5,8t (9,3%).

Los desembarques por Puertos o Caletas, a Huacho le correspondieron la mayor producción con 48,5t, seguido de Chancay con 12,3t, Carquín con 1,0t, Supe con 0,1t y Végueta con 0,06t, y por especies la mayor diversidad le correspondió a Huacho con 7 especies, destacando el caracol negro con 21,9t y cangrejo peludo con 12,2t .

### + Muestreos Biométricos

*Stramonita chocolata* “caracol” Se tallaron 2031 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 25 - 86 mm, moda en 57 mm, y con 80,0% de individuos menores a 60 mm de longitud total (LT).

*Platyxanthus orbigny* “cangrejo violáceo” El número de ejemplares medidos totalizaron 399 individuos con un rango entre 44 y 99 mm, con moda en 65 mm del ancho del céfalo (AC).

*Cancer setosus* “cangrejo peludo” El número de ejemplares medidos totalizaron 783 individuos, con un rango de tallas entre 53 y 143 mm, con moda en 106 mm, y alto porcentaje (71,8%) de individuos menores a 110 mm de AC (TME).

### + Muestreos Biológicos

*Stramonita chocolata* “caracol negro” La madurez de la gónada (331 ejemplares) mostro un predominio en ejemplares en máxima madurez (estadio III) con el 42,9% y en menor proporción se dio iniciando madurez con el 5,1% de los ejemplares analizados.

*Platyxanthus orbigny* “cangrejo violáceo” La observación macroscópica de las gónadas (399 ejemplares), se registró un mayor porcentaje en maduro inicial (estadio II-43,9 %) y maduro (estadio III-41,9%).

*Canser setosus* “cangrejo peludo” La observación macroscópica de las gónadas (783 ejemplares), tuvo un mayor predominio de ejemplares en maduro avanzado (estadio III) con un 43,0%.

### + Áreas de distribución

Los desembarques fueron provenientes de 40 zonas, abarcando desde puerto Chico (Supe) hasta el Faro (Ancón) y alrededor de los islotes del Grupo de Huaura (Don Martín, Lobillo, Huampanú y Mazorcas); siendo las principales el Cortijo con el 10,8% (6,7t), Ichoacan con 10,2% (6,4t), Herradura con 7,4% (4,6t), islote Lobillo con 7,1% (4,4%), los Gigantes con el 6,8% (4,3%) y punta Lachay con 6,8% (4,2t) en su cangrejos violáceo y peludo.

### + Captura por Unidad de Esfuerzo

Entre Supe y Chancay la flota marisquera acumulo un esfuerzo total de 802 viajes/especie y una captura por unidad de esfuerzo de 77,85 kg/viaje/especie, por puntos de desembarque el mayor esfuerzo se dio para Huacho con 570 viajes, con un rendimiento de 85,01 kg/viaje que corresponde mayormente a la extracción de caracol negro, pulpo, cangrejo violáceo y peludo y con el menor número de viajes se dio para Supe con 3 viajes y una captura por unidad de esfuerzo de 21,67 kg/viaje en la extracción de cangrejos violáceo y peludo (Figura 6).

Figura. 6.- Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo, por zonas de extracción, al segundo trimestre 2015

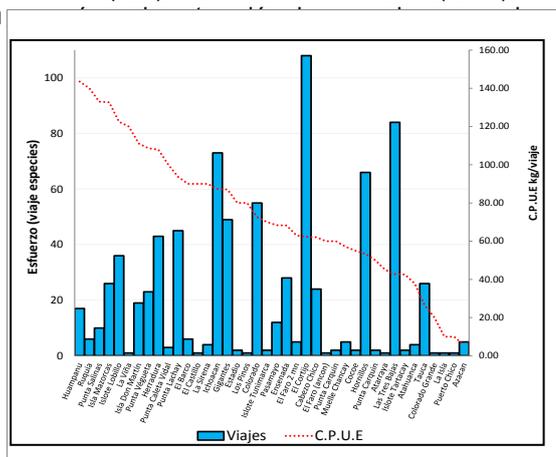


Figura. 6.- Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo, por zonas de extracción, al segundo trimestre 2015

La flota marisquera frecuento mayormente a las zonas de El Cortijo (84 viajes) e Ichoacan (73 viajes) en el litoral de Huacho; y las zonas de Huacho en las zonas de Islote Huampanú con 143,53 kg/viaje, Ruca con 132,69 kg/viaje y islote Lobillo con 122,50 kg/viaje en la extracción de caracol negro, pulpo, cangrejo peludo, cangrejo peludo y chanque.

### Salidas a la mar

Para el periodo 2015, se tienen programadas 24 salidas a la mar, de las cuales se realizaron 16, que fueron orientados a los principales recursos de invertebrados que sustentan la actividad marisquera (caracol negro y cangrejos peludo y violáceo).

### EVALUACIÓN

Los logros obtenidos han contribuido al conocimiento del estado actual de los recursos principales invertebrados marinos en los aspectos biológicos-pesqueros, como elementos técnicos para la toma de decisiones en resguardo de la sostenibilidad como elementos técnicos para un manejo pesquero a nivel artesanal.

### PRODUCTO

- Reportes del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos en la jurisdicción del laboratorio Costero Imarpe Huacho, enero- agosto 2015
- Curso de Geoestadística en la Evaluación de Invertebrados Marinos, Unidad Funcional de Investigaciones de Invertebrados Marinos y Macroalgas. Instituto del Mar Perú, Sede Central.

| Objetivo Específico  | Porcentaje de Avance |
|--|----------------------|
| <b>Caracterización, delimitación y evaluación de bancos naturales de los recursos: Pepino de mar <i>Patallus mollis</i> y Caracol <i>Stramonita chocolata</i> - Fondos Duros</b> | <b>50 %</b>          |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|---|-----------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Identificar, sistematizar y determinar la composición espeleológica de la fauna y flora acompañante.                        | Informe   | 1              | 1              | 50                             |
| Determinar las condiciones oceanográficas en los bancos naturales.  | Informe   | 1              | 1              | 50                             |
| Determinar la biometría y condiciones biológicas del recurso principal y tipo de substrato y pendiente asociado al recurso. | Informe   | 1              | 1              | 50                             |
| Determinar la distribución y concentración, densidad poblacional y biomasa relativa del recurso principal.                  | Informe   | 1              | 1              | 50                             |

La evaluación fue reprogramado para el mes de octubre.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Evaluación poblacional del recurso concha navaja <i>ensis macha</i><br/>Fondos blandos</b> | <b>64 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|--|-----------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Efectuar evaluaciones en los bancos naturales de concha navaja                                     | Informes  | 3              | 2              | 67                             |
| Identificar, sistematizar y realizar la composición espeziológica de la fauna y flora acompañante. | Informes  | 3              | 2              | 67                             |
| Determinar las condiciones oceanográficas en los bancos naturales.                                 | Informes  | 3              | 2              | 67                             |
| Determinar la biometría y condiciones biológicas de la concha navaja.                              | Informes  | 3              | 2              | 67                             |
| Determinar la distribución y concentración, densidad poblacional y biomasa de concha navaja.       | Informes  | 3              | 2              | 67                             |
| Determinar el sustrato y estratificación de los bancos naturales                                   | Informes  | 6              | 3              | 50                             |

Se programo la tercera salida en octubre

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Inventario de la fauna bentónica de las islas e islotes del Grupo de Huaura</b> | <b>85 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico                                 | Indicador | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trimestre (%) |
|---|-----------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| Efectuar prospecciones en el sublitoral de islas e islotes seleccionados. | Informe   | 2              | 2              | 85                                  |
| Colectar invertebrados del intermareal y submareal.                       | Informe   | 2              | 2              | 85                                  |
| Realizar la composición espeziológica de las colectas.                    | Informe   | 2              | 2              | 85                                  |
| Determinar las condiciones oceanográficas.                                | Informe   | 2              | 2              | 85                                  |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### PROSPECCIÓN DE LA MACROFAUNA BENTONICA DE INVERTEBRADOS MARINOS DE ISLA ASIA (CAÑETE - REGIÓN LIMA). 05-10 Agosto del 2015

#### + Área de estudio

La Isla Asia tiene una superficie de 152 hectáreas; es de forma redondeada, escarpada con una altura máxima de 123 msnm. La zona marina tiene un relieve conformada por áreas expuestas de fondos rocosos y arenosos. Se recolectó muestras biológicas del fondo marino de 12 transectos.

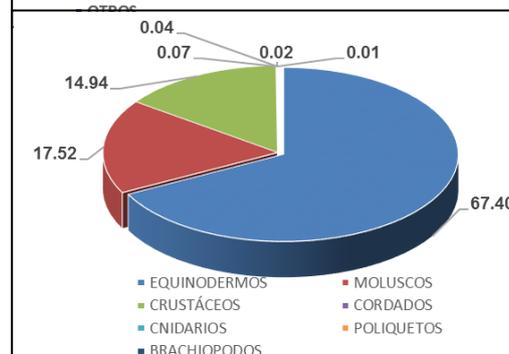
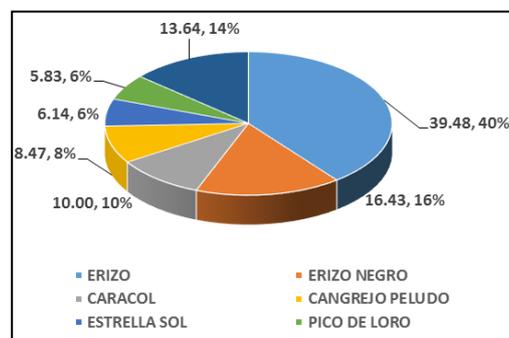
#### Captura total

Se obtuvo 33 256,38 gr constituidos por 55 especies de invertebrados marinos.

El erizo *Coenocentrotus gibbosus* con 13 130,75 gr (39,48%) se constituyó como principal especie, seguido en menor orden por el erizo negro *Tetrapigus niger* con 5 462,98 gr (16,43 %), caracol *Stramonita chocolata* con 3 325,86 gr (10,0 %) cangrejo peludo *Cancer setosus* con 2 817,62 gr (9,3%), estrella sol *Heliaster heliantus* con 2 042,39 gr (6,14 %) y el pico de loro *Austromegabalanus psittacus* 1 939,55 gr (5,83%). En conjunto estas seis especies representaron el 86,36 % (28 719,15 gr) del total de captura.

#### + Captura por grupos taxonómicos

La diversidad de especies pertenecen al Phyla Equinodermos, Moluscos, Artropodos (especialmente crustáceos), Cnidarios, Anelidos (poliquetos), Brachiopodos. Aparte se encontró una especie hemicordada.



A diferencia del estudio anterior de setiembre 2014 donde prevaleció el grupo mollusca con más del 50 % de la captura total, en esta oportunidad se destacó el grupo echinodermata que representó el 67,4 % ( 2 214,36 gr ) del total, seguido de los moluscos con 5 827,25 gr y crustácea con 4 968, 18 gr. En conjunto estos phyla representan casi el 99% del total.

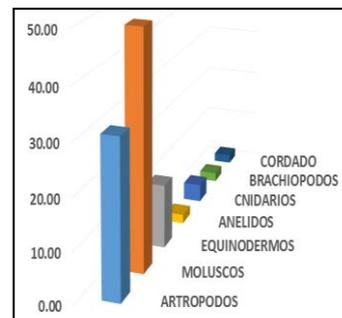
**+ Capturas por Estaciones**

Las capturas obtenidas en conjunto para las áreas norte (43,26%) y sur (44,6%) no se diferenciaron mucho. Pero, en el área sur se ubicó la Estación N° 6 donde se obtuvo la mayor captura por estación con 5 8 12,69 gr (17,48%)

En la estación N° 6 se destacaron principalmente el erizo *Coenocentrotus gibbosus* con 2 281,5 gr (39,25%), el caracol *Stramonita chocolata* con 1780,3 gr (30,63%), el erizo negro *Tetrapigus niger* con 931,72 gr (16,03 gr) y el pique *Crepidula dilatata* con 503,2 gr (8,66 %).

**+ Biodiversidad**

La biodiversidad estuvo constituida por 55 especies de invertebrados marinos, pertenecientes al Phyla de Artropodos, Moluscos, Equinodermos, Cnidarios, Anélidos, Brachiopodos y una especie perteneciente al Phylum Chordata Los Mollusca representaron el 47,27 % de la diversidad con 26 especies pertenecientes a 18 familias integrantes de 8 Ordenes de este grupo. Continúan en importancia los artrópodos representados por 17 especies crustáceos pertenecientes a 9 familias pertenecientes a 2 grandes Ordenes. Los otros grupos presentaron menor nivel de diversidad.



**+ Riqueza Específica por Estaciones**

El número de especies por estación de trabajo osciló entre 9 a 25 especies.. En el área norte se encontró poca diversidad, en las estaciones localizadas en esta área el número de especies varió 9 a 18 especies/estación.

Por el contrario, el nivel de biodiversidad en el área sur fue mayor; especialmente en las estaciones localizadas en esta área, estaciones 6, 7 y 8 varió entre 23, 24 y 25 especies, respectivamente.

**SUSTRATO Y COMUNIDAD BENTÓNICA**

**Biotopos** Se observó gran porcentaje de fondos constituidos por sustratos de arena y conchuela, así como la combinación de estos; la mayoría de especies de invertebrados se extrajeron en fondos de conchuela (20,91 %), arena-conchuela (16,67%) y arena (6,6 %). También destacaron los biotopos de fondos duros; la mayoría de especies se extrajeron en sustratos constituidos por roca (12,26 %) y piedra (27,67 %)

**Distribución vertical de las principales especies** En la distribución vertical de las especies se encontró una gran mucha diferenciación estratificada en la riqueza específica del estrato II (5-10 m) donde se obtuvo el 93% (50 spp) de las especies identificadas en este estudio

**CONDICIONES OCEANOGRAFICAS**

**Temperatura del mar** A nivel superficial se presentó un promedio de 18,1°C con valores entre 17,3 y 18,8 °C, en el fondo se registró un promedio de 16,5 °C con valores entre 16,8 y 17,5°C .

**Salinidad** En la superficie se obtuvo un promedio de 35,225 mg/l con un valor mínimo de 35,141 mg/l y máximo de 35,292 mg/l; en el fondo se registró un promedio de 35,196 mg/l con valores entre 35,116 y 35,271 mg/l .

**Oxígeno disuelto** El tenor de oxígeno disuelto en superficie varió de 2,00 mg/L a 3,80 mg/L con un valor medio de 2,83 mg/L; en el fondo, los valores fluctuaron entre 1,10 mg/L y 3,3 mg/L con un valor medio de 2,11 mg/L 0,74 µg-at/L con un valor medio de 0,43 µg-at/L

**EVALUACIÓN**

Se caracterizó la biota y biocenosis del ecosistema insular marino de isla Asia integrada por los invertebrados macrobentónicos, la estructura del ecosistema, la composición espeiológica, tipos de sustrato y batimetría y condiciones oceanográficas. Este logro permitirá colaborar a IMARPE en la Elaboración del Plan Maestro de manejo de la Isla como área de Conservación marina en beneficio de la población de la Región Lima y en especial de la comunidad pesquera y población local aledaña a la Isla.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Evaluación de la calidad de agua en las bahías de Chancay, Carquín, Huacho y Vegueta.</b> | <b>53 %</b> |
|--|-------------|

| <b>METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO</b>                               | <i>Indicador</i> | <b>Meta Anual</b> | <b>Avance 3° Trim.</b> | <b>Grado de avance 3 (%)</b> |
|---|------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|
| (1)Efectuar prospecciones estacionales en las bahías seleccionadas. | Salidas a la mar | 4                 | 3                      | 75                           |

|   |         |    |    |    |
|---|---------|----|----|----|
| (2)Determinar la distribución y concentración de los principales parámetros; físicos, químicos y microbiológicos, que alteran la calidad del ambiente marino en las bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay. | Informe | 4  | 3  | 75 |
| (3)Efectuar la matriz de impacto de contaminación marina en bahías seleccionadas.   | matriz  | 1  | -  | 0  |
| (4)Elaborar informe mensual, trimestral y anual.  | informe | 17 | 10 | 59 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Bahía de Huacho (11°07'LS-77°37'W)

A nivel superficial las variables físico químicas de la bahía de Huacho, presentaron temperaturas entre 17,2°C a 18,6°C y un promedio de 17,7°C. El oxígeno disuelto superficial se encontró con tenores entre 0,79mg/L y 4,11mg/L, con un promedio de 2,20mg/L. El potencial de hidronio obtuvo una mínima de 7,36, una máxima de 7,63, y un promedio de 7,49.

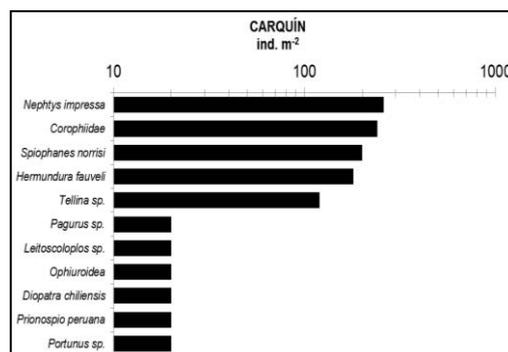
A nivel sub - superficial, las temperaturas fluctuaron entre 17,0°C y 17,6°C, arrojando un promedio de 17,2°C. El oxígeno disuelto en el fondo, registró tenores entre 0,71 mg/L a 3,48mg/L con un promedio de 1,73mg/L. En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), oscilaron entre 1,72mg/L a 4,25mg/L, el promedio que arrojó la bahía fue 2,99 mg/L. El potencial de hidronio obtuvo una mínima de 7,33, una máxima de 7,64, y un promedio de 7,52.

En la bahía, se sigue presentando una clara disminución en densidad (aun cuando esta localidad siempre caracterizó las mayores abundancias con respecto al resto de áreas estudio, si en marzo se observó 1 657 ± 716 ind.m<sup>-2</sup> en este mes de agosto se contabilizó 113 ± 40 ind.m<sup>-2</sup>. La biomasa promedio fue de 2±2,4 g m<sup>2</sup> también bastante disminuido respecto a los meses anteriores. La riqueza de especies presentó un valor medio para toda el área evaluada de 4±1 spp. 0,05 m<sup>-2</sup>; el índice de riqueza varió entre 0,244 – 0,809; con una equidad promedio de 0,947.

### + Bahía de Carquín (11°04LS-11°05'LS)

A nivel superficial, las temperaturas registraron cifras que oscilaron entre 17,1°C y 18,4°C, con un media de 17,5°C; asimismo las variables físico - químicas en la bahía de Carquín, presentaron tenores de oxígeno disuelto entre 2,73mg/L a 5,33mg/L, obteniendo un promedio de 4,02mg/L, el pH obtuvo una mínima de 6,33, una máxima de 7,28, y un promedio de 6,89.

A nivel sub - superficial, la temperaturas fluctuaron entre 16,9°C y 17,2°C, resultando un promedio de 17,0°C, mientras que el oxígeno disuelto de fondo, se encontró entre 0,89mg/L y 2,15mg/L, obteniendo una media de 1,25mg/L, asimismo el pH en el fondo, obtuvo una mínima de 6,43, una máxima de 7,34, con un promedio de 6,96. En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), oscilaron entre 0,16mg/L a 5,23mg/L, el promedio que arrojó la bahía fue 1,80 mg/L.



Esta bahía caracterizada por una densidad promedio baja a profundidades entre 06 – 16 m, en relación a junio se observó la tendencia a disminuir numéricamente alcanzando un valor promedio de 242±93 ind.m<sup>-2</sup>. La dominancia del poliqueto *Nephtys impressa* sigue siendo evidenciada seguido de *Spiophanes norrisi* y *Hermundura fauveli*, entre los crustáceos anfípodos de la fam. Corophiidae. En biomasa, destacó el cangrejo *Portunus sp.* y bivalvos Tellinidos. Entre los poliquetos la biomasa fue inferior a 1 g y el mejor representado fue *N. impressa*. La riqueza de especies presentó un valor 4±1 spp. 0,05 m<sup>-2</sup>, igual a junio, en tanto que el índice de riqueza de Margalef varió entre 0,271 y 1,019 en estaciones C4 y C2 respectivamente.

### + Bahía de Chancay (11°33LS-77°16W)

A nivel superficial las temperaturas registraron valores que alternaron entre 17,5°C y 18,9°C, con una media de 17,8°C. Las variables físico - químicas en la bahía de Chancay presentaron tenores de oxígeno disuelto superficial, entre 1,51mg/L y 4,03mg/L, teniendo como promedio 3,21mg/L, mientras que el pH, obtuvo una mínima de 7,25, una máxima de 7,59, con un promedio de 7,38.

A nivel sub – superficial, las temperaturas variaron entre 17,2°C y 17,6°C, con un promedio de 17,4°C, mientras que a nivel del fondo, el oxígeno disuelto osciló, entre 0,96mg/L a 3,32mg/L, culminando con un promedio de 1,97mg/L, asimismo el pH, obtuvo una mínima de 7,32, una máxima de 7,50, y un promedio de 7,40.

En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), oscilaron entre 0,01mg/L a 2,45mg/L, el promedio que arrojó la bahía fue 0,83 mg/L.

La densidad promedio fue de 70±10 ind.m<sup>2</sup>, con dominancia del poliqueto *N. impressa* y *G. americana*; en biomasa húmeda para esta localidad caracterizó *Emerita análoga* (muy muy).

### + Bahía de Vegueta (10°59' LS-11°01'LS)

A nivel superficial, las temperaturas registraron valores que oscilaron entre 17,0°C y 18,0°C, con un promedio de 17,5°C. Las variables físico - químicas de la bahía de Vegueta presentaron valores de oxígeno disuelto a nivel

superficial entre 1,02 mg/L y 4,54 mg/L, arrojando una media de 2,98 mg/L, mientras que el pH arrojó una mínima de 7,21, una máxima de 7,49, y un promedio de 7,34.

A nivel sub - superficial las temperaturas fluctuaron entre 16,8°C y 17,5°C, con una media de 17,2°C, asimismo el oxígeno disuelto del fondo, arrojó resultados entre 1,04mg/L a 1,57 mg/L, obteniendo como media 1,27mg/L, asimismo el pH arrojó una mínima de 7,20, una máxima de 7,52, y un promedio de 7,36. En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), oscilaron entre 0,82mg/L a 1,96mg/L, la media que arrojo la bahía fue, 1,47 mg/L.

En la bahía, la densidad del macrozoobentos alcanzó un máximo entre 580 - 960 ind.m<sup>-2</sup> en la estación E7A (6.5 m), esta estación en Vegueta es la de mayor abundancia en relación a las otras estudiadas en esta localidad.

En general se registraron entre 1 y 4 especies. Las especies numéricamente dominantes que caracterizaron esta zona fueron crustáceos pagúridos y gasterópodos nasáridos, luego entre los poliquetos *Nephtys impressa* y *Glycera americana*.

La riqueza de especies presentó un valor medio para toda el área evaluada de 3±1 spp. 0,05 m<sup>-2</sup>. El índice de riqueza varió entre 0,271 y 0,471.

## EVALUACIÓN

Las condiciones térmicas en los cuerpos receptores registrados, arrojaron que la bahía de Huacho cuenta con los tenores más cálidos, debido a los factores antropogénicos, por las descargas de aguas servidas, industriales; conjuntamente con la presencia de los sólidos en suspensión, no permitiendo la fotosíntesis, además a la descarga natural del río Huaura. En cuanto a la estructura halina, en la bahía de Vegueta, se encuentran los valores más altos a nivel de fondo, registrando una media de 35,2 ups, que están relacionados a la aguas de mezclas. La disminución en la densidad del macrozoobentos en la bahía de Huacho, se debe al impacto ambiental generado, por los residuos líquidos industriales y urbanos.

## PRODUCTOS

- Informes estacionales de comportamiento de las bahías.
- Informe Preliminar "Estudio de la Calidad Ambiental Acuática en las Bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay Agosto", informe interno Laboratorio Costero de Huacho - IMARPE 35 pág.
- Informes mensuales, (Julio – Agosto 2015), de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Condiciones oceanográficas de la estación fija de Puerto huacho, caleta Carquin. línea Base 10 mn</b> | <b>75 %</b> |
|--|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador        | Meta Anual | Avance acum 3º Trim | Grado de avance 3º trim(%) |
|--|------------------|------------|---------------------|----------------------------|
| Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las estaciones fijas del Puerto de Huacho y Caleta Carquin. | Informe          | 12         | 8                   | 67                         |
| Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.   | Reporte / diario | 300        | 263                 | 88                         |
| Monitorear periódicamente algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.   | Informe          | 4          | 3                   | 75                         |
| Efectuar prospecciones en la línea base de 10 mn frente a Huacho. Y Prospección Oceanográfica Chilca – Hervia Bajo             | Informe          | 5          | 4                   | 80                         |
| Elaborar Informes trimestral, semestral y anual  | Informes         | 6          | 4                   | 67                         |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

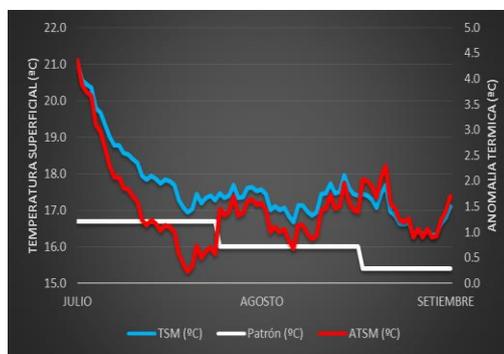
Evaluación sistemática de los parámetros oceanográficos en la Estación Fija de Huacho y Caleta Carquín, mediante el registro diario de la temperatura superficial del mar (TSM), ínter diario de oxígeno disuelto, DBO<sub>5</sub>, salinidad y semanal de nutrientes.

Caracterizar la estructura térmica y halina de una Línea base de 10 mn frente a Huacho

## + ESTACIONES FIJAS

### Puerto de Huacho

Los resultados de las variables física registradas en la estación fija del puerto de Huacho, en este tercer trimestre, nos indican que comenzaron con el continuo predominio de las anomalías positivas, con un máximo de 4,4°C en el mes de julio, ya anunciado en el informe anterior del segundo trimestre. De ahí en adelante los tenores térmicos descendieron hasta registrar una mínima de 0,2°C, en el mismo periodo, debido a la presencia del Niño Costero. En los dos últimos dos meses del ciclo, las medias térmicas, se mantuvieron por encima de su patrón correspondiente, sin sobrepasar los 2,5°C, de ATSM, disminuyendo aún más en la primera quincena de setiembre, debido a la intensificación pasajera



de los vientos costeros. Las temperaturas superficiales marinas, registraron una mínima de 16,3°C (Setiembre) y una máxima de 21,1°C (Julio). Se espera que la onda Kelvin cálida formada a fines de julio llegue a la costa peruana a fines de setiembre e inicios de octubre y contribuiría a mantener el calentamiento actual e incluso podría incrementarlo. En cuanto a la estructura halina en estos tres meses, se visualiza que los valores al iniciar el mes de julio no corresponden a las Aguas Costeras Frías (ACF), lo que estaría asociado a las Aguas de mezclas, correspondiente a condiciones cálidas fuertes, asimismo lo mismo ocurre, en la última semana de agosto, con la presencia de un pico, por encima de lo 35,1 ups.

Figura 11.- Variación de los valores de la TSM. Estación Fija Puerto Huacho - III trimestre. 2015.

El Oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 3,75 mg/L a 4,87mg/L y la Demanda Bioquímica de Oxígeno osciló entre 1,58mg/L a 2,29mg/L. Los fosfatos estuvieron entre 2,43 µg-at/L a 3,04 µg-at/L, asimismo los silicatos se encontraron entre 12,94 µg-at/L y 22,52 µg-at/L, los nitratos de 2,61 µg-at/L a 17,01 µg-at/L, y por último nitritos de 0,45µg-at/L a 0,53 µg-at/L.

Los registros de los resultados obtenidos, de las variables físico – químicas, se encontraron enmarcados dentro de los Estándares de las Aguas Costeras Frías (EACF).

### Caleta de Carquín

El comportamiento de las temperaturas superficiales marinas en la estación fija Caleta de Carquín, iniciaron el periodo trimestral, con el descenso de las anomalías positivas entre 4,0°C y 5,0°C, propio de la magnitud fuerte del Niño Costero, y del ingreso de las aguas de mezclas, continuando con la disminución hasta concluir el mes, registrando una mínima de 17,4°C, con ATSM mínima de 0,5°C. A partir del siguiente mes las medias térmicas se mantuvieron por encima de su patrón de turno, con anomalías generalmente en 1,0°C, terminando el periodo, con oscilaciones entre 17°C y 18°C, elevando el promedio mensual de las anomalías en aproximadamente 2,0°C, debido además a razones antropogénicas, descargas urbanas y días con presencia de sol. Los tenores térmicos exhibieron una máxima de 21,3°C, con una anomalía positiva de +4,4°C (03 Julio), igual que en la estación fija anterior.

El Oxígeno disuelto superficial fluctuó entre 5,41 mg/L a 7,02 mg/L, la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) osciló entre 0,91 mg/L y 2,30 mg/L. En cuanto a los nutrientes, los fosfatos registraron una media de 2,31 µg-at/L, a su vez los silicatos promediaron un valor de 21,56µg-at/L, los nitratos obtuvieron un promedio de 1,49µg-at/L y para finalizar los nitritos, con un dato de 1,83µg-at/L.

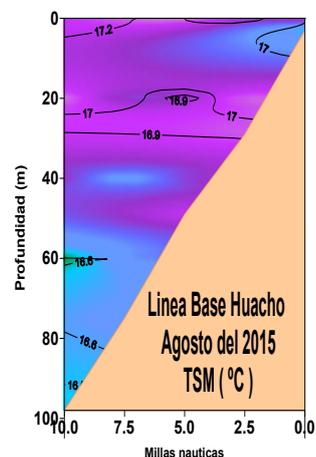
Los valores físicos registrados, a excepción de las variables químicas como los nitratos (1,49 µg-at/L) y nitritos (1,8 µg-at/L), se encontraron enmarcados dentro de los Estándares de las Aguas Costeras Frías (EACF).

### + LÍNEA BASE, FRENTE AL PUERTO DE HUACHO

#### Agosto del 2015

El día 12 de agosto del 2015, se realizó el estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho hasta las 10 mn, de acuerdo a los datos registrados y el resultado de los análisis realizados, se observa la no presencia de la termoclina (15°C), presuntamente muy por debajo de la profundidad máxima evaluada. En los primeros 40 metros se aprecian en la (Figura 5), isotermas de 17,2°C, 17,0°C y 16,9°C, esta última también en forma de núcleo a 20 m, mientras que por debajo de los 60 m, se encuentra la isoterma de 16,6°C, asimismo las isohalinas de 35,1ups y 35,0 ups, se encuentran asociadas a las Aguas Costeras Frías (ACF), cruzando por toda la columna oceanográfica la primera en mención, según la fig. 5. estructura halina. En cuanto a la variable química como el oxígeno disuelto, se observan que las mayores isooxigenas (2,8 mg/L 3,2 mg/L), se encuentran por encima de lo 20 m, por debajo de esta capa se pueden apreciar, dos isooxigenas, de 1,2 mg/L, en forma de núcleos a (40 y 60 m), mientras que la última isooxigena, de 1,6 mg/L, cruza parte de la columna, con dirección a la zona máxima de estudio (98 m). No se registraron zonas anoxicas.

Figura 12.- Distribución de las temperaturas, en el estudio de línea base, de 10 millas, frente al puerto de Huacho, Agosto del 2015.



### EVALUACION

Los logros obtenidos, han contribuido a determinar, que las condiciones oceanográficas de la zona costera de Huacho y Carquín, han tomado condiciones muy variables debido al actual fenómeno del Niño, actualmente con una magnitud parcialmente fuerte, conjuntamente con la onda kelvin cálida y el río Huaura, pero con presencia aún de las (ACF), gracias a los vientos costeros y la estacionalidad. Así mismo en la columna de agua de corte vertical comprendida hasta las 0mn hasta las 10 mn y a 98 metros de profundidad frente al puerto de Huacho, la no visualización de la termoclina, debido a factores naturales como el ingreso de aguas cálidas superficiales creando zonas de mezclas, profundizando así la capa oceánica peruana (15°C).

### PRODUCTOS

- Informes mensuales, (Julio – Agosto 2015), de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.
- Informe Interno “Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, Agosto 2015” IMARPE - Laboratorio Costero de Huacho 8-9 pág.
- COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Investigaciones Acuícolas en Organismos de importancia Comercial</b> | <b>68 %</b> |
|---|-------------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO  | Indicador      | Meta Anual | Avance acum 3º Trim | Grado de avance 3º trim(%) |
|---|----------------|------------|---------------------|----------------------------|
| Recopilar estadísticas de las condiciones en las que se encuentran los recursos a cultivar (tilapia, camarón) para estanques controlados. | Nº de Informes | 12         | 9                   | 75                         |
| Determinación de biometría y condiciones biológicas.  | Nº de Informes | 12         | 9                   | 75                         |
| Determinación de la mortandad.  | Nº de Informes | 12         | 8                   | 67                         |
| Determinación del alimento (proporciones).  | Nº de Informes | 12         | 9                   | 75                         |
| Determinación de los costos del estudio y su problemática.  | Nº de Salidas  | 2          | 1                   | 50                         |
| Informes de resultados trimestrales, I sem y Final anual  | Informes       | 6          | 4                   | 67                         |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. MONITOREO DE CRECIMIENTO DE TILAPIAS

#### Tanque 1.A.-Tilapia gris (*Oreochromis niloticus*)

De 98 ejemplares, medidos su estructura de tallas presentó un rango mínimo en 20 cm y un máximo de 34 cm de longitud total, con una moda en 29 cm y un promedio de 26,02 cm (LT).

La relación longitud-peso total de las tilapias grises presento un valor de  $R=0,9506$ ,  $a=0,0315$  y  $b=2,8319$  para un  $N=98$  individuos, encontrándose un crecimiento isométrico, mostrando una proporcionalidad de longitud con respecto al peso. (Figura 13).

El peso presento un rango mínimo de 142 g. y un máximo de 633.5 g con un promedio en 335,61 g

Fig. 13.-Correlación longitud-peso de tilapia gris Fig. 14.-Correlación longitud-peso de tilapia roja

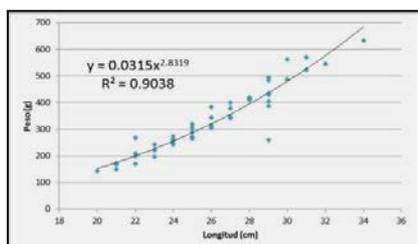


Figura 1.-Correlación longitud-peso de tilapia gris

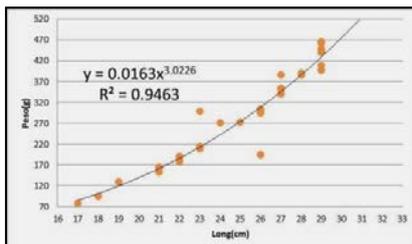


Figura 2.-Correlación longitud-peso de tilapia roja

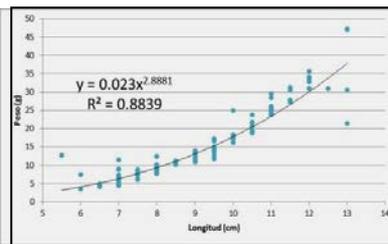


Figura 15.-Correlación longitud-peso de juveniles de tilapia roja y gris

#### Tanque 1.B.-Tilapia roja (*Oreochromis sp.*)

De 33 ejemplares, medidos su estructura de tallas presentó un rango mínimo en 17 cm y un máximo de 32 cm de longitud total, con una moda en 29 cm y un promedio de 25,19 cm (LT)

La relación longitud-peso total de las tilapias rojas presento un valor de  $R=0,9727$ ,  $a=0,0163$  y  $b=3,0226$  para un  $N=33$  individuos, encontrándose un crecimiento isométrico, mostrando proporcionalidad de peso con respecto a la longitud. (Figura 14).

El peso presento un rango mínimo de 79,3 g. y un máximo de 546 g con un promedio en 301,09 g

**Temperatura** En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 20,5 a 26°C con promedio mensual de 21,7 °C; el mes de agosto se encontró en un rango de 18,5 a 25°C con promedio mensual 20,8 °C, hasta el 17 de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 20 a 26°C con un promedio 22,1°C, en el trimestre de julio a mediados de setiembre el rango se mantuvo entre 20,5°C a 26°C con promedio trimestral de 21,5°C.

**Oxígeno** El oxígeno disuelto en el trimestre se encontro en un rango de 5,5 a 7,4 mg/L con promedio de 6,54 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua .

**PH** De julio a mediados setiembre se encontró en un rango de 8,1 a 8,4 con un promedio en 8,2.

**Amoniaco** Los rangos de amoniaco de julio a mediados de setiembre estuvieron en un rango de 0,6 a 1,2 mg/L con promedio de 0,92 mg/L debido a la materia organica en suspensio el cual incide en el alza del mismo.

**Alimentación** Se basa en alimento balanceado extruido de 28% proteínas que van en una proporción de 403 g/día Tilapias grises, y 160 g/día Tilapias rojas .

**Mortandad** En este trimestre vio mortandad de 15 individuos, 9 grises y 6 roja, debido al cambio brusco de temperatura el cual se viene dando hasta la fecha.

#### + Seguimiento de alevines de tilapias

Se recolectaron unas 300 alevines de tilapias entre grises y rojas, se procedió acondicionarlas en un estanque de fibra de vidrio en el laboratorio para poderlas monitorear.

Semanalmente se realiza la toma de parámetros físico químicos del agua (cantidad de oxígeno disuelto, pH, temperatura y amoníaco). Los valores de estos parámetros de julio a mediados de setiembre se encuentra en siguientes rangos:

- Oxígeno disuelto: 7,4 – 8,1 mg/L,
- pH: 7,9 - 8,2
- Temperatura: 23 – 26°C
- Amoníaco: 0 – 1

**Alimentación.** Se basa en alimento balanceado extruido de 32% proteínas que van en una proporción de 45 g/día.

**Correlacion Peso –Talla** De 111 ejemplares, medidos su estructura de tallas presentó un rango mínimo en 5,5 cm y un máximo de 13 cm de longitud total, con una moda en 7 cm y un promedio de 9,06 cm (LT)

La relación longitud-peso total de las tilapias rojas y grises presento un valor de  $R=0,9401$ ,  $a=0,023$  y  $b=2,8881$  para un  $N=111$  individuos, encontrándose un crecimiento isométrico, mostrando proporcionalidad de peso con respecto a la longitud (Figura 15).

El peso presento un rango mínimo de 3,57 g. y un máximo de 47,29 g con un promedio en 15,26 g

**Mortandad** En este trimestre se vio una gran mortandad debido al cambio brusco de temperatura el cual se viene dando hasta la fecha.

## 2. MONITOREO DE CRECIMIENTO DE CAMARÓN

### ***Macrobrachium Rosenbergii* (Camarón Gigante de Malasia)**

Al haberse concluido todo el ciclo en ambientes controlados desde su reproducción hasta llegar a sus tallas comerciales durante 15 meses, se procedió a la extracción y traslado del camarón de Malasia *Macrobrachium rosenbergii* del estanque de cemento a instalaciones del laboratorio.

Después de este tiempo fueron donados a la Instituto Tecnológico Pesquero de Huarmey, otra parte a la Sede Central de IMARPE y otro lote se continúa monitoreando en el laboratorio los cuales nos sirven de padrios, las que se encuentran siendo estimulados con temperatura para su reproducción.

**Temperatura** En el mes de julio la temperatura se encontraba en un rango de 19 a 27°C con promedio mensual de 22,6 °C; el mes de agosto se encontró en un rango de 18,5 a 23,5°C con promedio mensual 20,9 °C, hasta el día 15 de setiembre la temperatura se encontró en un rango de 20 a 26°C con un promedio 22,6°C, en el trimestre de julio a mediados de setiembre el rango se mantuvo entre 18,5 °C a 27°C con promedio trimestral de 21,9°C (Figura 7).

**Oxígeno** Los rangos de oxígeno disuelto en el trimestre se encontraron en un rango de 5,5 a 7 mg/L con promedio de 6,27 mg/L, que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua (D'Abramo 2003).

**PH** De julio a setiembre se encontró en un rango de 7,7 a 8,6 con un promedio en 8,15.

**Amoníaco** Los rangos estuvieron en un rango de 0,7 a 1,2 mg/L con promedio de 0,88 mg/L debido al aumento de temperatura, acelerando la degradación del alimento, provocando el alza del mismo.

**Alimentación** Se basa en alimento balanceado pellet de lento hundimiento de 28% proteínas con una proporción de 56 g/día, también se le da pescado sancochado tales como lorna (*Sciaena deliciosa*) y pejerrey (*odonesthes regia regia*) cada 2 a 3 días, en cantidades de 30 a 35 g (pulpa).

**Peso – Talla** De 30 ejemplares analizados, la estructura de tallas presentó un rango mínimo en 115 mm y un máximo de 145 mm de longitud total, con una moda en 120 mm y un promedio de 128,52 mm (LT). El peso presento un rango mínimo de 36,39 g y un máximo de 114,55 g con un promedio en 62,68 g.

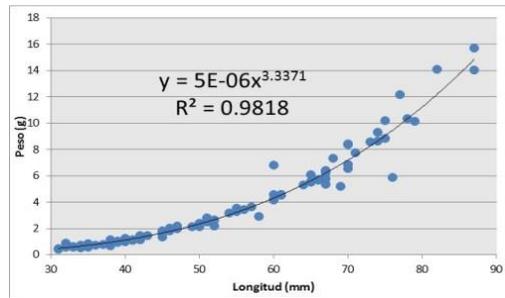
**Mortandad** De 6 especímenes producto del descenso de la temperatura como ataque de sus congeneres.

#### + Seguimiento de post larvas de macrobrachium

Semanalmente se realiza la toma de parámetros físico químicos del agua (cantidad de oxígeno disuelto, pH, temperatura y amoníaco). Los valores de estos parámetros de julio a mediados de setiembre se encuentra en siguientes rangos:

- Oxígeno disuelto: 6,3 – 8,1 mg/L,

- pH: 8 – 8,2
- Temperatura: 24 – 29,5°C con promedio trimestral 25,8
- Amoniaco: 0,1 – 1



Alimentación Se basa en alimento balanceado extruido de 32

7 g/día .

Correlacion Peso –Talla De 103 ejemplares, medidos su estructura de tallas presentó un rango mínimo en 31 mm y un máximo de 87 mm de longitud total, con una moda en 35 mm y un promedio de 52,02 (LT)

La relación longitud-peso total de las larvas de camarón presento una correlación de ajuste entre sus parámetros con un valor de  $R=0,9908$ ,  $a=0,000005$  y  $b=3,3371$  para un  $N=103$  individuos, encontrándose un crecimiento alométrico positivo, mostrando proporcionalidad mayor de peso con respecto a la longitud(Figura 17).

El peso presento un rango mínimo de 0,4 g. y un máximo de 15,71 g con un promedio en 3,63 g.

Mortandad En este trimestre se vio una gran mortandad debido a su instinto de caza, en el cual se atacan cuando mudan, así también como el espacio.

#### EVALUACION

- Se viene coordinando para trasladar las post larvas de macrobrachium , a un ambiente semi natural en el cual puedan desarrollarse , y monitorear para ver el desarrollo que esta especie pueda darse en otros lugares fuera de la instalacion de IMARPE.
- Estar viendo la forma de traspaso de tecnologia y bajo asesoramiento tecnico , poder desarrollar la acuicultura en la zona.

#### PRODUCTOS

- Informe trimestral I, II,III PpR de Sistemas y Tecnología de cultivo del "camarón de río" *Cryphiops caementarius* en laboratorio-Huacho-2015.
- Informe Trimestral I,II, III PpR de Acondicionamiento y engorde del "lenguado" *Paralichthys adspersus* en la Isla Don Martín-Végueta-2015.

### 13. SEDE PISCO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Pisco     | 13      | 69 %                |

|  |      |
|--|------|
| Seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros recursos pelágicos. | 77 % |
|--|------|

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO   | Indicador                                  | Meta Anual (*) | Avance 3° Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|--|--|----------------|-----------------|---------------------------------|
| Recopilar la estadística de los desembarques, de la pesquería industrial de anchoveta y de las especies pelágicas para CHD, de las plantas pesqueras de Pisco y Tambo de Mora. | Partes de descarga de materia prima        | 1446           | 1460            | 100                             |
| Recolectar la estadística de los desembarques, de la pesquería pelágica artesanal en desembarcaderos pesqueros artesanales de la Región.                                       | Fichas de CPUE de Recursos hidrobiológicos | 1800           | 936             | 52                              |

|  |   |     |     |     |
|--|---|-----|-----|-----|
| Realizar muestreos biométricos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la región Ica.                           | Muestreos Biométricos                               | 550 | 796 | 100 |
| Efectuar muestreos biológicos de las especies pelágicas, de tipo industrial y artesanal en la Región Ica.                            | Muestreos Biológicos                                | 85  | 93  | 100 |
| Colectar ovarios de anchoveta y sardina para la evaluación del proceso reproductivo.   | Colecciones de Ovarios                              | 96  | 41  | 56  |
| Elaborar reportes diarios de la pesquería industrial y artesanal de anchoveta; y de jurel y caballa industrial en periodos de pesca. | Reportes diarios de pesquería industrial, artesanal | 720 | 401 | 82  |
| Realizar análisis de contenido graso de anchoveta, de la pesquería industrial y artesanal  | Número de análisis** de Grasa                       | 376 | 160 | 52  |
| Efectuar salidas a la mar para toma de información biológica-pesquera in situ de la pesquería de anchoveta.                          | Salidas a la mar                                    | 12  | 10  | 83  |
| Elaborar Informes del seguimiento de la pesquería pelágica y P. O. I., en intervalos mensual, trimestral, semestral y anual.         | Informes técnicos                                   | 17  | 12  | 71  |

\*\* se incluyen replicas

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Desembarque

La **PESQUERÍA PELÁGICA de tipo industrial** registra escaso desembarque de anchoveta 6 279.883 toneladas, que se destinaron a la producción de harina y aceite de pescado. La zona industrial de Pisco recepcionó el 81.5% del total en la región; mientras que el 18.5% se recepcionó por la zona de Tambo de Mora. En la composición por especies, de los desembarques por plantas pesqueras destacó la anchoveta con el 100.0% de los desembarques (Tabla 1).

Tabla 1. Desembarque de la pesquería industrial de anchoveta y otros recursos pelágicos en la zona industrial de Pisco y Tambo de Mora, III trim 2015. Tabla 2. Desembarque de la pesquería artesanal recursos pelágicos. Tercer trimestre 2015, Región Ica

| Especie         | Pisco    | T Mora   | Total (Ton.) | % x especie |
|-----------------|----------|----------|--------------|-------------|
| Anchoveta       | 5118.378 | 1161.505 | 6279.883     | 100.0       |
| Jurel           |          |          |              |             |
| Caballa         |          |          |              |             |
| Samasa          |          |          |              |             |
| Munida          |          |          |              |             |
| Malaguas        |          |          |              |             |
| Total x especie | 5118.378 | 1161.505 | 6279.883     | 100.0       |
| % x puerto      | 81.50    | 18.50    | 100.00       |             |

| Especie             | Julio    | Agosto   | Setiembre | Total x caletas |
|---------------------|----------|----------|-----------|-----------------|
| Area de Pisco       | 4688.828 | 5157.711 | 5673.482  | 15520.0         |
| Marcona             | 20.325   | 22.325   | 24.558    | 67.2            |
| Cruz Verde          | 0.000    | 0.200    | 0.000     | 0.2             |
| Total x mes         | 4709.153 | 5180.236 | 5698.04   | 15587.4         |
| Cifra extraoficial. |          |          |           |                 |

Tabla 2. Desembarque de la pesquería artesanal de recursos pelágicos III trim 2015

En la **PESQUERÍA PELÁGICA de tipo artesanal** se registraron desembarques que totalizaron las 15 587.229 toneladas\*\*\*\* (cifra preliminar) que representa un aumento notable del desembarque trimestral en aproximadamente +43% de las capturas, en relación con el segundo trimestre del 2015. Los desembarcaderos artesanales (DPA's) con mayores registros de captura de peces pelágicos se localizaron por el área de Pisco (San Andrés, Chaco, Laguna Grande y Lagunillas), que representó el 99.56% del total de la región. El puerto de San Juan de Marcona recibió el 0,43%; mientras que el DPA de Cruz Verde, Tambo de Mora en Chincha solo registra desembarques de peces pelágicos en agosto (Tabla 2). Entre las especies de mayor captura, sobresalió por el área de Pisco la anchoveta con 86%, seguido de bonito que apareció en volúmenes significativos en la región

### + Aspectos biológico-pesqueros

Se realizaron mediciones biométricas de 05 especies pelágicas que procedieron de la pesquería industrial y artesanal. A continuación se da a conocer los resultados de las especies que presentaron mayor presencia durante el trimestre.

En la anchoveta procedente de la **pesquería industrial** se obtuvo un tamaño de muestra N= 1 999 ejemplares, se incluyen mediciones efectuadas en Pisco y Tambo de Mora. La zona industrial de Pisco reportó el 60.0% del tamaño de muestra, la distribución por tallas fluctuó de 8.5 a 15.0 cm., de longitud total (LT.), la talla media en julio se ubicó en 11.9 cm., se evidenció una alta incidencia de anchoveta juvenil "peladilla" que alcanzó en promedio 46.25% del total de anchovetas medidas en éste puerto. En Tambo de Mora, la estructura por tallas fluctuó de 8.5 a 14.5 cm., con talla media en 11.6 cm., reportando un porcentaje promedio mayor al reportado en la zona de Pisco; el mismo, que alcanzó el 56.70% del tamaño de muestra del referido puerto. (Fig 1).

Por otro lado, la anchoveta medida que procedió de la pesquería pelágica de **tipo artesanal** obtuvo un tamaño de muestra N= 799 anchovetas, la distribución por tallas estuvo entre 8,0 y 15,5 cm de longitud total (LT.), la curva poblacional registra forma unimodal, con moda en 12,5 cm., la talla promedio se ubica en 11.6 cm., La incidencia juvenil en promedio trimestral alcanzó el 56.70% del tamaño de muestra (TMP= 10.0%).

En **caballa** de tipo **artesanal** se tuvo un tamaño de muestra N= 287 ejemplares, se halló una estructura por tallas que abarcó entre 18 y 23 cm., de longitud a la Horquilla (LH.), la curva distribucional presenta una moda principal en 20 cm., con talla media en 20.1 cm. La totalidad del stock pescable (100.0%) correspondió a tallas juveniles.

El **bonito** medido de tipo **artesanal** alcanzó un tamaño de muestra N= 187 ejemplares, registra una estructura por tallas entre 36 y 68 cm de longitud a la horquilla (LH.), la curva distribucional tuvo la forma unimodal, la que se ubicó en 47 cm. y, talla media en 50.2 cm. Esta especie registra una alta incidencia juvenil en las capturas que en promedio trimestral alcanzó el 65.8% del tamaño de muestral

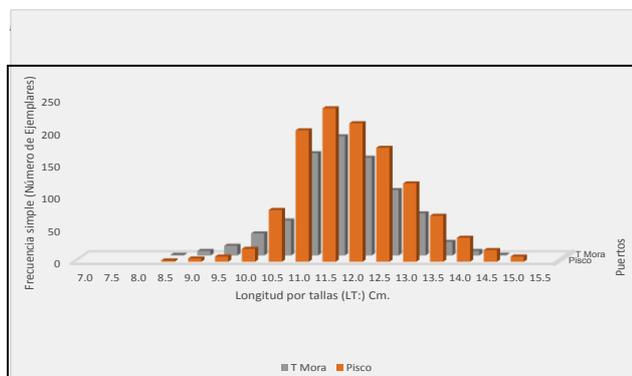


Fig 1. Distribución por tallas de la anchoveta de procedencia industrial en la región de extracción. Tercer trimestre 2015, Región Ica

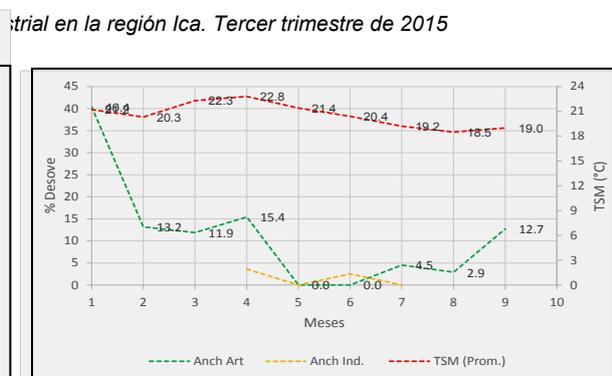


Fig 2. Comportamiento reproductivo de la anchoveta según la modalidad de extracción. Tercer trimestre 2015, Región Ica

#### + Condición de la madurez gonadal

La condición sexual de la anchoveta proveniente en la pesquería industrial, reportó en abril un ligero desove que alcanzó el 3.6% del total de individuos observados, disminuyendo en mayo en que se observó un periodo de reposo, para luego reanudar el desove a 2.5% en junio.

En la anchoveta de tipo artesanal, la actividad reproductiva no presentó un desove con ribetes intensos, sino valores bajos que se registraron durante el trimestre. El desove de la anchoveta artesanal alcanzó su valor máximo en setiembre con 12.7% del total de individuos observados. (Fig. 2).

#### + Colecta de ovarios

En el presente trimestre se efectuaron 09 colecciones de ovarios, con 261 pares colectados; todas las colecciones correspondieron al recurso anchoveta; 05 colecciones se realizaron en julio, y 04 colecciones en agosto.

#### + Analisis de Contenido Graso de Anchoveta

Se analizaron 11 muestras de anchoveta (muestra molida) realizando en total 36 análisis que incluye la muestra original y sus respectivas réplicas (original y dos réplicas) que procedieron de la pesca industrial y artesanal. Los resultados obtenidos de los análisis se remitieron al AREA DE BIOLOGIA REPRODUCTIVA para la interpretación del caso.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de la Pesquería de los principales recursos Demersales, costeros y litorales.</b> | <b>61 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                              | Meta Anual (*) | Avance acumulado 3° trim | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|--|--|----------------|--------------------------|--------------------------------|
| Recolectar la estadística de desembarque diario de la pesquería demersal, costera.                         | N° caletas / mes, en el Litoral de Ica | 96             | 72                       | 75                             |
| Muestreos biométricos de las principales recursos demersales y costeros de la región.                      | Nro. de individuos                     | 20590          | 11150                    | 54                             |
| Muestreo biológico de las principales recursos demersales y costeros de la región.                         | Nro. De individuos                     | 4070           | 2344                     | 58                             |
| Trabajos a bordo de embarcaciones artesanales para recolectar información de esfuerzo y biológico-pesquera | Número de salidas al mar               | 22             | 11                       | 50                             |
| Colección de estructura osea (Otolitos) de las principales especies demersales y costeras                  | Numero de pares de otolitos            | 4070           | 2344                     | 58                             |
| Elaboración de informes de la pesquería demersal y costera con frecuencia, mensual, trimestral y anual,    | Nro. informes                          | 17             | 12                       | 70                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Desembarques

El grado de avance al tercer trimestre 2015 es menor al esperado. Las razones se explican por la escasa disponibilidad de recursos pesqueros demersales y costeros frente al litoral de Ica, debido probablemente al efecto del evento cálido “El Niño” del cual los especialistas señalan actualmente ya se desarrolla frente a las costas de Perú.

El desembarque extraoficial de recursos demersales y costeros registrados en la Región Ica durante el tercer trimestre 2015 sumaron un total de 157,54 toneladas..

Los desembarques con respecto al trimestre anterior tuvieron una merma significativa, sin embargo el puerto de Pisco mantiene el mayor desembarque destacando con una producción de 61,7% o 97,22 toneladas del total trimestral; los reportes de Marcona y Tambo de Mora fueron menores, logrando para San Juan de Marcona 40,6 t. y para Tambo 19,7 t.

En la composición por especies destacó la pintadilla con 12,6% del total trimestral, le siguieron en proporciones más bajas bobo (10,4%), cabinza (10,0%), machete (9,8%), lorna (8,6%), raya águila (6,5%), trambollo (6,3%), lisa (6,0%), pejerrey (5,3%), corvina (4,1%) cabrilla (3,2%), mojarrilla (2,2%) y coco (1,9%), entre otras especies comerciales de esta pesquería en la zona de Pisco. (Fig. 3).

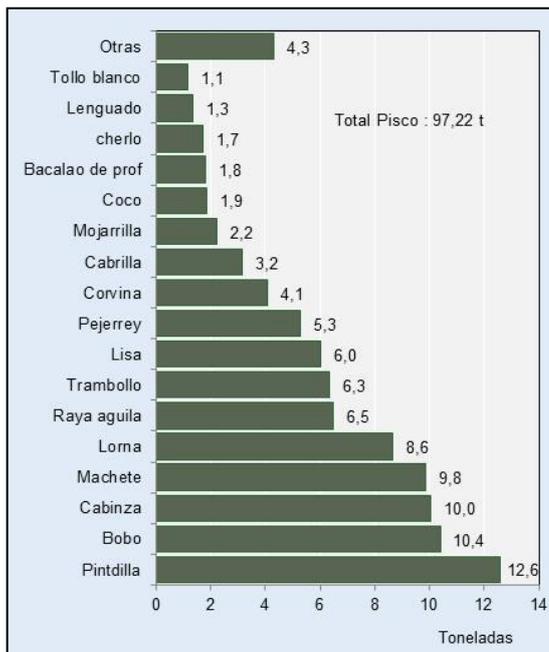


Fig. 3 Desembarque de principales peces demersales y costeros - Pisco III trim2015

#### + Muestreos Biométricos

En el tercer trimestre, los parámetros biométricos obtenidos son los siguientes: El recurso **bobo** con 499 ejemplares presentó una amplitud de tallas de 18 a 30 cm, la moda fue de 22 cm y la media de 22,4 cm; y la **cabinza** en número de 630 ejemplares mostró rango de tallas entre 17 y 26 cm, la moda se estableció en 19,0 cm y la talla media fue de 19,9 cm; la **lisa** con 143 ejemplares mostró una amplitud de tallas de 26 a 37 cm, la moda fue de 27 cm y la talla media de 27,7 cm; y el **pejerrey** con 1.017 individuos muestreados presentó un rango de tallas que varió entre un mínimo de 11 y un máximo de 17 cm, la longitud modal fue de 14 cm y la media de 13,6 cm.

#### + Muestreos Biológicos

La actividad reproductora, para el caso del recurso **bobo** fue moderado durante el trimestre alcanzando en setiembre un máximo de 39.3% de individuos desovantes; en la **cabinza** se observó una actividad reproductora medianamente elevado llegando a un 55,6% de desovantes durante el mes de mayo; en **lisa** se observó muy escasos individuos desovantes y se presentó solo durante setiembre (3,2%); y en **pejerrey**, la intensidad reproductora fue moderada, en setiembre el grupo de desovantes alcanzó 43.3%.

#### Salidas al mar

Las salidas a la mar se realizaron a bordo de embarcaciones pesqueras artesanales de la zona de Pisco y fueron ejecutadas por personal del laboratorio en 05 ocasiones con la finalidad de recopilar información biológica-pesquera in situ como complemento al seguimiento de la Pesquería Demersal y Costera en Pisco.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de la Pesquería de Invertebrados marinos comerciales.</b> | <b>70 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador          | Meta Anual (*) | Avance acum. 3ºTrim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|---|--------------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Elaborar estadísticas de desembarque de la pesquería de Invertebrados marinos comerciales en la región Ica.   | Informes / Tablas  | 12             | 8                    | 70                             |
| Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos hidrobiológicos provenientes de la pesca pelágica industrial y artesanal, demersal y litoral e invertebrados marinos. | Informe / Tabla    | 12             | 8                    | 70                             |
| Elaborar y remitir a la Sede Central los informes quincenales, mensuales, trimestrales, anual, Formato F-31, y otros del seguimiento de las pesquerías.                                       | Informes / Formato | 12             | 8                    | 70                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Desembarque

Se obtuvo información de desembarques de Invertebrados marinos en la jurisdicción del Laboratorio de Pisco, Tambo de Mora, San Andrés, Complejo Pesquero La Puntilla, Chaco, Laguna Grande y San Juan de Marcona; sin embargo no se esta recepcionando la información de extracción de palabritas en la ribera de playa de Chincha; al cierre del presente informe se tiene un desembarque preliminar de 751.36 toneladas.

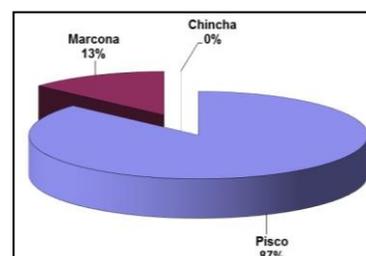


Fig. 4 Desembarques de invertebrados comerciales por puertos III trim 2015

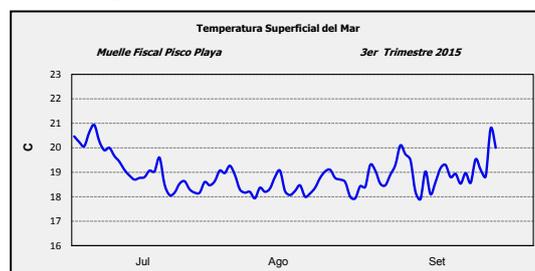
En los desembarques de invertebrados destaco el puerto de Pisco (87%), seguido de Marcona (13%), no teniendo los registros de lo extraído por ribera de playa de Chincha (0%); la almeja de la especie *Gari solida* fue la principal especie extraída en Pisco (24%) con un promedio mensuales de 67 t, el cangrejo peludo *Cancer setosus* fue la segunda especie en importancia con 58 toneladas en promedio por mes, mientras que en San Juan de Marcona El choro fue la principal especie extraída (70% del total) con descargas promedio de 25,5 t/mes; en ribera de playa de Chincha no se registraron los desembarques de palabritas *Donax marincovich*. Fig. 4

Los muestreos biométricos de los principales invertebrados comerciales corresponden a: 587 ej. de concha de abanico, con rango de 48 – 82 mm, 570 ej. de choro, con rango de 52 – 92 mm, 886 ej. de caracol, con rango de 48 – 81 mm, 677 ej. de almeja de la especie *Gari solida*, con rango de 48 – 82 mm y 536 ej. de cangrejo, con rango de 93 – 146 mm. Tabla 3

|          | Talla Minima | Talla Maxima | Nº de ejemplares | Talla media | Desv estándar | % < TML |
|----------|--------------|--------------|------------------|-------------|---------------|---------|
| Concha   | 48           | 82           | 587              | 61.8        | 7.1           | 45.0%   |
| choro    | 52           | 92           | 570              | 71.4        | 7.5           | 15.1%   |
| caracol  | 48           | 81           | 886              | 58.4        | 6.8           | 85%     |
| almeja   | 48           | 82           | 667              | 66.0        | 8.9           | 44%     |
| Cangrejo | 93           | 146          | 536              | 111.8       | 13.5          | 78%     |

#### + INVESTIGACIONES OCEANOGRAFICAS EN LA REGION ICA

**Temperatura.** Los registros de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) se realizaron tres veces por día en la estación ubicada en el muelle fiscal de Pisco Playa. Los valores registrados se remitieron diariamente mediante correo electrónico a la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas y Cambio Climático de la Sede Central. Durante el tercer trimestre del año 2015, predominaron promedios diarios de la TSM bastante uniformes (entre 18-19 °C); en la primera quincena de julio se observó una tendencia descendente, sin alcanzar valores menores a 18 °C en los siguientes meses. En todo el tercer trimestre las anomalías térmicas fueron positivas (0,9 °C, 0,4 °C y 0,3 °C para los meses julio, agosto y setiembre respectivamente). Los promedios mensuales de la TSM fueron de 19,2 °C en julio, 18,5 °C en agosto y 19,1 en setiembre.



**Salinidad.** Se colectó una muestra diaria de salinidad en el muelle fiscal de Pisco Playa para su determinación analítica en el Laboratorio de Oceanografía del IMARPE PISCO. Durante el mes de julio la salinidad promedio fue 35,014 ups, en agosto 34,977 ups y en lo que va del mes de setiembre 34,934 ups. Fig. 5

#### EVALUACION

Proporcionar información oportuna de los recursos pesqueros en el ámbito jurisdiccional del Laboratorio Costero de IMARPE PISCO; con el propósito de lograr el manejo sostenido de los recursos, el aprovechamiento óptimo y ordenamiento de las pesquerías, que coadyuve a la generación de puestos de trabajo en el sector artesanal e industrial y la obtención de divisas por exportación

#### PRODUCTOS

- Se elaboraron dos (02) informes técnicos del seguimiento de pesquerías (Pesquería Pelágica, Demersal y Costera e Invertebrados Marinos) correspondiente a los meses de julio y agosto de 2015;
- Informativo de la temperatura superficial del mar (TSM) de la estación Fija: Muelle Fiscal de Pisco Playa en Pisco, producto del Monitoreo diario de la TSM.
- Reportes mensuales en formato F-31 (julio, agosto y setiembre 2015), de los desembarques de recursos Hidrobiológicos en el ámbito de la Región (A pedido de la UDEMER, Area de Estadística, PESCAR, URPN).

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| <b>Investigaciones propias.</b> | <b>65 %</b> |
|---------------------------------|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador       | Meta Anual (*) | Avance acum. 3ºTrim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|--|-----------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| 1. Monitoreo de bancos naturales de Invertebrados comerciales en bahía Independencia               | Nº Monitoreos   | 04             | 3                    | 75                             |
| 2. Evaluación Poblacional de concha de abanico <i>Argopecten purpuratus</i> en bahía Independencia | Nº Evaluaciones | 01             | 1                    | 100                            |
| 3. Evaluación Poblacional de almeja <i>Gari solida</i> en bahía Independencia mayo                 | Nº Evaluaciones | 01             | 1                    | 100                            |
| 4. Ocurrencia de tortugas marinas y ecología alimentaria en la zona de Pisco. mayo                 | Nº Monitoreos   | 07             | 4                    | 57                             |
| 5. Monitoreo Ecosistémico de la biodiversidad marina en la Región Ica.                             | Nº Monitoreos   | 04             | 3                    | 75                             |
| 6. Caracterización bioceanográfica del área Marino costera de la región Ica. junio                 | Nº Monitoreos   | 03             | 2                    | 67                             |
| 7. Estudio de las Poblaciones de macroalgas pardas abril   | Nº Evaluaciones | 01             | -                    | 0                              |

|  |                 |    |    |    |
|--|-----------------|----|----|----|
| 8. Abundancia, distribución y patrones de agregación de medusas en Bahía Independencia. octubre                  | Nº Evaluaciones | 01 | -  | 0  |
| 9. Monitoreo del estado de la calidad ambiental y los efectos de la contaminación marina de la Bahía de Paracas. | Nº Evaluaciones | 34 | 14 | 56 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. MONITOREO DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES EN BAHIA INDEPENDENCIA.

El tercer monitoreo de bancos naturales estuvo programado para el presente trimestre, sin embargo, la provisión económica llegó con cierto retraso; por lo que se debe efectivizarse a inicios del cuarto trimestre 2015

### 2. EVALUACION POBLACIONAL DE CONCHA DE ABANICO *Argopecten purpuratus* EN BAHIA INDEPENDENCIA.

Esta actividad se culminó en el segundo trimestre 2015

### 3. EVALUACION POBLACIONAL DE ALMEJA *Gari solida* EN BAHIA INDEPENDENCIA.

Esta actividad ya se culminó

### 4. OCURRENCIA DE TORTUGAS MARINAS, ECOLOGIA ALIMENTARIA Y RASTREO SATELITAL EN LA ZONA DE PISCO,

Durante el tercer trimestre 2015 se ha desarrollado una prospección, el 22 y 23 de setiembre 2015. La zona evaluada fue la parte sur oeste de la bahía de Paracas, zonas aledañas a las playas Cangrejal, La Aguada y Sequión. Se hicieron análisis de morfología externa (disposición de escudos centrales laterales y marginales), cobertura algal en el caparazón, muestreo de epibiontes. la identificación de los géneros y especies presentes en las muestras colectadas se realizó de acuerdo a las claves descritas por Darwin (1864), Pilsbry (1907) y Badillo (2007). Se tomaron muestras de piel a nivel del cuello, para análisis de isotopos para ver niveles tróficos y para análisis genéticos, las cuales serán enviadas al South West Fisheries Center (SWFC) en San Diego California, para su posterior análisis, adicionalmente se marcaron las tortugas en la aleta posterior derecha, con unas placas del SWFC, con el objetivo de analizar las recapturas para poder determinar sus rutas migratorias. En la prospección de junio se capturaron 11 tortugas, de las cuales el 91% (N=10) pertenecieron a la especie de tortuga negra o verde del Pacifico Este (*Chelonia mydas agassizii*), y el 9% (N=1) perteneció a la tortuga Cabezona u amarilla (*Caretta caretta*). La longitud curva del caparazón total de tortuga verde fue (LCC) fue de 53.5±5.2 (rango: 44.3-63 cm), el ancho curvo del caparazón (ACC) fue de 52.8±6.1 (rango: 42.6-62.7 cm), todos los ejemplares se capturaron en la parte suroeste de la bahía de Paracas, entre Punta Ballenas y Cangrejal.

El ejemplar capturado de tortuga cabezona (*Caretta caretta*) se pudo identificar por una serie de características taxonómicas, se usó la clave de Márquez, 1990. Las características que determinaron la especie fueron las siguientes: coloración rojiza amarillenta en el dorso, plastrón de color amarillo intenso, cabeza de base ancha, 4 pares de escudos laterales en el dorso del caparazón, presencia de 2 pares de escudos pre frontales, 3 pares de escudos inframarginales en el plastrón y 2 pares de uñas tanto en las extremidades anteriores como posteriores (Fig 6). La posición donde se encontró al ejemplar fue 13°51'10.6" S y 76°15'51.6" W, a una profundidad de 5.5 m y a una distancia de 0.82 km (0.44 mn) de la orilla, el ejemplar se capturo a una temperatura de 19.8°C (+2.5°C con respecto al promedio de los últimos 4 años en la zona). El ejemplar fue un juvenil, debido a que presenta una Longitud Curva del Caparazón (LCC) de 62.2 cm, lo que es menor a 70 cm LCC, talla mínima de hembras anidantes en Queensland (Limpus & Limpus, 2003), tuvo un peso de 32.5 Kg, un factor de condición corporal de 2, es decir se encontraba en normal estado de alimentación, se tomaron muestras de piel para estudios de genética y de isotopos estables, también se realizaron marcados en las aletas posteriores con marcas inconel de aluminio.

Fig 6. Tortuga cabezona o boba registrada en la zona de "La Aguada" en la Bahía de Paracas el 22.09.15, se pueden apreciar los 3 escudos inframarginales, 5 escudos laterales y dos pares de placas pre orbitales, todas características típicas de la especie *Caretta caretta*.



Los epibiontes  
identificaron lo  
cloaca (Planes  
(*Lepas anatifera*)

génica: Se  
zona de la  
cos duros  
s tipos de

percebes oceánicos en las aletas superiores en la zona de la implantación de las uñas. Estos epibiontes en su mayoría son procedentes de zonas oceánicas, lo cual evidencia que esta tortuga procede de zonas de aguas abiertas de naturaleza oceánica, el ejemplar se dirigió posteriormente a esta zona netamente costero – nerítica, rango totalmente inusual para esta especie, lo cual podría deberse a las anomalías positivas de temperatura por el evidente calentamiento en la zona por el fenómeno El Niño 2015. Como conclusión este es el primer registro de la especie tortuga cabezona (*C. caretta*) en estado saludable en aguas netamente costeras y someras (< 6m) del Perú, la procedencia del animal es oceánica debido a la evidencia de sus epibiontes registrados netamente oceánicos, la influencia de aguas cálidas para setiembre (19.8°C) podrían haber influenciado en su ocurrencia en esta zona nerítica, probablemente debido a la influencia del fenómeno El Niño 2015.

## 5. MONITOREO ECOSISTEMICO DE LA BIODIVERSIDAD MARINA EN LA REGION DE ICA.

Se ejecutó 01 Monitoreo, realizado del 31 de agosto al 02 de setiembre del 2015 en San Juan de Marcona en las zonas seleccionadas de San Juanito, El Faro y Punta San Juan a profundidades que estuvieron entre 5 y 15 m. Se obtuvieron muestras de biodiversidad siguiendo el protocolo de muestreo de Biodiversidad elaborado por la UIB. Las muestras fueron analizadas al mas bajo taxón posible y las que no fue posible su identificación fueron colectadas preservándolas con alcohol al 70° para su análisis en laboratorio.

Adicionalmente, se tomaron muestras para el registro de parámetros oceanográficos como la temperatura del mar que fluctuó entre 15,9 °C y 15,7 °C a nivel de superficie; oxígeno disuelto del mar, nutrientes, salinidad colectados a nivel superficial en cada estación de muestreo

## 6. CARACTERIZACION BIOCEANOGRAFICA DEL AREA MARINO COSTERA DE LA REGION ICA.

Durante el tercer trimestre del 2015 se ejecutaron 02 salidas de campo (julio y agosto) para caracterizar el ámbito marino costero del submareal somero de la bahía de Paracas, comprendido entre Playa Lobería (13,7719°S – 76,2425°W) y Punta Ballena (13,8400°S – 76,2964°W), provincia de Pisco, región Ica. Se ejecutaron 30 estaciones de muestreo (05, 10 y 15 m. de profundidad y 09 réplicas en cada estación de muestreo), distribuidas en 10 transectos dispuestos perpendicularmente a la línea de costa.

Se registró en una bitácora subacuática, todos los organismos megabentónicos de la epifauna presentes en cada unidad de muestreo y se colectaron muestras de biodiversidad macrobentónica de la epifauna e infauna en un área de 0,0625m<sup>2</sup>, en tres unidades de muestreo, las que fueron izadas a bordo e inmediatamente se separaron los elementos inertes, luego fueron fijadas, rotuladas y embaladas para su posterior análisis en laboratorio.

Los datos obtenidos permiten relacionar tanto la abundancia como la riqueza de especies con las características del sustrato marino. Se identificaron 82 especies, distribuidas en los Phyla: Algae, Cnidaria, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Porifera, Piscis y Mollusca, siendo *Caulerpa filiformis*, *Mitrella* sp., *Tegula luctuosa* y *Nassarius gayi* las especies con mayor abundancia promedio. La mayor abundancia registrada por especie y zona correspondió a 140 ind.m<sup>-2</sup> de *Crepipatella* en Pesca Perú; las mayores biomásas registradas fueron para *Ulva* en el Cangrejal y *C. filiformis* en Pesca Perú, con 5000 y 3528 gr.m<sup>-2</sup>, respectivamente.

Las mayores riquezas de especies fueron registradas en Puerto Nuevo, Santa Elena y Playa Lobería, asociadas a sustrato areno pedregoso. Las diferentes comunidades de megainvertebrados presentan una estrecha relación con las características del sustrato.

## 7. ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE MACROALGAS PARDAS, 2015

Esta actividad ha sido postergada para el cuarto trimestre, debido a la ampliación de la extracción de macroalgas en la zona que se tiene programada evaluar.

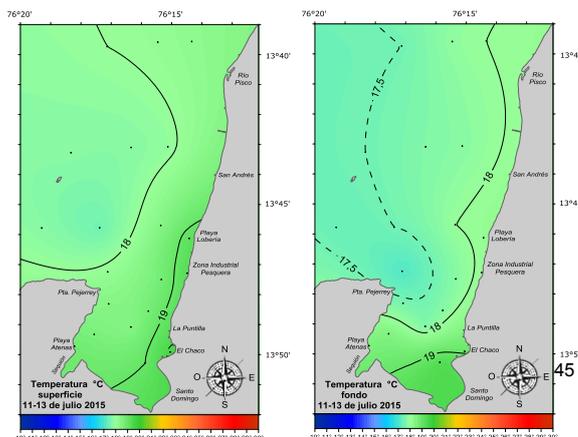
## 8. ABUNDANCIA Y PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE MEDUSAS EN BAHIA INDEPENDENCIA, 2015.

Programado para el cuarto trimestre

## 9. MONITOREO DEL ESTADO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN MARINA EN PISCO.

La temperatura en la bahía de Pisco-Paracas presentó en los meses de julio y agosto valores homogéneos tanto en su distribución espacial en las capas superficial y de fondo, como en la columna de agua. Durante el mes de julio los valores de la temperatura del mar tanto en la superficie como en el fondo se encontraron entre 17,1 °C y 19,0 °C. En el mes de agosto los valores descendieron y continuaron presentando la misma homogeneidad del mes anterior (16,1 °C – 18,1 °C). En setiembre, asociado al inicio de la estación de primavera, las temperaturas experimentaron un ligero incremento sobre todo en el nivel superficial.

El oxígeno disuelto en la superficie marina registró un leve incremento de julio a setiembre; tanto en julio como en agosto las concentraciones fueron homogéneas (2,80 mg/L a 7,67 mg/L). En setiembre los valores de oxígeno disuelto en la superficie del mar se incrementaron y mostraron una mayor amplitud (3,10 – 9,53 mg/L). En el nivel de fondo las concentraciones de oxígeno disuelto mantuvieron valores, en general, mayores a 1 mg/L.



Julio: Se realizó una evaluación, los días: 11 y 13.

Agosto: Se realizaron tres evaluaciones, los días 17-18, 19-20 y 27-28.

Setiembre: Hasta la fecha se han ejecutado dos evaluaciones los días 02-03 y 07-08.

**+ PROYECTOS DE COOPERACIÓN TÉCNICA:**

- Se continúa con el Monitoreo conjunto del Estado de la Calidad Ambiental y Efectos de la Contaminación Marina en la Bahía de Paracas - Pisco, entre el IMARPE PISCO y la Empresa APROPISCO S.A.C.

- Se continúa con el Monitoreo de Fitoplanctón tóxico en Pisco, que se desarrolla en conjunto, entre el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP), Instituto del Mar del Perú – Sede Pisco (IMARPE) y Gremio de Exportadores de Recursos Hidrobiológicos de la Provincia de Pisco.

**EVALUACION**

Las investigaciones propias de la sede de IMARPE PISCO, nos permiten conocer la situación real de los recursos en los bancos naturales, aplicando para ello, metodologías de muestreo acorde a cada especie

**PRODUCTOS**

- Informes técnicos de las Investigaciones Propias con propuestas concretas para medidas de manejo que coadyuven a la protección de los recursos y a su explotación racional.

- Informativos quincenales con resultados del Monitoreo de la Calidad Ambiental de la bahía de Paracas-Pisco, colocados en la página Web del IMARPE

**14. SEDE CAMANA**

| OBJETIVOS | Nº meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Matarani  | 14      | 66 %                |

|   |      |
|---|------|
| Seguimiento de los principales recursos pelagicos | 73 % |
|---|------|

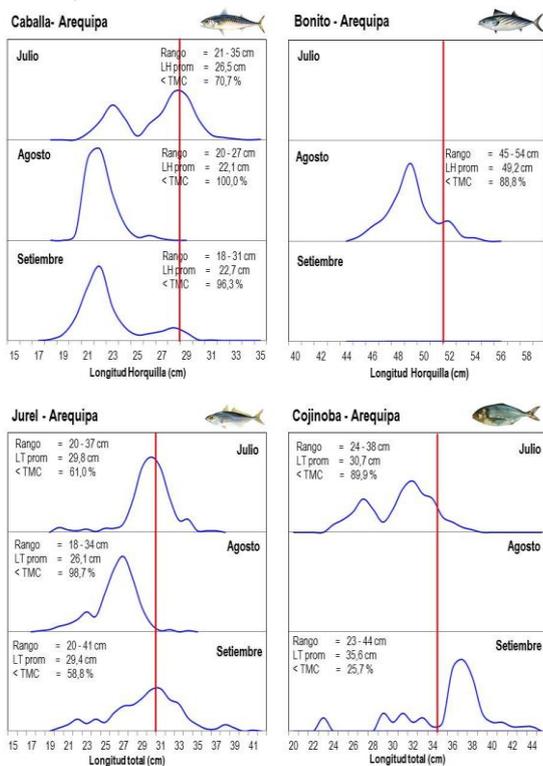
| Metas previstas según Objetivo Específico  | Unidad de Medida    | Meta Anual | Avance acum 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim. (%) |
|--|---------------------|------------|---------------------|--------------------------------|
| Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de especies pelágicas y analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas. | Informe / Tablas    | 12         | 9                   | 75                             |
| Realizar muestreos biométricos de las principales especies pelágicas, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas de acuerdo a su disponibilidad.                                      | Muestreo            | 1000       | 670                 | 67                             |
| Realizar muestreos biológicos de las principales especies pelágicas (anchoveta, jurel y caballa) de acuerdo a su disponibilidad  | Reportes / Gráficos | 24         | 22                  | 92                             |
| Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones   | Informes /          | 24         | 12                  | 50                             |

|  |                   |     |     |    |
|--|-------------------|-----|-----|----|
| artesanales e industriales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.   | Gráficos          |     |     |    |
| Determinar el área de distribución y concentración de las principales especies pelágicas.  | Cartas            | 12  | 9   | 75 |
| Elaboración de reportes diarios de la pesca pelágica industrial en las diferentes plantas pesqueras que operan en el litoral costero de la región Arequipa.  | Reportes / Tablas | 360 | 273 | 76 |
| Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, etc. de las principales especies pelágicas desembarcadas en el litoral costero de la región Arequipa. | Gráficos / Tablas | 12  | 9   | 75 |
| Elaboración de reportes mensuales, describiendo el esfuerzo empleado por la flota industrial, en referencia a la captura de anchoveta en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada, Atico y Lomas.               | Gráficos / Tablas | 12  | 9   | 75 |
| Informes de resultados trimestrales, semestrales y anuales. Generales del laboratorio  | Informe           | 6   | 4   | 67 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Desembarque

Durante el tercer trimestre del 2015 se desembarcó 27.114.912 t de recursos pelágicos; la flota industrial desembarcó 26.825.960 t de "anchoveta" *Engraulis ringens* en las plantas procesadoras de harina y aceite de pescado de la región Arequipa, representando el 98,9% de los desembarques, la diferencia (1,1%) le corresponde a los desembarques por encargo de flota artesanal recursos destinados para el consumo humano directo (CHD) (Tabla 01).



| ESPECIE      | DESEMBARQUE (t) |               |               |                | %            |
|--------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
|              | JULIO           | AGOSTO        | SEPTIEMBRE    | III TRIMESTRE  |              |
| Jurel        | 117,135         | 14,270        | 31,518        | 162,923        | 56,4         |
| Caballa      | 35,159          | 18,387        | 25,506        | 79,052         | 27,4         |
| Bonito       | 3,585           | 5,823         | 29,790        | 39,198         | 13,6         |
| Cojinoba     | 2,546           | 0,581         | 3,230         | 6,357          | 2,2          |
| Dorado       | 0,003           | 0,006         | 1,293         | 1,302          | 0,5          |
| Chilindrina  | 0,031           | 0,026         | 0,000         | 0,057          | 0,0          |
| Barrilete    | 0,000           | 0,000         | 0,047         | 0,047          | 0,0          |
| Samasa       | 0,000           | 0,012         | 0,000         | 0,012          | 0,0          |
| Pámpanito    | 0,003           | 0,000         | 0,000         | 0,003          | 0,0          |
| Pampano      | 0,001           | 0,000         | 0,000         | 0,001          | 0,0          |
| <b>TOTAL</b> | <b>158,463</b>  | <b>39,105</b> | <b>91,384</b> | <b>288,952</b> | <b>100,0</b> |

os recursos pelágicos que se registraron en los principales centros de a región Arequipa. Los desembarques de "jurel" *Trachurus picturatus* tado, la "caballa" *Scomber japonicus*, el "bonito" *Sarda chiliensis* aron el 27,4%, el 13,6% y el 2,2% restante respectivamente.

ió con la captura de anchoveta (en mayor frecuencia el mes de julio), úmenes de recursos pelágicos desembarcado, tiene como principal %; en comparación con el segundo trimestre, estos desembarques se riación en los puertos de Lomas y Atico.

lágicos. (Figura 01).

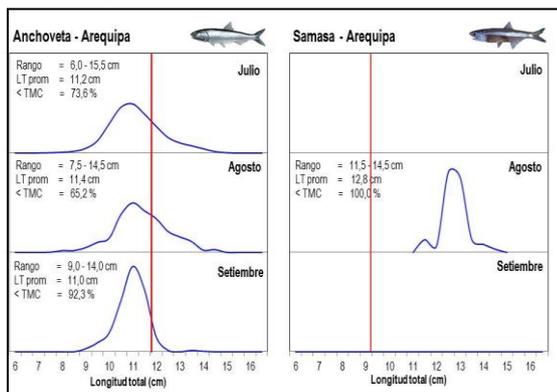


Figura 01. Aspectos biométricos de las principales especies pelágicas. III

Tabla 04. Aspectos biológicos de las principales especies pelágicas. III Trimestre 2015.

| Especie | Mes       | IGS  | Sexo |       |      |      |      |     |      |      |      | Nro Ejemplares |
|---------|-----------|------|------|-------|------|------|------|-----|------|------|------|----------------|
|         |           |      |      | I     | II   | III  | IV   | V   | VI   | VII  | VIII |                |
| Caballa | Julio     | 0,96 | 0    |       |      | 41,7 |      |     | 2,8  | 27,8 | 27,8 | 36             |
|         |           |      | 1    |       |      | 10,0 |      |     |      | 30,0 | 60,0 | 10             |
|         | Agosto    | -    | 0    | 96,6  | 3,4  |      |      |     |      |      |      | 29             |
| Caballa | Agosto    | -    | 1    | 100,0 |      |      |      |     |      |      |      | 16             |
|         | Setiembre | 1,04 | 0    | 21,4  | 37,1 | 10,0 |      |     |      | 20,0 | 11,4 | 70             |
|         |           |      | 1    | 45,2  | 41,9 | 9,7  |      |     |      |      | 3,2  | 31             |
| Jurel   | Julio     | 0,69 | 0    |       |      | 29,0 | 45,2 | 3,2 | 16,1 | 6,5  |      | 31             |
|         |           |      | 1    |       |      | 50,0 | 37,5 |     | 12,5 |      |      | 24             |
|         | Agosto    | 0,53 | 0    | 9,2   | 15,8 | 56,6 | 17,1 |     | 1,3  |      |      | 76             |
| Jurel   | Agosto    | 0,53 | 1    | 8,8   | 27,5 | 45,0 | 16,3 |     | 1,3  | 1,3  |      | 80             |
|         | Setiembre | 1,22 | 0    | 48,1  | 25,0 | 21,2 |      | 5,8 |      |      |      | 52             |
|         |           |      | 1    | 16,7  | 55,6 | 19,4 | 5,6  | 2,8 |      |      |      | 36             |

Tabla 03. Aspectos biológicos de las principales especies pelágicas. III Trim.2015

### + Aspectos biológicos.

Con respecto a la “caballa”, se observó una marcada fracción de hembras en etapa de desove parcial y de gonadas gastadas, (estadio VI y VII - julio), y otra fracción en etapa virginal y primera madurez (estadio I y II – agosto y setiembre), el mayor valor de IGS se reportó el mes de setiembre que fue de 1,04%. Para el caso del “jurel” para este trimestre mostró una mayoría de gónadas en una etapa virginal y madurez inicial (estadio I, II y III) con una pequeña fracción en proceso de madurez (estadio VI), el mayor valor de IGS también se presentó el mes de setiembre que fue de 1,22% (Tabla 03).

## EVALUACION

Información que nos permite tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos para que luego pueda ser utilizada para elaborar propuestas para un adecuado manejo pesquero.

## PRODUCTOS

- Reportes diarios del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central (Unidad de Investigaciones de Recursos Pelágicos, Neríticos y Oceánicos).
- Reporte diarios del desembarque, estructura por tallas e incidencia de juveniles de anchoveta a las Direcciones Regionales de la Producción de Arequipa.
- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal de los puertos de Lomas, Atico, La Planchada, Quilca y Matarani.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de los principales recursos Demersales Costeros y Litorales</b> | <b>77 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Unidad de medida    | Meta Anual | Avance acum 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|--|---------------------|------------|---------------------|-------------------------------|
| Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de las principales especies costero – demersales para analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE, en los sectores de Matarani, Quilca, La Planchada y Ático.           | Informes / Tablas   | 12         | 9                   | 75                            |
| Realizar muestreos biométricos de los principales especies costero - demersales, capturados por la flota artesanal, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada y Ático de acuerdo a su disponibilidad.                                   | Muestreos           | 100        | 89                  | 89                            |
| Realizar muestreos biológicos de peces costero - demersales (cabinza, lorna, machete, pejerrey y pintadilla) de acuerdo a su disponibilidad  | Reportes / Gráficos | 48         | 38                  | 79                            |
| Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para obtener información biológica-pesquera complementaria a nuestro seguimiento diario.  | Informes /Gráficos  | 24         | 16                  | 67                            |
| Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques, CPUE y zonas de pesca de especies costero-demersales desembarcados en litoral costero de la región Arequipa.   | Reporte             | 24         | 18                  | 75                            |
| Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, zonas de pesca, etc. de las principales especies costero-demersales, desembarcados en el litoral costero de la región Arequipa. | Gráficos / Tablas   | 12         | 9                   | 75                            |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Desembarque

En el litoral de la Región Arequipa la flota artesanal durante el segundo trimestre desembarcó un total de 168.650 t de peces costero demersales, que estuvo conformada por 30 especies.

El desembarque de recursos costeros fue 149.941 t. en base a dieciséis (13) especies, siendo las más importantes: “machete” *Ethmidium maculatum* (65,1%), “pejerrey” *Odontesthes regia regia* (22,1%) y “cabinza” *Isacia conceptionis* (13,2%); Estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de la Planchada (66,9%).

El desembarque de recursos demersales fue 18.709 t. en base a catorce (17) especies, siendo las más importantes: la “corvina” *Cilus gilberti* (33,7%), “peje gallo” *Callorhynchus callorhynchus* (21,4%) y “raya águila” *Myliobatis chilensis* (10,1%) y Estos recursos fueron desembarcados principalmente en el puerto de Quilca (61,1%).

En la tabla siguiente se observan las especies desembarcadas en el litoral de Arequipa:

Tabla 04. Desembarque de recursos costeros - demersales. III Trimestre 2015

| HABITAT              | ESPECIE          | DESEMBARQUE (t) |               |               |                | HABITAT (%) | GENERAL (%)  |
|----------------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|-------------|--------------|
|                      |                  | JULIO           | AGOSTO        | SEPTIEMBRE    | II TRIMESTRE   |             |              |
| COSTEROS             | Machete          | 16,668          | 53,127        | 14,300        | 84,095         | 56,1        | 49,9         |
|                      | Pejerrey         | 6,898           | 14,565        | 11,710        | 33,173         | 22,1        | 19,7         |
|                      | Cabinza          | 6,075           | 4,754         | 8,947         | 19,776         | 13,2        | 11,7         |
|                      | Lorna            | 1,273           | 2,757         | 3,016         | 7,046          | 4,7         | 4,2          |
|                      | Pintadilla       | 0,805           | 0,668         | 0,991         | 2,464          | 1,6         | 1,5          |
|                      | Lisa             | 0,037           | 0,014         | 2,151         | 2,202          | 1,5         | 1,3          |
|                      | Jerguilla        | 0,156           | 0,031         | 0,326         | 0,513          | 0,3         | 0,3          |
|                      | Róballo          | 0,000           | 0,161         | 0,000         | 0,161          | 0,1         | 0,1          |
|                      | Chita            | 0,143           | 0,000         | 0,000         | 0,143          | 0,1         | 0,1          |
|                      | Mis-mis          | 0,098           | 0,027         | 0,013         | 0,138          | 0,1         | 0,1          |
|                      | Babunco          | 0,045           | 0,000         | 0,044         | 0,089          | 0,1         | 0,1          |
|                      | Cherlo           | 0,031           | 0,012         | 0,028         | 0,071          | 0,0         | 0,0          |
|                      | Peje perro       | 0,027           | 0,031         | 0,012         | 0,070          | 0,0         | 0,0          |
| DEMERSALES           | Corvina          | 3,492           | 0,919         | 1,899         | 6,310          | 33,7        | 3,7          |
|                      | Peje gallo       | 0,308           | 2,372         | 1,322         | 4,002          | 21,4        | 2,4          |
|                      | Raya aguila      | 0,355           | 0,706         | 0,820         | 1,881          | 10,1        | 1,1          |
|                      | Mojarrilla       | 0,000           | 1,750         | 0,000         | 1,750          | 9,4         | 1,0          |
|                      | Chamaco          | 0,245           | 0,404         | 0,974         | 1,623          | 8,7         | 1,0          |
|                      | Cabrilla         | 0,376           | 0,327         | 0,629         | 1,332          | 7,1         | 0,8          |
|                      | Lenguado común   | 0,288           | 0,226         | 0,184         | 0,698          | 3,7         | 0,4          |
|                      | Camote           | 0,040           | 0,079         | 0,118         | 0,237          | 1,3         | 0,1          |
|                      | Pejegato         | 0,095           | 0,000         | 0,133         | 0,228          | 1,2         | 0,1          |
|                      | Tollo común      | 0,066           | 0,093         | 0,053         | 0,212          | 1,1         | 0,1          |
|                      | Congrio manchado | 0,147           | 0,047         | 0,016         | 0,210          | 1,1         | 0,1          |
|                      | Tollo fino       | 0,007           | 0,139         | 0,000         | 0,146          | 0,8         | 0,1          |
|                      | Rollizo          | 0,011           | 0,009         | 0,032         | 0,052          | 0,3         | 0,0          |
|                      | Negrillo         | 0,000           | 0,000         | 0,018         | 0,018          | 0,1         | 0,0          |
|                      | Trambollo        | 0,000           | 0,005         | 0,000         | 0,005          | 0,0         | 0,0          |
| Cachema              | 0,000            | 0,004           | 0,000         | 0,004         | 0,0            | 0,0         |              |
| Barbudo              | 0,000            | 0,001           | 0,000         | 0,001         | 0,0            | 0,0         |              |
| <b>TOTAL GENERAL</b> |                  | <b>37,686</b>   | <b>83,228</b> | <b>47,736</b> | <b>168,650</b> |             | <b>100,0</b> |

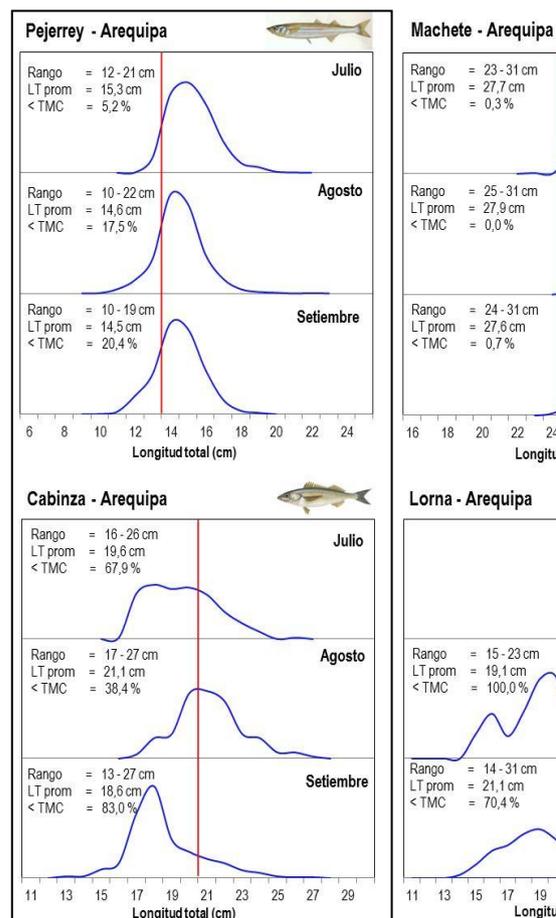


Figura 02. Aspectos biométricos de las principales especies costeras. III Trimestre 2015.

Durante el tercer trimestre el mayor volumen de desembarque se presentó en los puertos de la Planchada con el 75,2% del total, seguido de Lomas con el 17,7%, mientras que en menor proporción Matarani y Atico, con el 9,4% y 7,2% respectivamente; en comparación con el segundo trimestre, estos desembarques han disminuido en un 32,0% (64.287 t), resaltando esta variación en los puertos de la Planchada y Lomas

#### + Aspectos biométricos.

Se midieron 5.379 ejemplares de cuatro especies costeras, cuyo rango de tallas, longitud media y porcentaje de juveniles se presentan en la Figura 02.

La estructura por tallas para el "pejerrey" desembarcada por la flota artesanal en el segundo trimestre muestra un descenso en las tallas de captura, llegando a registrar el último mes un 20,4% de ejemplares menores a la talla mínima de captura "TMC" (< 14 LT). Comportamiento similar se observó en las especies "cabinza" y "lorna" con fracciones de 83,0% y 100,0% (< TMC); Caso contrario se observó en la "machete" que registro mayor captura de ejemplares adultos (Figura 02).

#### + Aspectos biológicos

Durante el presente trimestre se analizaron biológicamente un total de 841 ejemplares.

Cabinza: Se analizó biológicamente 115 ejemplares, calculándose un valor de IGS de 4,12 en el mes de agosto y de 4,19% para el mes de setiembre.

Lorna: Se analizaron biológicamente 80 ejemplares, calculándose un valor de IGS de 6,67% en el mes de setiembre.

Machete: Se analizó biológicamente 206 ejemplares, El mayor valor de IGS se presentó en el mes de agosto 8,57%.

Pejerrey: Se analizó biológicamente 440 ejemplares, El mayor valor de IGS se presentó en el mes de setiembre 8,41%.

Tabla 05. Aspectos biológicos de las principales especies costeras. III Trimestre 2015.

Tabla 05. Aspectos biológicos de las principales especies costeras. III Trimestre 2015.

| Especie   | Mes       | IGS  | Sexo | Madurez (%) |      |      |      |      |      |      |      | Nro Ejemplares |
|-----------|-----------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
|           |           |      |      | 0           | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  |                |
| Cabinza   | Agosto    | 4,12 | 0    |             |      |      | 27,9 | 16,3 |      | 41,9 | 14,0 | 43             |
|           |           |      | 1    |             |      |      | 16,2 | 24,3 |      | 43,2 | 16,2 | 37             |
|           | Setiembre | 4,19 | 0    |             | 10,0 |      | 40,0 | 40,0 |      | 10,0 |      | 10             |
|           |           |      | 1    |             |      |      | 68,0 | 32,0 |      |      |      | 25             |
| Lorna     | Setiembre | 6,67 | 0    |             |      | 12,2 | 61,0 |      | 26,8 |      | 41   |                |
|           |           |      | 1    |             |      | 41,0 | 28,2 |      | 23,1 | 5,1  | 2,6  | 39             |
|           | Julio     | 6,55 | 0    |             |      | 15,1 | 45,2 | 1,4  | 35,6 | 2,7  | 73   |                |
|           |           |      | 1    |             |      | 20,6 | 50,0 |      | 29,4 |      | 34   |                |
| Machete   | Agosto    | 8,57 | 0    |             |      |      | 39,1 |      | 52,2 | 8,7  | 23   |                |
|           |           |      | 1    |             |      | 5,3  | 78,9 |      | 15,8 |      | 19   |                |
|           | Setiembre | 5,48 | 0    |             |      |      | 34,8 |      | 65,2 |      | 23   |                |
|           |           |      | 1    |             |      | 26,5 | 35,3 |      | 20,6 | 17,6 | 34   |                |
| Pejerrey  | Julio     | 7,00 | 0    |             | 4,1  | 57,1 | 34,7 | 4,1  |      |      | 49   |                |
|           |           |      | 1    |             | 43,1 | 52,0 | 4,9  |      |      |      | 102  |                |
|           | Agosto    | 8,29 | 0    | 6,3         | 13,5 | 45,8 | 33,3 | 1,0  |      |      | 96   |                |
|           |           |      | 1    | 3,5         | 32,9 | 35,3 | 28,2 |      |      |      | 85   |                |
| Setiembre | 8,41      | 0    | 1,6  | 22,6        | 24,2 | 24,2 | 27,4 |      |      | 62   |      |                |
|           |           | 1    |      | 21,7        | 76,1 | 2,2  |      |      |      | 46   |      |                |

### EVALUACIÓN

Estos estudios permiten un conocimiento actualizado de los aspectos biológico-pesqueros de los principales recursos demersales y costeros que se capturan en el litoral de Arequipa, a su vez tiene el propósito generar información que pueda ser utilizada en la elaboración de propuestas de manejo pesquero.

### PRODUCTOS

Se reportaron informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada, Atico y Lomas

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Seguimiento de los principales recursos Invertebrados marinos</b> | <b>76 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico   | Unidad de medida    | Meta Anual | Avance acum 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|---|---------------------|------------|----------------------|--------------------------------|
| Registrar los volúmenes de desembarque diarios, de invertebrados marinos y analizar sus capturas, composición por especies, esfuerzo y CPUE: Matarani, Quilca, La Planchada y Ático.  | Informes / Tablas   | 12         | 9                    | 75                             |
| Realizar muestreos biométricos de los principales invertebrados marinos, en los sectores de Matarani, Quilca, Planchada y Ático de acuerdo a su disponibilidad.   | Muestreos           | 200        | 154                  | 77                             |
| Realizar muestreos biológicos de los principales invertebrados marinos (chanque, lapa, choro, pota y macha) de acuerdo a su disponibilidad  | Reportes / Gráficos | 36         | 32                   | 89                             |
| Efectuar salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para obtener información complementaria a nuestro seguimiento diario.  | Informes / Gráficos | 24         | 15                   | 63                             |
| Describir la zona de pesca del recurso pota, en referencia al volumen capturado.  | Cartas              | 12         | 9                    | 75                             |
| Elaboración de reportes quincenales sobre los desembarques, CPUE y zonas de pesca de invertebrados marinos desembarcados en litoral costero de la región Arequipa.  | Reporte             | 24         | 18                   | 75                             |
| Elaboración de resúmenes ejecutivos, describiendo los volúmenes de captura, análisis biométrico y biológico, zonas de pesca, etc. de las principales invertebrados marinos desembarcados en el litoral costero de la región Arequipa. | Gráficos / Tablas   | 12         | 9                    | 75                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Desembarque

Durante el tercer trimestre del 2015 se desembarcó 12.849.277 t (preliminar) de recursos invertebrados oceánicos, bentónicos de fondo duro y macroalgas; la flota potera desembarcó 12.058.628 t de "pota" "Dosidicus gigas" en los diferentes puntos de desembarque de la Región Arequipa, representando el 93,8% de los desembarques, la diferencia (6,2%) le corresponde a los desembarques por encargo de flota marisquera (Tabla 06).

Tabla 06. Desembarque de recursos invertebrados por tipo de flota. III Trimestre 2015

| FLOTA        | DESEMBARQUE (t)  | %            |
|--------------|------------------|--------------|
| Potera       | 12058,628        | 93,8         |
| Marisquera   | 790,649          | 6,2          |
| <b>TOTAL</b> | <b>12849,277</b> | <b>100,0</b> |

Tabla 07. Desembarque de recursos Invertebrados bentónicos de fondo duro. III Trimestre – 2015.

| Grupo                    | Especie           | Desembarque (t) |                 |                 |                  | Grupo %   | Total %      |      |
|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------|--------------|------|
|                          |                   | Julio           | Agosto          | Setiembre       | III Trimestre    |           |              |      |
| Invertebrados Bentonicos | Choro             | 87,252          | 66,105          | 40,038          | 193,395          | 54,3      | 1,5          |      |
|                          | Erizo             | 6,964           | 34,971          | 24,595          | 66,530           | 18,7      | 0,5          |      |
|                          | Lapa              | 9,858           | 13,090          | 5,822           | 28,770           | 8,1       | 0,2          |      |
|                          | Pulpo             | 12,821          | 10,815          | 4,537           | 28,173           | 7,9       | 0,2          |      |
|                          | Chanque           | 6,324           | 10,210          | 1,474           | 18,008           | 5,1       | 0,1          |      |
|                          | Caracol           | 6,401           | 2,948           | 0,777           | 10,126           | 2,8       | 0,1          |      |
|                          | Cangrejo peludo   | 2,535           | 2,803           | 0,886           | 6,224            | 1,7       | 0,0          |      |
|                          | Cangrejo violaceo | 1,570           | 1,944           | 0,618           | 4,132            | 1,2       | 0,0          |      |
|                          | Almeja taca       | 0,090           | 0,055           | 0,101           | 0,246            | 0,1       | 0,0          |      |
|                          | Almeja gari       | 0,225           | 0,110           | 0,028           | 0,363            | 0,1       | 0,0          |      |
|                          | Barquillo         | 0,093           | 0,179           | 0,160           | 0,432            | 0,1       | 0,0          |      |
|                          | Pepino de mar     | -               | 0,030           | -               | 0,030            | 0,0       | 0,0          |      |
|                          | Inv. Oceanico     | Pota            | 2913,525        | 4635,963        | 4509,140         | 12058,628 | 100,0        | 93,8 |
|                          | Algas             | Aracanto palo   | -               | -               | 434,220          | 434,220   | 100,0        | 3,4  |
| <b>Total</b>             |                   | <b>3047,658</b> | <b>4779,223</b> | <b>5022,396</b> | <b>12849,277</b> |           | <b>100,0</b> |      |

En la Tabla 07 se muestran con mayor detenimiento los desembarques de los principales recursos invertebrados de fondo duro que se registraron en los principales centros de acopio ubicados a lo largo de la franja costera de la región Arequipa. Los desembarques de "choro" *Aulacomya ater* representaron el 54,3% del total reportado, el "erizo" *Loxechinus albus*, la "lapa" *Fissurella spp* y el "pulpo" *Octopus mimus* significaron el 18,7%, el 8,1% y el 7,9% restante respectivamente.

Durante el tercer trimestre la flota potera incremento sus desembarques en un 67% (4.848.451 t) en comparación a lo reportado el pasado trimestre. Los puertos más importantes fueron Matarani y Atico que representaron el 33,1% y 23,6% respectivamente. Con respecto a la flota marisquera los mayores volúmenes de recursos bentónicos desembarcado, tiene como principal punto de desembarque al Puerto de Matarani con el 60,9%, seguido de Atico con el 17,2% del total, mientras que en menor proporción la Planchada que registraron representó el 5,9%; con respecto al pasado trimestre, estos desembarques han sufrido una importante variación (+5 203 t), resaltando esta misma en el puerto de Atico

**+ Aspectos biométricos.**

Se midieron 7.905 ejemplares de seis especies de invertebrados:Choro, lapa, erizo, chanque, pulpo y pota

**+ Aspectos biológicos**

Durante el presente trimestre se analizaron biológicamente un total de 689 ejemplares. Con respecto al "chanque" se analizaron biológicamente 490 ejemplares, registrándose el mayor valor de IGS el mes de setiembre con 1,86%; mientras que para las especies "choro" y "pulpo" se analizaron 163 y 36 ejemplares respectivamente.

Tabla 08. Aspectos biológicos de los principales invertebrados marinos. III Trimestre 2015

| Especie | Mes       | IGS  | Sexo   | ESTADIOS % |       |      |      | Nro Ejemplares |
|---------|-----------|------|--------|------------|-------|------|------|----------------|
|         |           |      |        | I          | II    | III  | IV   |                |
| Chanque | Julio     | 1,31 | Hembra | 22,0       | 52,7  | 7,7  | 17,6 | 91             |
|         |           |      | Macho  | 14,9       | 70,3  | 14,9 | 0,0  | 74             |
|         | Agosto    | 1,09 | Hembra | 23,9       | 59,3  | 11,5 | 5,3  | 113            |
|         |           |      | Macho  | 9,4        | 48,4  | 35,2 | 7,0  | 128            |
|         | Setiembre | 1,86 | Hembra | 26,3       | 42,1  | 13,2 | 18,4 | 38             |
|         |           |      | Macho  | 26,1       | 60,9  | 13,0 | 0,0  | 46             |
| Choro   | Julio     |      | Hembra | 7,7        | 56,4  | 35,9 | 0,0  | 39             |
|         |           |      | Macho  | 7,1        | 54,8  | 26,2 | 11,9 | 42             |
|         | Agosto    |      | Hembra | 18,4       | 73,7  | 7,9  | 0,0  | 38             |
|         |           |      | Macho  | 13,6       | 70,5  | 15,9 | 0,0  | 44             |
| Pulpo   | Julio     | 0,46 | Hembra | 0,0        | 100,0 | 0,0  | 0,0  | 21             |
|         |           |      | Macho  | 0,0        | 53,3  | 46,7 | 0,0  | 15             |

**EVALUACIÓN**

Estos estudios permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológico-pesqueros de los principales recursos invertebrados marinos que se capturan en la región, con el fin de acopiar información que luego puede ser utilizada para elaborar propuestas de manejo pesquero.

**PRODUCTOS**

- Se elaboran informes Resumen del Seguimiento a la Pesquería de Invertebrados - R. Arequipa (enero a setiembre )
- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal "potera", áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Lomas, Atico, La Planchada, Quilca y Matarani.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Prospección Biológico - Poblacional del recurso "chanque" (Concholepas concholepas) en áreas seleccionadas del litoral rocoso de la Región Arequipa</b> | <b>58 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico | Unidad de medida | Meta Anual | Avance acumulado | Grado de Avance al 3° |
|---|------------------|------------|------------------|-----------------------|
|---|------------------|------------|------------------|-----------------------|

|   |                  |   | 3° Trim. | Trim (%) |
|---|------------------|---|----------|----------|
| Determinar la abundancia relativa, estructura de tallas, relaciones bioparámedicas, incidencia de juveniles, aspectos reproductivos, etc. | Salidas al mar   | 6 | 4        | 67       |
| Determinar la biodiversidad asociada a los principales recursos de importancia comercial  | Tablas y Figuras | 6 | 4        | 67       |
| Cartas indicadoras de la abundancia poblacional del recurso chanque en las áreas seleccionadas  | Cartas           | 6 | 4        | 67       |
| Informes de resultados anual.   | Informe          | 1 | -        | 0        |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### MONITOREO BIOLÓGICO - POBLACIONAL DEL RECURSO CHANQUE (*Concholepas concholepas* Bruguière, 1789) EN BANCOS NATURALES SELECCIONADOS DEL LITORAL ROCOSO DE LA REGIÓN AREQUIPA

Área I: Mollendo – Hornillos (7 al 9 de setiembre del 2015) y Área III: La Chira - La Planchada (13 de agosto, 1 y 2 de setiembre del 2015)

#### + Abundancia y biomasa relativa del “chanque”

En los BNs seleccionados en el Área I (Mollendo - Hornillos), se registró una abundancia relativa de “chanque” de 19,1 ind./15' b.e. y la biomasa relativa se determinó en 1,2 kg./15' b.e., donde el peso promedio por ejemplar se calculó en 68,2 g./Ind.; asimismo en el Area III (La Chira - La Planchada), se registró una abundancia relativa de “chanque” de 15,1 ind./15' b.e. y la biomasa relativa se determinó en 1,2 kg./15' b.e., donde el peso promedio por ejemplar se calculó en 99,9 g./Ind. (Tabla 9).

Tabla 9. Resumen de resultados obtenidos en los bancos naturales seleccionados durante el Monitoreo biológico poblacional del recurso chanque (*Concholepas concholepas* Bruguière, 1789) en el litoral rocoso de la Región Arequipa (Mollendo - Hornillos) del 7 al 9 de setiembre y Área III (La Chira - La Planchada) del 13 de agosto de agosto setiembre del 2015.

| AREA                                    | BANCO NATURAL o AREA DE REPOBLAMIENTO | Nº ESTACIONES | Nº ESTACIONES POSITIVAS | Nº EJEMPLARES | PESO MUESTRA (Kg) | MIN - MAX      | AB. RELATIVA (Nº Ind/15' b.e.) | BIOMASA RELATIVA (Kg/15' b.e.) | PESO PROMEDIO x Ind. (g) |
|---|---------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Area I.<br>Mollendo –<br>Hornillos      | Remanso                               | 10            | 7                       | 227           | 13.4              | 1 - 74         | 32.4                           | 1.9                            | 59.1                     |
|   | Dos Playas / Metalera                 | 11            | 8                       | 118           | 8.6               | 1 - 51         | 14.8                           | 1.1                            | 72.9                     |
|   | Carrizales                            | 11            | 5                       | 50            | 3.6               | 1 - 24         | 10.0                           | 0.7                            | 72.6                     |
| SubTotal                                |                                       | 32            | 20                      | 395           | 25.7              | 1 - 93         | 19.1                           | 1.2                            | 68.2                     |
| Area III.<br>La Chira –<br>La Planchada | La Chira / Pocchoca                   | 9             | 7                       | 47            | 11.2              | 1 - 27         | 6.7                            | 1.6                            | 238.8                    |
|   | El Tablon                             | 9             | 9                       | 135           | 12.1              | 2 - 38         | 15.0                           | 1.3                            | 89.8                     |
|   | La Vaca                               | 10            | 7                       | 83            | 5.5               | 2 - 46         | 11.9                           | 0.8                            | 66.3                     |
| SubTotal                                |                                       | 28            | 23                      | 265           | 28.8              | 1 - 172        | 11.2                           | 1.2                            | 131.6                    |
| <b>TOTAL</b>                            |                                       | <b>60</b>     | <b>43</b>               | <b>660</b>    | <b>54.5</b>       | <b>1 - 172</b> | <b>15.1</b>                    | <b>1.2</b>                     | <b>99.9</b>              |

En el Área I, el Banco Natural de mayor abundancia relativa fue BN “Remanso” (32,4 ind./15' b.e.), mientras que en el BN “Carrizales” la abundancia relativa fue de 10,0 ind./15' b.e., siendo este el menor valor registrado; con respecto a la biomasa relativa, el BN “Remanso” registró el mayor valor con 1,9 kg./15' b.e., mientras que el BN “Carrizales” registro el menor valor (0,7 kg./15' b.e.); el peso promedio por individuo en el área I osciló de 59,1 g./Ind. en BN “Remanso” a 72,9 g./Ind. en los BN “Dos Playas / Metalera” (Tabla 9).

En el Área III la mayor abundancia relativa la presentó el BN “El Tablón” (15,0 ind./15' b.e.), mientras que en los BN “La Chira / Pocchoca” la abundancia relativa fue de 6,7 ind./15' b.e., siendo este el menor valor registrado; con respecto a la biomasa relativa, los BN “La Chira / Pocchoca” registraron el mayor valor con 1,6 kg./15' b.e., mientras que el Área de Repoblamiento “La Vaca” registró el menor valor (0,8 kg./15' b.e.); el peso promedio por individuo en el área III osciló de 66,3 g./Ind. en el AR “La Vaca” a 238,8 g./Ind. en BN “La Chira / Pocchoca” (Tabla 9).

Figura 3. Densidad relativa (Ind./15' b.e.) del recurso “chanque” por estación de muestreo. BN Remanso. Monitoreo biológico poblacional del recurso “chanque” (*Concholepas concholepas* Bruguière, 1789) en el litoral rocoso de la Región Arequipa: Área I (Mollendo - Hornillos) del 7 al 9 de setiembre del 2015.

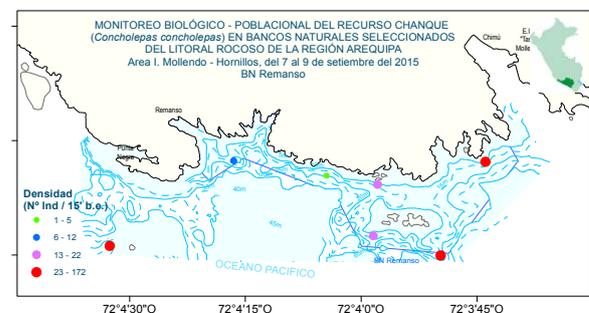


Figura 1. Densidad relativa (Ind./15' b.e.) del recurso “chanque” por estación de muestreo. BN Remanso. Monitoreo biológico poblacional del recurso “chanque” (*Concholepas concholepas* Bruguière, 1789) en el litoral rocoso de la Región Arequipa: Área I (Mollendo - Hornillos) del 7 al 9 de setiembre del 2015.

#### + Aspectos biométricos del “chanque”

En el Área I (Mollendo - Hornillos) se analizaron un total de 395 ejemplares, las tallas variaron entre 30 a 120 mm de longitud peristomal (LP) y se determinó una longitud promedio de 62,45 mm de LP. La población estuvo conformada por un 85,82% de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC = 80 mm). Observándose una moda principal en 60 mm de LP

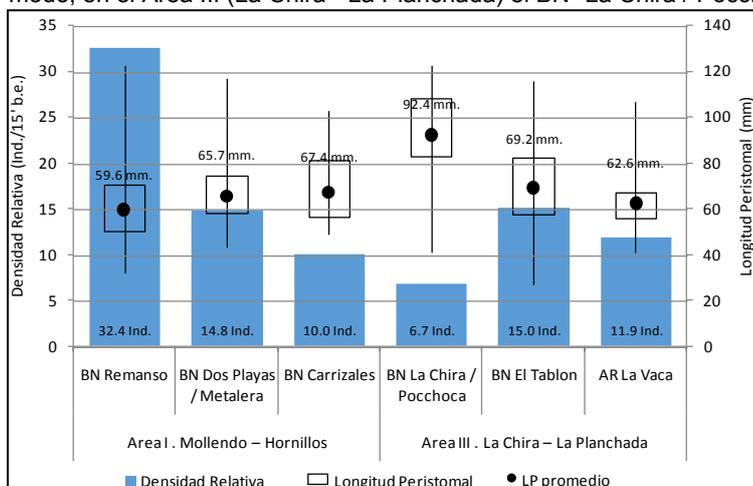
En el BN "Remanso", las tallas variaron de 30 a 120 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 59,64 mm, observando una moda a los 60 mm. En los BN "Dos Playas / Metalera", las tallas variaron de 42 a 114 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 65,75 mm, observando una moda principal a los 57 mm. En el BN "Carrizales", las tallas variaron de 48 a 102 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 67,38 mm, observando una moda principal a los 60 mm

En el Área III (La Chira - La Planchada) se analizaron un total de 265 ejemplares, las tallas variaron entre 27 a 120 mm de longitud peristomal (LP) y se determinó una longitud promedio de 71,25 mm de LP. La población estuvo conformada por un 69,43% de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC = 80 mm). Observándose una moda principal en 57 mm de LP

En los BN "La Chira / Pocchoca", las tallas variaron de 39 a 120 mm de LP, la longitud promedio se ubico a los 92,36 mm, observando una moda a los 47 mm. En el BN "El Tablón", la talla promedio se ubicó a los 69,2 mm, observando una moda principal a los 51 mm y una secundaria a los 75 mm. En el AR "La Vaca", las tallas variaron de 39 a 105 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 62,64 mm, observando una moda principal a los 54 mm

**+ Relación entre la Abundancia relativa y la estructura por tamaños del “chanque”**

En el Área I (Mollendo - Hornillos) el BN "Remanso" registró una mayor proporción de ejemplares entre 50,0 a 70,0 mm de LP, el BN "Dos Playas / Metalera" entre 58,0 a 74,0 mm LP y BN "Carrizales" entre 56,3 a 80,8 mm LP; del mismo modo, en el Área III (La Chira - La Planchada) el BN "La Chira / Pocchoca" fue el que presentó una mayor proporción de



ejemplares adultos concentrando sus longitudes entre 82,5 a 107,5 mm, mientras que el AR "La Vaca" presentó la mayor incidencia de ejemplares juveniles concentrando sus longitudes entre 55,5 y 67,0 mm.

Las mayores densidades relativas se registraron en el BN "Remanso" (Área I) y en el BN "El Tablón" (Área III) (Fig. 4).

Figura 4. Relación entre la Abundancia relativa (Ind. / 15' b.e.) y la Longitud peristomal (mm) del "chanque". Monitoreo biológico poblacional del recurso "chanque" (*Concholepas concholepas Bruguière, 1789*) en el litoral rocoso de la Región Arequipa: Área I (Mollendo - Hornillos) del 7 al 9 de setiembre y Área III (La Planchada - La Chira) del 13 de agosto, 1 y 2 de setiembre del 2015.

**+ Especies de importancia comercial asociadas al recurso “chanque”**

Recursos asociados al chanque: lapa negra (*Friszella entomarginata*), lapa rosada (*F. cumingi*), lapa ploma (*F. limbata*), lapa criolla y lapa chueche (*P. brogessii*), parquílo (*Chiton fucosus*), *Acanthopleura echinata*, caracol plomo / caracol negro (*Thaisella chocolata*), choro (*Aulacomya ater*), pulpo (*Octopus mimus*), erizo (*Loxechinus albus*), cangrejo peludo (*Romaleon polyodon*), cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*) y pepino blanco (*Athyonidium chilensis*).

|   |      |
|---|------|
| Prospección Biológica – Poblacional del recurso “Camarón” en la principales cuencas de los ríos de la Región Arequipa | 50 % |
|---|------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Unidad de medida           | Meta Anual | Avance acumulado 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|--|----------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|
| Registrar los principales indicadores biológicos – pesqueros del "camarón de río" en los principales ríos de la Región Arequipa  | Trabajos de campo/informes | 11         | 5                        | 46                            |
| Monitorear los principales parámetros referentes a la evolución de la condición reproductiva del "camarón de río", en los principales ríos de la Región Arequipa.                                  | Trabajos de campo/informes | 2          | 2                        | 100                           |
| Participar en las evaluaciones poblacionales que determinaran las características biológicas y la variabilidad espacio-temporal del "camarón de río" en los principales ríos de la Región Arequipa | Trabajos de campo/informes | 3          | -                        | 0                             |
| Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva del camarón  | Tablas / figuras           | 16         | 8                        | 50                            |
| Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.  | Cartas                     | 5          | 4                        | 80                            |

|                               |         |   |   |   |
|-------------------------------|---------|---|---|---|
| Informes de resultados anual. | Informe | 1 | - | 0 |
|-------------------------------|---------|---|---|---|

## RESULTADOS PRINCIPALES

Se realizaron un total de 17 muestreos (biométricos y iológicos) entre los Ríos Majes – Camaná y Ocoña

### + Aspectos Medio Ambientales

La tabla 02, contiene los valores de los parámetros fisicoquímicos registrados solo para el río Ocoña. Los datos registrados de temperatura del ambiente corresponden a la relación directa esperada con la altitud (msnm) y una relación indirecta con la temperatura del agua (°C).

Los valores de la actividad de los iones hidronio están dentro del rango (6.5 - 8.5) que indica los "Estándares Nacionales de Calidad para Agua" dentro de su categoría 4 (Conservación del ambiente marino) y sub categoría Ríos.

Los tenores de Oxígeno disuelto tuvieron un máximo de 9.24 mg/L en Piuca indicando que la zona se encuentra bien oxigenada, los ECAs indican un valor  $\geq 5$  mg/L.

Los resultados del Total de Sólidos Disueltos tuvieron un pico de 259 mg/L, este valor se encuentra por debajo del que indican los ECAs para ríos (500 mg/L), indicando la baja concentración de sustancias orgánicas e inorgánicas en las estaciones que fueron monitoreadas.

### + Frecuencia de tallas

.La frecuencia de tallas para la cuenca del río de Majes – Camaná durante el III Trimestre del 2015, estuvo conformada por ejemplares de 49 a 127 mm LT, con una longitud media de 75.77 mm. El porcentaje de ejemplares menores a 70 mm de longitud total (R.M. N° 209-2001-PE) fue de 29.18% (Tabla 10).

Para la cuenca del río Ocoña, la frecuencia de tallas estuvo conformada por ejemplares de 52 a 124 mm de LT, con una longitud media de 74.61 mm. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima fue de 42.01%.

Tabla 10. Aspectos biométricos de salmones en Río Majes - Camaná y Ocoña durante el III Trimestre del 2015.

| Cuenca       | Mes       | Zona               | N° ejemplares medidos | Rango (mm)    | L. Promedio (mm) | Moda(mm)     | %juveniles   |
|--------------|-----------|--------------------|-----------------------|---------------|------------------|--------------|--------------|
| Majes-Camaná | Julio     | Sonay              | 120                   | 52-113        | 70.13            | 67           | 54.17        |
|              |           | Sahuani            | 105                   | 49-94         | 67.68            | 70           | 60.00        |
|              |           | Goyoneche-Toran    | 120                   | 64-93         | 79.1             | 76           | 10.00        |
|              |           | Cosos              | 111                   | 64-127        | 80.81            | 79           | 12.61        |
|              | Agosto    | San Pedro Pucor    | 120                   | 52-115        | 70.9             | 73           | 45.00        |
|              |           | Orcos- Palo Parado | 120                   | 55-127        | 71.9             | 67           | 54.17        |
|              |           | Real Mamas         | 120                   | 64-106        | 79.8             | 79           | 10.83        |
|              | Setiembre | Orcos- Palo Parado | 120                   | 66-102        | 76.79            | 72           | 7.50         |
|              |           | Santa Rosa         | 120                   | 63-119        | 84.81            | 78           | 8.33         |
|              |           |                    | <b>1056</b>           | <b>49-127</b> | <b>75.77</b>     | <b>73.44</b> | <b>29.18</b> |
| Ocoña        | Julio     | Nuevo San Pedro    | 98                    | 52-103        | 68.84            | 61           | 64.29        |
|              |           | Jayhuiche          | 120                   | 64-114        | 79.05            | 79           | 15.83        |
|              | Agosto    | Mollebamba         | 120                   | 55-124        | 77.7             | 64           | 35.00        |
|              |           | Surita             | 68                    | 52-121        | 79               | 70           | 35.29        |
|              | Setiembre | Surita             | 120                   | 55-108        | 69.49            | 67           | 62.50        |
|              |           | Jayhuiche          | 120                   | 61-109        | 73.55            | 68           | 39.17        |
|              |           |                    |                       | <b>646</b>    | <b>52-124</b>    | <b>74.61</b> | <b>68.17</b> |

### + Proporción sexual

La proporción sexual para las cuencas de Majes - Camaná y Ocoña, indica un predominio de hembras durante el III Trimestre del 2015 para ambas cuencas (Tabla 11). Con proporciones de H/M de 1.26/1.00 para el río Majes-Camaná y 2.34/1.00 para el río Ocoña. Así mismo se observó un notable predominio de hembras en el mes de setiembre y en los estratos de menor altitud, lo que está vinculado al comportamiento reproductivo de la especie.

### + Madurez gonadal

Durante el III Trimestre del 2015, el análisis gonadal para las cuencas de Majes-Camaná y Ocoña, mostro como patrón la predominancia de ejemplares hembras en condición de maduración incipiente (estadio II), así mismo para machos se observó predominio de estadio en madurez gonadal II. En ambos sexos se observaron gónadas transparentes, sin forma bien definida; con la excepción del muestreo realizado en el mes de Agosto en la asociación de Puente Camaná (35msnm) donde se registró un 36,36% de hembras en estadio IV, y 25.93% de machos en estadio III, lo cual es normal debido al continuo apareamiento que se da a bajas altitudes.

Tabla 11. Reporte de monitoreo de H/M (Hembras/Machos) de *Mesodesma donacium* en Río Majes-Camaná y Ocoña durante el Tercer Trimestre de 2015.

| Cuenca       | Mes       | Zona               | Hembras    |               | Machos        |               | Relacion H/M     |
|--------------|-----------|--------------------|------------|---------------|---------------|---------------|------------------|
|              |           |                    | N°         | %             | N°            | %             |                  |
| Majes-Camaná | Julio     | Sonay              | 76         | 63.33%        | 44            | 36.67%        | 1.72/ 1.00       |
|              |           | Sahuani            | 53         | 50.48%        | 52            | 49.52%        | 1.02 / 1.00      |
|              |           | Goyoneche-Toran    | 61         | 50.83%        | 59            | 49.17%        | 1.03 / 1.00      |
|              |           | Cosos              | 53         | 47.75%        | 58            | 52.25%        | 1.00 / 1.09      |
|              | Agosto    | San Pedro Pucor    | 69         | 57.50%        | 41            | 42.50%        | 1.35/1.00        |
|              |           | Orcos- Palo Parado | 74         | 61.67%        | 46            | 38.33%        | 1.61 / 1.00      |
|              |           | Real Mamas         | 68         | 56.67%        | 52            | 43.33%        | 1.31 / 1.00      |
|              | Setiembre | Orcos- Palo Parado | 84         | 70.00%        | 36            | 30.00%        | 2.33 / 1.00      |
|              |           | Santa Rosa         | 63         | 52.50%        | 57            | 47.50%        | 1.10/1.00        |
|              |           |                    | <b>601</b> | <b>56.75%</b> | <b>445</b>    | <b>43.25%</b> | <b>1.26/1.00</b> |
| Ocoña        | Julio     | Nuevo San Pedro    | 65         | 66.33%        | 33            | 33.67%        | 1.96 / 1.00      |
|              |           | Jayhuiche          | 53         | 44.17%        | 67            | 55.83%        | 1.00 / 1.26      |
|              | Agosto    | Mollebamba         | 84         | 70.00%        | 36            | 30.00%        | 2.33/ 1.00       |
|              |           | Surita             | 49         | 72.06%        | 19            | 27.94%        | 2.57/ 1.00       |
|              | Setiembre | Surita             | 97         | 80.83%        | 23            | 19.17%        | 4.21/1.00        |
|              |           | Jayhuiche          | 91         | 75.83%        | 29            | 24.17%        | 3.13/1.00        |
|              |           |                    |            | <b>439</b>    | <b>68.20%</b> | <b>207</b>    | <b>31.80%</b>    |

|  |             |
|--|-------------|
| Monitoreo de los indicadores biológicos y poblacionales del recurso Macha en determinados sectores del litoral de Arequipa | <b>59 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Unidad de medida | Meta Anual | Avance acumulado 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|--|------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|
| Monitoreo de los componentes biológicos del recurso "macha" ( <i>Mesodesma donacium</i> ) asociado a los componentes físicos y oceanográficos en el litoral arenoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay - Región Arequipa. | Trabajo de campo | 6          | 4                        | 67                            |
| Evaluación biológica poblacional del recurso "macha" ( <i>Mesodesma donacium</i> ) en el litoral arenoso de las provincias de Camaná - Región Arequipa.  | Trabajo de campo | 1          | -                        | 0                             |
| Evaluación biológica poblacional del recurso "macha" ( <i>Mesodesma donacium</i> ) en el litoral arenoso de las provincias de Islay - Región Arequipa.   | Trabajo de campo | 1          | 1                        | 100.                          |
| Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva del recurso "macha"  | Tablas y Figuras | 8          | 5                        | 63                            |
| Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados   | Cartas           | 8          | 5                        | 63                            |
| Informes de resultados anual.  | Informe          | 1          | 1                        | 60                            |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium* Lamarck 1818) ENTRE TANAKA Y LA MANSA EN LA PROVINCIA DE CARAVELÍ – AREQUIPA (09-14 de julio del 2015)

#### + Distribución

En relación a la distribución del recurso "macha", se registró su presencia en la porción norte de la playa La Mansa, entre la Playa la Brava y Chaviña norte, y norte de la Playa Tanaka.

Las tallas de los ejemplares capturado fue 33, 38 y 84 mm de longitud valvar (LV).

#### + Temperatura superficial del mar (TSM)

La TSM en el área de estudio, presentó valores superficiales en el rango de 15.7 a 17.9 °C, con un promedio de 16.8 ± 0,02 °C, influenciada por la intensidad de los vientos y las condiciones del mar.

### 2. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO MACHA (*Mesodesma donacium*, Lamarck 1818) ENTRE PUNTA CORIO Y SOMBRERO CHICO EN LA PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA (23-27 de julio del 2015)

#### + Distribución y concentración

En relación a la distribución y concentración del recurso "macha", este se distribuyó entre "Punta Corio" y "Sombrero Chico" evidenciándose las mayores concentraciones de "macha" entre las zonas denominadas "Las Cuevas" y "El Tablón" (Área de repoblamiento de Islay – Proyecto macha). En cuanto a la densidad de la "macha" por m2 en los transectos/estaciones positivos esta varió entre 1 y 61 Ejem/15' de búsqueda; y la densidad relativa vario entre 0 y 15.25 Ejem/15' de búsqueda.

### + Temperatura superficial del mar (TSM)

La TSM en el área de estudio, presentó valores superficiales en el rango de 15.8 a 16.9 °C, con un promedio de 16.3 ± 0,02 °C, influenciada por la intensidad de los vientos y las condiciones del mar.

La distribución de frecuencias de tallas varió entre 35 y 92 mm de longitud valvar (LV), con una media a los 61.82 mm LV.

|   |      |
|---|------|
| Monitoreo de indicadores biológicos y poblacionales de las macroalgas del géneros <i>Lessonia</i> y <i>Macrocystis</i> , en determinados sectores del litoral de Arequipa | 63 % |
|---|------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Unidad de medida          | Meta Anual | Avance acumulado 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|--|---------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Evaluación Biológica Poblacional del recurso <i>Lessonia nigrescens</i> en el litoral rocoso de las provincias de Caraveli, Camaná e Islay - Región Arequipa                  | Salidas al mar / informes | 1          | -                        | 0                             |
| 2. Evaluación Biológica Poblacional del recurso <i>Lessonia trabeculata</i> en el litoral rocoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay - Región Arequipa                 | Salidas al mar / informes | 1          | 1                        | 100                           |
| 3. Biomasa de Macroalgas Varadas del genero <i>Macrocystis</i> y <i>Lessonia</i> en el borde costero del litoral de las provincias de Caraveli, Camaná e Islay - Región Arequipa | Salidas al mar / informes | 2          | 2                        | 100                           |
| 4. Determinar la estructura por tallas y la condición reproductiva de las macroalgas del género <i>Lessonia</i> y <i>Macrocystis</i> .   | Tablas y Figuras          | 4          | 3                        | 75                            |
| 5. Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.   | Cartas                    | 4          | 3                        | 75                            |
| 6. Informes de resultados anual  | Informe Técnico           | 1          | -                        | 0                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

La actividad: Evaluación Biológica Poblacional del recurso *Lessonia nigrescens* en el litoral rocoso de la región Arequipa, programado a ejecutarse durante el mes de setiembre ha sido reprogramada para el mes de octubre del presente año.

|  |      |
|--|------|
| Estación fija de registro oceanográfico hasta las 10 millas frente al sector Atico | 62 % |
|--|------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Unidad de medida       | Meta Anual | Avance acumulado 3 Trim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|--|------------------------|------------|--------------------------|-------------------------------|
| Monitorear diariamente la temperatura superficial del mar (TSM) en las Estaciones Fijas de Atico y Matarani. | Muestreo/Tablas        | 12         | 9                        | 75                            |
| Elaborar y enviar el reporte diario a la sede central.   | Reportes               | 300        | 225                      | 75                            |
| Efectuar monitoreos en la línea base a la estación oceanográfica de Atico.                                   | Salidas al mar/informe | 11         | 7                        | 64                            |
| Preparar cartas temáticas de los principales resultados observados.  | Cartas                 | 11         | 7                        | 64                            |
| Informes de resultados anual.  | Informe                | 1          | -                        | 0                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Julio 2015

Distribución Vertical de la Temperatura del Mar, Oxígeno Disuelto, Salinidad y pH.

La temperatura superficial osciló entre 15.3°C (E-1 punto fijo) a 15.4°C (E-2 y E-3), con un promedio de 15.35 °C., registrándose una disminución de 2.65°C con respecto al monitoreo del mes de Junio-2015. A la isobata de 100 m., la temperatura osciló desde 12.5°C (E-2) a 12.9°C (E-1), con un promedio de 12.7°C evidenciándose un incremento de 0.9°C respecto al monitoreo de junio-2015. Se presume que la isoterma de 15°C se presentó por debajo de los 5 m. de profundidad.

Los tenores de oxígeno disuelto en la superficie fluctuaron desde 5.20 ml/L (E-5) a 5.60 ml/L (E-1 punto fijo) con un promedio de 5.40ml/L, se presentó un incremento de 0.05 ml/L respecto al mes de Junio 2015 y en el fondo se registró valores desde 0.08 a 0.13 ml/L con un promedio de 0.11 ml/L presentándose una disminución de 1.14 ml/L respecto al monitoreo del mes de junio-2015, la mínima de oxígeno (0.5 ml/L) se presentó desde los 15 m de profundidad.

La estratificación halina hubo predominio de la Aguas Costeras Frías en toda la columna de agua temperaturas de 17.4 a 18.5, las Aguas Costeras Frías (ACF) con valores entre 34.8 a 35.1 ups.

Los valores registrados de la actividad de los iones hidrogeno (pH) en la columna de agua indican que el agua de mar estuvo ligeramente alcalina.

Nutrientes En análisis (Sede central del IMARPE).

Clorofila-a En análisis (Sede central del IMARPE).

Fitoplancton En análisis (Sede Camaná del IMARPE).

### + Agosto 2015

#### Distribución Vertical de la Temperatura del Mar, Oxígeno Disuelto, Salinidad y pH.

La temperatura superficial osciló entre 16.1°C (E-1 punto fijo) a 17.0°C (E-5), con un promedio de 16.50 °C.; registrándose un incremento de 1.15°C con respecto al monitoreo del mes de Julio-2015. A la isobata de 100 m, la temperatura osciló desde 14.2°C (E-2 y E-4) a 14.3°C (E-1, E-3 y E-5), con un promedio de 14.26°C evidenciándose un incremento de 1.56°C respecto al monitoreo de Julio-2015. La isoterma de 15°C se presentó por debajo de los 25 m. de profundidad.

Los tenores de oxígeno disuelto en la superficie fluctuaron desde 4.30 ml/L (E-4) a 5.66 ml/L (E-1 punto fijo) con un promedio de 5.11 ml/L, se presentó una disminución de 0.39 ml/L y a 100 m de profundidad las concentraciones tuvieron una variación desde 0.31 a 0.47 ml/L con un promedio de 0.41 ml/L presentándose un incremento de 0.30 ml/L respecto al monitoreo del mes de julio-2015, la mínima de oxígeno (0.5 ml/L) que se presentó desde los 65 m de profundidad.

En la estratificación halina hubo predominio de la Aguas Costeras Frías (ACF) asociadas a temperaturas de 16.1 a 17.0, las ACF con valores entre 34.8 a 35.1 ups.

Los valores registrados de la actividad de los iones hidrogeno (pH) en la columna de agua indican que el agua de mar estuvo ligeramente alcalina.

Nutrientes En análisis (Sede central del IMARPE).

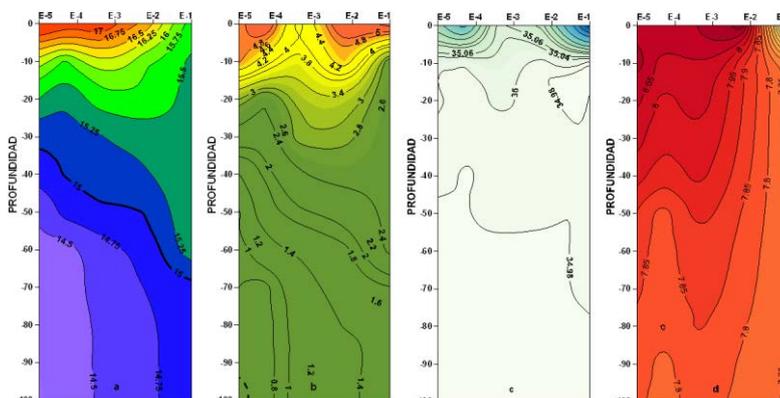
Clorofila-a En análisis (Sede central del IMARPE).

Fitoplancton En análisis (Sede Camaná del IMARPE).

### + Septiembre 2015

#### Distribución Vertical de la Temperatura del Mar, Oxígeno Disuelto, Salinidad y pH

Figura 5: Estructura vertical a) Temperatura (°C); b) Oxígeno Disuelto (ml/L); c) Salinidad (ups); d) pH. Atico –Septiembre 2015



La temperatura superficial osciló entre 15.6 °C (E-1 punto fijo) a 17.4°C (E-5), con un promedio de 16.84 °C.; registrándose un incremento de 0.34°C con respecto al monitoreo del mes de Agosto-2015.

A la isobata de 100 m, la temperatura osciló desde 14.2°C (E-5) a 14.9 °C (E-1 Punto Fijo), con un promedio de 14.54°C evidenciándose un incremento de 0.9°C respecto al monitoreo de Mayo-2015. Se presume que la isoterma de 15°C se presentó por debajo de los 100 m de profundidad.

Los tenores de oxígeno disuelto en la superficie fueron desde 3.88 ml/L (E-3) a 5.58 ml/L (E-1 punto fijo) con un promedio de 5.03 ml/L, se presentó una disminución de 0.08 ml/L y en el fondo se registró valores desde 0.58 a 1.56 ml/L con un promedio de 1.06 ml/L presentándose un incremento de 0.65 ml/L respecto al monitoreo del mes de agosto-2015, la mínima de oxígeno (0.5 ml/L) que se presentó desde los 15 m de profundidad.

La estratificación halina hubo predominio de la Aguas Costeras Frías, también se observa el ingreso de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) en la estación (E-5) con valores  $> 35.1$  ups y asociada a temperatura de 17.4

Los valores registrados de la actividad de los iones hidrogeno (pH) en la columna de agua indican que el agua de mar estuvo ligeramente más alcalina que el mes de Agosto 2015.

Nutrientes En análisis (Sede central del IMARPE).

Clorofila-a En análisis (Sede central del IMARPE).

Fitoplancton En análisis (Sede Camaná del IMARPE).

## 15. SEDE ILO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| ilo       | 15      | 65 %                |

|  |      |
|--|------|
| <b>Seguimiento de la anchoveta y otros pelágicos</b> | 69 % |
|--|------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Unidad de Medida  | Meta Anual (*) | Avance acum 3° Trim. | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|--|-------------------|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Monitoreo de los parámetros biológicos pesqueros de los recursos pelágicos, relacionados a su distribución, concentración y aspectos reproductivos.  | Informe           | 12             | 8                    | 67                             |
| Información de captura y esfuerzo, muestreos biométricos, informes y registros estadísticos del Puerto de Ilo y Morro Sama.  | Informe de Avance | 12             | 9                    | 75                             |
| Determinar los niveles de desembarque diario, semanal y mensual de los recursos pelágicos en el puerto de Ilo.   | Tabla             | 12             | 9                    | 75                             |
| Realizar muestreos biométricos con la finalidad de obtener en forma diaria el porcentaje de ejemplares juveniles (talla mínima) presentes en el desembarque.   | Tabla             | 12             | 9                    | 75                             |
| Realizar análisis biológico, para conocer con exactitud el grado de madurez gonadal de estos recursos según época del año.   | Tabla             | 12             | 9                    | 75                             |
| Realizar muestreos a bordo de embarcaciones industriales y artesanales dedicadas a la captura de anchoveta, jurel y caballa; para conocer la distribución y concentración de los recursos pelágicos, además de colección de gónadas y estómagos. | Informe           | 48             | 24                   | 50                             |
| Informes de resultados trimestrales, I sem y anual general del laboratorio   | Informes          | 6              | 4                    | 67                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

#### + Desembarque

De julio a agosto del 2015, se ha registrado en las regiones Moquegua y Tacna, un desembarque total de 17 102 toneladas de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue la anchoveta con 16 972 t (99,24%), seguido del bonito con 98 t (0,57%), jurel con 16 t (0,10%) y la caballa con 12 t (0,07). Comparativamente los desembarques de anchoveta ascendieron en un 119% respecto al mismo periodo en el 2014.

| Especie      | Ilo          | Morro sama | Total        | %             |
|--------------|--------------|------------|--------------|---------------|
| Anchoveta    | 16972        |            | 16972        | 99.24         |
| Bonito       | 89           | 9          | 98           | 0.57          |
| Jurel        | 3            | 13         | 16           | 0.09          |
| Caballa      | 10           | 2          | 12           | 0.07          |
| Cojinoba     | 3            | 0          | 3            | 0.02          |
| <b>Total</b> | <b>17077</b> | <b>25</b>  | <b>17102</b> | <b>100.00</b> |

*Tabla 1. Desembarque de recursos pelágicos en Moquegua y Tacna*

Del total de las capturas de recursos pelágicos 16 972 toneladas fueron con destino para el consumo humano indirecto (reducción en harina de pescado) y 130 t fue para el consumo humano directo.

La flota industrial de acero desembarco 14 962 t de anchoveta, desplazando 78 embarcaciones los que hicieron 330 viajes con pesca; La flota industrial de madera desembarco 2 010 t de anchoveta, desplazando 14 embarcaciones en 53 viajes con pesca.

#### + Distribución y Concentración de Recursos Pelágicos

Anchoveta Las principales capturas de anchoveta se registraron entre el puerto de Ilo y el Dominio Marítimo Sur dentro de las 20 millas.

Jurel y Caballa La flota artesanal que dirigió su esfuerzo de pesca hacia el recurso caballa pesco principalmente frente a Pocomá, Bufadero, Isla y Quebrada de burros dentro de las 5 millas; El recurso jurel sus principales zonas de pesca se ubicaron frente a Mesas, Morro sama, Quebrada de burros y Punta Liguria dentro de las 5 millas de la costa.

#### + Aspectos Biométricos

Anchoveta Presento un rango de tallas entre 8,0 y 15,5 cm, una moda principal en 12,5 cm y una incidencia de juveniles de 22.12%.

Jurel Presento un rango de tallas entre 25 y 34 cm de longitud total y una moda principal en 28 cm; El 80% de los ejemplares medidos fueron menores a la talla mínima comercial.

Caballa Con un rango de tallas entre 18 y 34 cm de longitud a la horquilla, una moda principal en 29 cm y una secundaria en 22 cm, La incidencia de ejemplares menores a la talla mínima comercial fue 61%.

### + Proceso Reproductivo

Respecto al análisis reproductivo del recurso anchoveta, los valores del Igs estimados en el mes de julio y agosto fueron 2,80% y 5,05% indicador de que el recurso se encuentra desovando desde el mes de agosto; En el recurso caballa se observó un predominio de ejemplares en estadio III (Madurantes), los Igs estimados fueron 0,93% en julio y 0,95% en agosto; indicador de que el recurso se encuentra en proceso de maduración; En los muestreos biológicos de jurel en el mes de julio se observó un predominio de ejemplares en estadio III (Madurantes), el Igs estimado fue 0,63%.

### EVALUACION

En este periodo, se reportó en forma diaria y permanente los volúmenes de descarga por tipo de flota anchovetera (industrial de acero e industrial de madera) y flota artesanal, áreas de pesca e incidencia de ejemplares juveniles en la captura. Estos estudios nos permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos pesqueros de los principales recursos pelágicos con la finalidad de tomar medidas de ordenamiento y manejo pesquero.

### PRODUCTOS

- Reportes diarios del seguimiento de la pesquería pelágica a la sede central (Unidad de Investigaciones de Recursos Pelágicos, Nerfíticos y Oceánicos).
- Reporte diarios del desembarque, estructura por tallas e incidencia de juveniles de anchoveta a las Direcciones Regionales de la Producción de Moquegua.
- Informes mensuales del seguimiento de la pesquería pelágica en el litoral del puerto de Ilo.

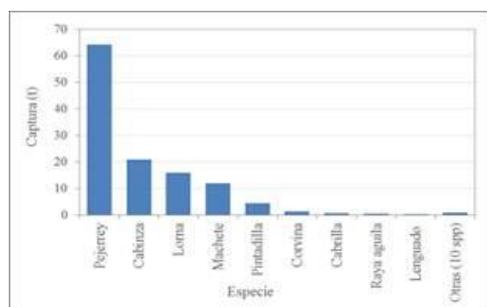
|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de la pesquería de los principales recursos demersales y costeros.</b> | <b>73 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Unidad de medida | Meta Anual | Avance acumulado 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|---|------------------|------------|---------------------------|--------------------------------|
| Monitoreo de los parámetros biológico-pesqueros de los recursos Demersales y costeros marinos, relacionados a su distribución, concentración y aspectos reproductivos.  | Informes         | 20         | 15                        | 75                             |
| Información de captura y esfuerzo, muestreo biométrico, informes y registros estadísticos.  | Tabla            | 10         | 8                         | 75                             |
| Determinar los niveles de desembarque diario, semanal, quincenal y mensual de los recursos costeros marinos en los puertos de Ilo y Morro sama según aparejo de pesca, por tipo de flota (pesquera y espinelera). | Tabla            | 20         | 15                        | 75                             |
| Realizar muestreos biométricos con la finalidad de obtener en forma diaria el porcentaje de ejemplares juveniles (talla mínima) presentes en los desembarques.  | Tabla            | 20         | 15                        | 75                             |
| Realizar análisis biológicos, para conocer con exactitud el grado de madurez gonadal de los principales peces marinos por época del año.  | Tabla            | 20         | 12                        | 60                             |
| Realizar muestreos a bordo de embarcaciones artesanales para conocer su distribución y concentración de los recursos pesqueros costeros y demersales marinos.   | Tabla            | 10         | 8                         | 75                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

En los puertos de Ilo y Morro sama la flota artesanal desembarco 120 t de recursos demersales y costeros, en base a 19 especies, de los cuales en el puerto de Ilo se desembarcó 85 toneladas y en Morro sama 36 toneladas; los principales recursos desembarcados fueron el pejerrey (64 t), cabinza (21 t), lorna (16 t), Machete (12 t) y pintadilla (4 t). Fig. 1

Figura 1. Desembarque de los principales recursos costeros demersales



| Especie    | Nombre científico                | N° Ejemplares | Rango (cm) | Moda (cm) | Long Prom (cm) | %<TMC |
|------------|----------------------------------|---------------|------------|-----------|----------------|-------|
| Pejerrey   | <i>Odontesthes regia regia</i>   | 1025          | 11-19      | 15.1      | 14.44          | 23    |
| Cabinza    | <i>Isacia conceptionis</i>       | 658           | 16-27      | 22.3      | 21.1           | 39    |
| Lorna      | <i>Cheilodactylus variegatus</i> | 525           | 20-31      | 24.7      | 24.5           | 30    |
| Machete    | <i>Saiaena deliciosa</i>         | 469           | 22-32      | 29.2      | 28.6           | 0.21  |
| Pintadilla | <i>Etmidium maculatum</i>        | 104           | 23-31      | 27.5      | 26.7           |       |

Tabla 2. Estructura por tamaños de principales recursos costeros demersales

### + Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Los índices de abundancia relativa del recurso machete (0,6 t/viaje), pejerrey fue (0,3 t/viaje), lorna (0,4 t/viaje), cabinza (0,2 t/viaje), y corvina (0,1 t/viaje), evidenciando una mayor disponibilidad de estos recursos en este periodo.

### + Distribución y Concentración

El pejerrey se distribuyó principalmente frente a Yerbabuena, Fundición, Isla e Ite; La cabinza frente a Pocoma, Tancona y Bufadero; El machete frente a la Isla, Tambo y Yerbabuena y la lorna frente a Ite, Bufadero y Mesas.

#### + Estructura por Tamaños

Se midieron 2 908 ejemplares de cinco especies costero demersales, cuyo rango de tallas, modas, promedios y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla 2:

#### + Aspecto reproductivo

En el análisis macroscópico de las gónadas de cabinza se observó un predominio de ejemplares en estadio VI (En desove) y Estadio IV (Madurando); Los lgs estimados fueron 3,89% en julio y 4,63 en agosto; El recurso pejerrey en este periodo presentó un predominio de ejemplares hembras en estadio II (En Maduración) y en estadio IV (En desove); los lgs estimados fueron 5,04 en julio y 5,81 en agosto; El recurso machete presentó un predominio de ejemplares en estadio VI (En desove), el lgs estimado para el mes de julio fue 8,73% y para agosto 7,13%; Los valores del lgs para lorna fueron en julio 6,60% y en agosto 6,36% indicador de que el recurso se encuentra desovando; En la pintadilla se observó un predominio de ejemplares en estadio III (En maduración) el lgs estimado en julio fue 2,28%.

### EVALUACION

Estos estudios permiten tener un conocimiento actualizado de los aspectos biológicos-pesqueros de los principales recursos demersales y costeros que se capturan en las regiones de Moquegua y Tacna, con el fin de acopiar información que luego puede ser utilizada para elaborar propuestas de manejo pesquero.

### PRODUCTOS

- Se reporta informes consolidados quincenales y mensuales de captura de la flota artesanal por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Ilo y Morro sama.
- Se procesa y analiza la información de los muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos costeros y demersales desembarcados en el puerto de Ilo.
- Se reporta el seguimiento de las pesquerías a bordo de embarcaciones artesanales lo que permite mejorar la toma de información sobre captura, esfuerzo de pesca y CPUE así como información sobre aspectos biológicos poblacionales y su relación con las condiciones del ambiente marino.

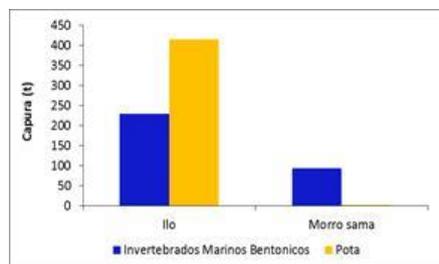
|   |             |
|---|-------------|
| <b>Seguimiento de la pesquería de los principales invertebrados marinos de importancia comercial.</b> | <b>72 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Unidad de Medida | Meta Anual (*) | Avance acumulado 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|--|------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|
| Monitoreo de los parámetros biológicos-pesqueros de los recursos de invertebrados marinos, relacionados con su distribución, concentración y aspectos reproductivos.   | Informe Técnico  | 4              | 3                         | 75                             |
| Información de captura/esfuerzo y muestreos biométricos informes y registros estadísticos.   | Tabla y gráfico  | 24             | 18                        | 75                             |
| Determinar los niveles de desembarque diario, semanal, quincenal y mensual de los recursos de invertebrados marinos en los puertos de Ilo y Morro Sama según aparejo de pesca, procedente de la pesca comercial. | Tabla y gráfico  | 24             | 18                        | 75                             |
| Realizar muestreos biométricos con la finalidad de obtener en forma diaria el porcentaje de ejemplares juveniles (talla mínima) presentes en los desembarques.   | Tabla y gráfico  | 12             | 9                         | 75                             |
| Realizar análisis biológico, para conocer con exactitud el grado de madurez gonadal de los invertebrados marinos por época del año.  | Tabla y gráfico  | 12             | 9                         | 67                             |
| Realizar muestreos a bordo de embarcaciones artesanales para conocer la distribución y concentración de los recursos de invertebrados marinos, procedente de salidas a la mar.                                   | Mapa y Tabla     | 12             | 8                         | 67                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES

En los puertos de Ilo y Morro sama se desembarcó 740 toneladas de invertebrados marinos, de los cuales la pota representó 418 toneladas (56% del total) y los invertebrados marinos bentónicos 322 t (44%). Con respecto a los desembarques de recursos bentónicos por puertos; en el puerto de Ilo se desembarcó 226 t (71%) y en Morro sama 96 t (29%).

Figura 2. Desembarque (t) de recursos Invertebrados Marinos



| Especie         | Nombre científico              | N° Ejemplares | Rango (mm) | Moda (mm) | Long. Prom (mm) | %<TMC |
|-----------------|--------------------------------|---------------|------------|-----------|-----------------|-------|
| Choro           | <i>Aulacomya ater</i>          | 308           | 39 - 90    | 68        | 66.64           | 37.34 |
| Caracol         | <i>Stramonita chocolata</i>    | 574           | 43 - 87    | 64        | 63.63           | 35.54 |
| Chanque         | <i>Concholepas concholepas</i> | 446           | 50 - 96    | 74        | 71.90           | 78.25 |
| Cangrejo peludo | <i>Cancer setosus</i>          | 60            | 90 - 150   | 115       | 116.37          | 31.67 |

Tabla 3. Estructura por tamaños de principales recursos Invertebrados marinos

Los principales recursos de invertebrados marinos bentónicos fueron el choro (173 t), erizo (98 t), Pulpo (17), caracol (14 t) y cangrejo peludo (10 t).

**+ Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)**

Los índices de abundancia relativa del recurso pota fue (5,5 t/viaje), choro (0,5 t/viaje), caracol (0,3 t/viaje), erizo (0,3 t/viaje), cangrejo peludo (0,1 t/viaje), y pulpo (0,1 t/viaje).

**+ Distribución y Concentración**

El choro se concentró principalmente frente a Leonas, Farito y Losas; El pulpo frente a Picata, Quebrada de burros y Meca; El caracol frente a Faro (Ilo), Meca y Leonas; Cangrejo peludo frente a Leonas, Loberas y Meca.

Con respecto a la pota este recurso se concentró principalmente entre Matarani y el puerto de Ilo entre 25 y 40 millas de la costa.

**+ Estructura por Tamaños**

Se midieron 1 388 ejemplares en base a cuatro especies de invertebrados marinos, cuyo rango de tallas, modas, promedios y porcentaje de juveniles se presentan en la tabla 3

**+ Aspecto reproductivo**

Choro: El análisis macroscópico de las gónadas de los ejemplares hembras nos indica un predominio de individuos en estadio III (Desovantes) seguido por ejemplares en estadio II (Madurantes).

Caracol: El análisis macroscópico de las gónadas de caracol nos indica un predominio de ejemplares en estadio I (Inmaduros) y en estadio III (En desove); El índice gonadosomático (Igs) estimados en el mes de Julio fue 7,03% y en el mes de Agosto 5,73%, indicador de que un grupo importante del recurso está reiniciando un nuevo ciclo sexual y otro grupo se encuentra desovando.

Chanque: El análisis macroscópico de las gónadas de chanque en el mes de Julio nos indica un predominio de ejemplares en estadio III (En desove) y en estadio II (En maduración); El índice gonadosomático (Igs) estimado en el mes de Julio fue 4,23% y en Agosto 4,11%, indicador de que un grupo importante viene desovando y otro grupo menor se encuentra en proceso de maduración.

**EVALUACION:**

Fortalecimiento de los elementos técnicos de manejo pesquero a nivel artesanal, que apoyarán la aplicación de las medidas de manejo y explotación racional que garanticen el óptimo aprovechamiento de los recursos, para la generación de fuentes de alimentación y trabajo,

**PRODUCTOS:**

- Reportes técnicos quincenales a la Unidad de Investigación de Invertebrados Marinos de la Sede Central, que contienen los desembarques, CPUE y zonas de pesca por especie de los puertos del sur (Ilo y Morro Sama).
- Informe técnico trimestral del Seguimiento de las pesquerías artesanales de invertebrados marinos.

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Evaluación de Recursos Pesqueros. Inv. Propias</b> | <b>71 %</b> |
|---|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador                 | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|---|---------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| <b>Investigaciones sobre recursos de fondo blando con énfasis en el recurso “macha” en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.</b>          |                           |                |                |                                |
| 1. Evaluación Poblacional del Recurso macha en el Litoral de Tacna.   | Informe Ejecutivo/Técnico | 1              | 1              | 100                            |
| 2. Prospección del recurso Macha en el litoral de Ilo - Región Moquegua.  | Informe Ejecutivo/Técnico | 1              | 1              | 100                            |
| 3. Determinación, caracterización y monitoreo de los Aspectos Bioecológicos del Recurso Macha en el Litoral de Tacna.                               | Informe Ejecutivo/Técnico | 3              | 2              | 67                             |
| <b>Investigaciones para un ordenamiento de la pesquería de recursos bentónicos de fondo duro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.</b> |                           |                |                |                                |

|   |                           |   |   |     |
|---|---------------------------|---|---|-----|
| 4. Estudio de los recursos <i>Concholepas concholepas</i> “chanque” y <i>Loxechinus albus</i> “erizo” en zonas seleccionadas del Litoral de la Región Moquegua y Tacna. | Informe Ejecutivo/Técnico | 4 | 3 | 75  |
| 5. Monitoreo del Recurso Choro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna.   | Informe Ejecutivo/Técnico | 6 | 3 | 50  |
| 6. Investigaciones Experimentales de Macroalgas en las regiones de Moquegua y Tacna.  | Informe Ejecutivo/Técnico | 2 | 0 | 0   |
| 7. Estudios del recurso <i>Octopus mimus</i> “pulpo” en las regiones de Moquegua y Tacna  | Informe Ejecutivo/Técnico | 2 | 2 | 100 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. MONITORIO DEL RECURSO *Mesodesma donacium* “MACHA” EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA. SETIEMBRE 2015

El estudio comprendió desde Llostay (18°10'LS) hasta el límite fronterizo sur (18°21'LS), que tiene una distancia aproximada de 30 Km; los muestreos se efectuaron por orilla (delante de la rompiente) el 6 al 9 de setiembre del 2015.

#### + Aspectos biológicos poblacionales de *Mesodesma donacium* “macha”

Se realizaron 66 estaciones por orilla, registrándose solo dos estaciones positivas con un ejemplar cada una en las zonas de Rancho Grande y Gramadal; el resto de estaciones fueron negativas. Los ejemplares presentaron las tallas de 52 y 58 mm de longitud total.

#### + Aspectos Oceanográficos

La temperatura superficial del mar en la zona de estudio varió entre 16,6°C a 18,4°C con un promedio de 17,4°C, observándose condiciones ligeramente cálidas y presentando anomalías positivas en toda el área de estudio en comparación con la temperatura patrón de la Estación Costero Fija de Ilo para el mes de setiembre (15,3°C).

### 4. ESTUDIO DE LOS RECURSOS *Concholepas concholepas* “chanque” EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LITORAL DE LA REGIÓN MOQUEGUA Y TACNA. Setiembre – 2015.

Los bancos naturales donde se ejecutaron los muestreos fueron Pocoma, Escoria, Fundición, Punta Coles y Tancona ubicados en el litoral de Ilo; mientras que en el litoral de Tacna se monitorearon los bancos de Santa Rosa y Meca.

#### Aspectos Biométricos

El “chanque” en el litoral de Ilo, presentó un rango de tallas que fluctuó entre 39 y 105 mm de Longitud peristomal (LP); presento una moda principal 66 mm L.P., la longitud promedio calculada fue de 73,52 mm L.P.; la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 80 mm L.P. fue del 65,90%. Fig. 3

En las zonas seleccionadas de Santa Rosa y Meca (Tacna), el “chanque” presentó un rango de tallas que varió entre 5 y 94 mm de Longitud peristomal (LP); la moda principal se ubicó en 54 mm L.P, calculándose su longitud promedio en 56,90 mm L.P.; la incidencia de individuos menores a la talla de captura de 80 mm L.P. fue del 99,36%.

Figura 3. Distribución de tallas de *Concholepas concholepas* “chanque” en zonas de extracción seleccionadas del litoral de Ilo –Región Moquegua. Setiembre – 2015.

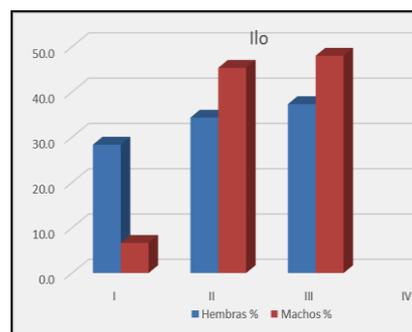
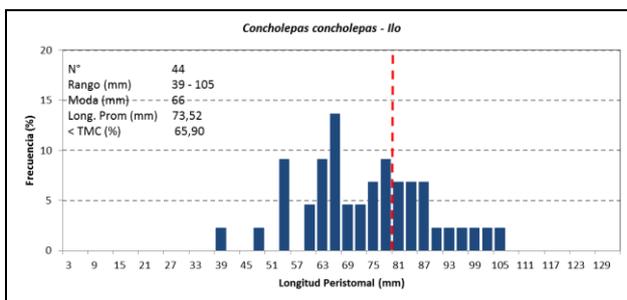


Figura 4. Estadios de madurez sexual del “chanque” *Concholepas concholepas*. Setiembre 2015

#### + Aspectos reproductivos

Se observa que el chanque presento un predominio del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂) en las zonas de extracción de Moquegua y Tacna, lo cual nos indicaría que el recurso se encuentra en proceso de colocación de sus ovicápsulas. El índice gonadosomático (I<sub>g</sub>'s) calculado fue de 4,3 en Ilo y de 4,4 en Tacna. fig. 4

#### + Aspectos Oceanográficos

Los valores de temperatura variaron entre 17,3°C a 19,1°C en Tacna y de 16,6°C a 18,2 °C en Ilo.

## 5. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO “CHORO” *Aulacomya ater* EN ZONAS SELECCIONADAS DEL LITORAL DE LAS REGIONES DE MOQUEGUA Y TACNA. Abril – Agosto 2015.

Como parte de un monitoreo bimensual durante el 2015, se monitoreó las principales zonas de extracción del recurso “choro” en el litoral de Moquegua y Tacna. En la Región Moquegua se monitoreó las zonas de Pocoma, Escoria, Tres Hermanas, Leonas y Cuartel, mientras que en la Región Tacna se consideró las zonas de Lozas, Punta San Pablo, Lobera, Quebrada de Burros y Mesas.

### Aspectos Biométricos

El “choro” en las zonas seleccionadas del litoral de Ilo presentó un rango de tallas que fluctuó entre 18 y 84 mm de Longitud valvar (LV); se evidencia hasta tres grupos modales importantes con modas en 39, 45 y 66 mm; la incidencia de individuos menores a la talla mínima de captura de 65 mm fue del 72,72% fig. 5

En las zonas del litoral de la Región Tacna, el “choro” mostró un rango de tallas entre 04 y 84 mm de longitud valvar (LV); la moda principal se ubicó en 64 mm, la longitud promedio se estimó en 62,10 mm; la incidencia de individuos menores a la talla mínima de captura de 65 mm fue del 58,67%.

Figura 5. Distribución de tallas de *Aulacomya ater* “choro” en zonas seleccionadas del litoral de Ilo, Región Moquegua. Agosto – 2015.

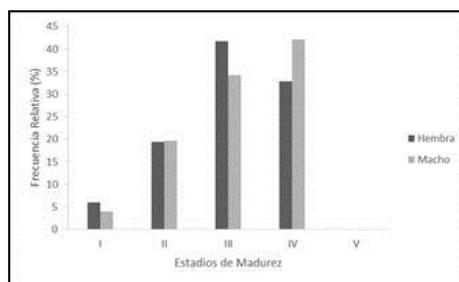
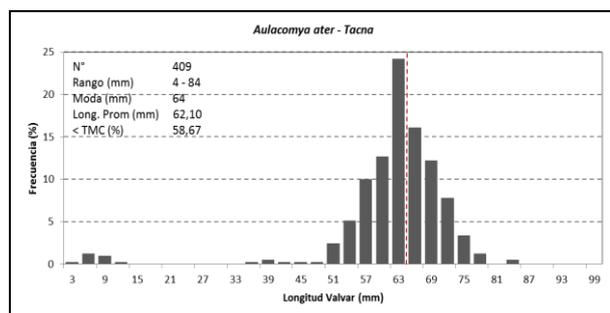


Figura 6. Frecuencia relativa de individuos de estadios de madurez gonadal de “choro”, *Aulacomya atra*, por sexo, colectados en Ilo, Moquegua en Agosto del 2015

### + Aspectos Reproductivos

En los ejemplares de choro, *Aulacomya atra*, colectados en Ilo (Leonas), Moquegua en Agosto del 2015, se observó un incremento en el número individuos en estadio III (maduro) y IV (desovante/expulsante) desde los 34 mm de longitud para ambos sexos. Se observó que más del 40% de los organismos se encontraban completamente maduros, proporción esperada en función a los datos obtenidos en Julio del 2015. Resultados similares se observaron en el mes de Agosto del 2014, donde más del 50% de la muestra colectada se encontraba en estadio III. Además, debido a la presencia de un 20% de ejemplares en estadio II (en maduración), se puede esperar que la época de reproducción continúe para las siguientes semanas. fig. 6

### + Aspectos Oceanográficos

Los valores de temperatura superficiales variaron en las zonas monitoreadas de Ilo entre 14,5 a 15,4 °C presentando los mayores valores en las zonas de Pocoma y Escoria; mientras que en el litoral de Tacna varió entre 14,8 a 15,8 °C presentando los mayores valores al sur en las zonas de Punta San Pablo y Mesas.

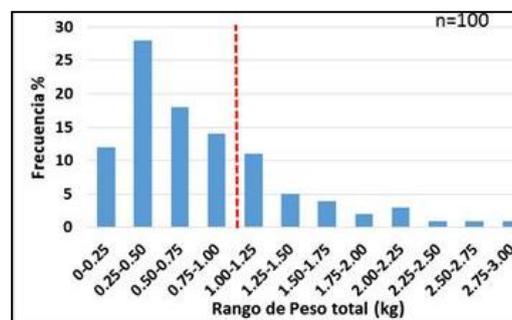
## 7. PROSPECCIÓN BIOLÓGICO-POBLACIONAL DEL PULPO *Octopus mimus* (GOULD, 1852) EN LAS PRINCIPALES ZONAS DE EXTRACCIÓN DEL LITORAL DE LAS REGIONES DE MOQUEGUA Y TACNA. Setiembre MBRE – 2015.

El área de estudio comprendió las zonas de extracción de Pocoma, Escoria, Punta Coles y Tancona en la Región Moquegua, mientras que en la Región Tacna las zonas de Picata y Meca.

### + Aspectos Biológicos Poblacionales

Se registró el peso de 100 ejemplares, el peso total de los ejemplares varió entre 0,03 a 2,77 kg, con un peso promedio de 0,79 kg; la moda principal se ubicó en el intervalos de 0,25 a 0,50 kg La fracción de ejemplares menores al peso mínimo de extracción (PME) fue de 72 %.

Figura 7. Estructura de tallas en relación al Peso Total (Kg) de *Octopus mimus* en las Regiones de Moquegua y Tacna. Setiembre - 2015.



## EVALUACIÓN

Los estudios nos permitirán tener un conocimiento de la biomasa del recurso “macha” y proponer medidas para su adecuado manejo. Por otro lado, se tiene un conocimiento de algunos indicadores poblacionales de los recursos “choro”, “chanque” y “erizo” en algunas zonas de extracción ubicados en los bancos naturales de Moquegua y Tacna.

**Desarrollo de Técnicas de Reproducción Artificial en moluscos nativos para la obtención de juveniles de “macha” *Mesodesma donacium* en la región Sur del Perú.**

**40 %**

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Unidad de Medida | Meta Anual (*) | Avance 2°Trim. | Grado de Avance 2 Trim (%) |
|---|------------------|----------------|----------------|----------------------------|
| 1. Mantenimiento de infraestructura y sistemas de cultivo del LIM                       | Informe          | 1              | 1              | 100                        |
| 2. Mantenimiento preventivo de los sistemas y equipos para la operatividad del LIM      | Informe          | 12             | 6              | 50                         |
| 3. Colecta de ejemplares adultos para selección e inducción                             | Informe          | 3              | -              | 0                          |
| 4. Aplicación de técnicas de reproducción artificial para obtener juveniles de moluscos | Informe          | 3              | -              | 0                          |
| 5. Monitoreo del desarrollo del cultivo experimental en laboratorio                     | Informe          | 3              | -              | 0                          |
| Informes de resultados trimestrales, semestral y anual                                  | Informe          | 6              | 3              | 50                         |

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

**1 y 2 Mantenimiento preventivo de los sistemas y equipos para la operatividad del LIM**

- Mantenimiento preventivo de 01 autoclave vertical de 10 lt. ALL AMERICAN, 01 destilador eléctrico de agua GFL, 01 bomba de vacío GE MOTORS, 01 PH metro HANNA INSTRUMENTS.
- Mantenimiento de dos tuberías de succión de la caseta de bombeo del LIM.
- Mantenimiento preventivo/correctivo de tuberías y accesorios de la red interna de agua salada y agua dulce
- Mantenimiento, limpieza de salas, pasadizos, ventanales del laboratorio de investigación de moluscos

**3, 4 y 5** Actividades programadas para el cuarto trimestre

## 16. SEDE PUNO

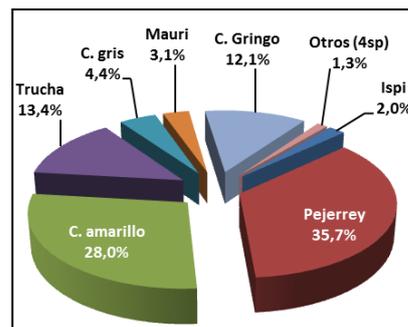
| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Puno      | 16      | 65 %                |

| METAS PREVISTAS SEGÚN OBJETIVO ESPECÍFICO   | Unidad de medida    | Meta Anual                                | Avance al 3° Trim. | Grado de Avance 3° anual (%) |
|---|---------------------|---|--------------------|------------------------------|
| <b>1. Seguimiento de Pesquerías del Lago Titicaca</b>   |                     |   |                    | <b>75 %</b>                  |
| Determinar los niveles de desembarque diario, quincenal y mensual de los recursos pelágicos y demersales. Procesamiento, reportar y analizar información Pesquera.                    | Muestreo            | 12  | 9                  | 50                           |
| Establecer el esfuerzo de pesca empleado por la flota artesanal y determinar la CPUE por zonas del Lago y artes de pesca.   | Muestreo            | 12  | 9                  | 50                           |
| Realizar muestreos biométricos y biológicos de los principales recursos pesqueros. Además realizar estudios de fecundidad y alimentación.   | Tablas              | 12  | 9                  | 50                           |
| Análisis de estructura por tamaños y edades de las especies capturadas. Determinación de parámetros de crecimiento, factor de condición, periodos de desove, tallas de madurez y TMC. | Informes            | 12  | 9                  | 50                           |
| Contribuir al conocimiento integral y actualizado de los niveles de desembarque y grado de explotación.   | Tablas              | 12  | 9                  | 50                           |
| Informes quincenales, mensuales, trimestrales, semestral y anual referidos a los aspectos biológicos – pesqueros.   | Informes            | 18  | 14                 | 50                           |
| <b>2. Crucero de estimación de biomasa íctica en el Lago Titicaca.</b>  | <b>Actividad</b>    | <b>1</b>                                  | <b>1</b>           | <b>100 %</b>                 |
| <b>3. Determinación de áreas de reproducción y desarrollo de los primeros estadios de vida de peces Lago Titicaca</b>   | <b>Actividad</b>    | <b>1</b>                                  | <b>1</b>           | <b>50 %</b>                  |
| Prospecciones hidroacústicas, para determinar la distribución y concentración de peces adultos.   | acción              | 4   | 2                  | 50                           |
| Pescas experimentales con diferentes artes de pesca.  | acción              | 4   | 2                  | 50                           |
| Recolección de ictioplancton con una red tipo bongo en el áreas de estudio.   | acción              | 4   | 2                  | 50                           |
| Identificación en laboratorio de larvas y alevinos de peces en estudio. Elaborar un protocolo de identificación de larvas y alevinos.   | acción              | 4   | 2                  | 50                           |
| <b>4. Monitoreo ecológico y limnológico de lagunas altoandinas.</b>   | <b>Actividad</b>    | <b>2</b>                                  | <b>1</b>           | <b>50 %</b>                  |
| <b>5. Variabilidad limnológica en el lago Titicaca</b>  | <b>Actividad</b>    | <b>4</b>                                  | <b>2</b>           | <b>50 %</b>                  |
| Detección de cardúmenes de peces a nivel cualitativo.   | Acción              | 4   | 2                  | 50                           |
| Muestreo de parámetros fisicoquímicos para determinar la variabilidad limnológica en el lago Titicaca, a profundidades niveles de profundidad.  | Acción/<br>Muestreo | 4   | 2                  | 50                           |
| Muestreo de fitoplancton y zooplancton en la columna de agua.   | Acción              | 4   | 2                  | 50                           |
| Elaboración de informes técnicos sobre variabilidad temporal de los parámetros limnológicos.  | Informes            | 4   | 2                  | 50                           |
| <b>6. Monitoreo de variables ambientales en Estaciones fijas en el lago Titicaca</b>  | <b>Actividad</b>    | <b>12</b>                                 | <b>9</b>           | <b>75 %</b>                  |
| Registro diario de temperatura superficial del lago (en tres periodos), oxígeno disuelto y pH en la estación fija Muelle Puno   | Acción              | 12  | 9                  | 75                           |
| Determinación de variables ambiental: SST, clorofila, A y G, DBO5, DQO, NO2, NO3, PO4, SiO2, N-T, P-T y N-NH3, en forma mensual en la estación fija Muelle Puno.                      | Acción              | 12  | 9                  | 75                           |
| Monitoreo del nivel hídrico del lago y precipitación de la estaciones de SENAMHI Puno   | Acción              | 12  | 9                  | 75                           |
| <b>7. Evaluación del estado ecológico en principales zonas críticas del lago Titicaca</b>   | <b>Actividad</b>    | <b>4</b>                                  | <b>2-</b>          | <b>50 %</b>                  |
| <b>8. Crianza y reproducción artificial de pejerrey en sistema controlado con fines acuícolas y repoblamiento. (PpR)</b>  | <b>Actividad</b>    | <b>Desarrollada en el PpR acuicultura</b> |                    |                              |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DEL LAGO TITICACA.

**+ Desembarques:** Se registró el desembarque por la flota artesanal: 28.176,27 kg (a nivel de muestreo) disminuyendo en 24,3% con respecto al periodo anterior, en base a once (11) especies: pejerrey con 35,7% (10.055,8 kg), carachi amarillo con 28% (7.890,5 kg), trucha con 13,4% (3.769,7 kg), carachi gringo con 12,1%, carachi gris con 4,4%, mauri con 3,1%, ispi 2% y otros 1,3% (carachi enano, picachu, carachi albus y suche).



**Desembarque por Zonas:** En la **zona Norte**, Puente Ramis, Callejón Ramis, Pusi y Huarisani destacaron en las descargas de pejerrey, seguido de carachi amarillo y mauri. En Escallani y Ccotos se estableció capturas de pejerrey y carachi amarillo. Para la **Bahía de Puno** en la zona de Capano y Yapura sobresalió las capturas de carachi amarillo; en Llachón destacó el ispi. Mientras, en Muelle Barco, Parina y Concachi sobresalieron carachi amarillo, seguido de pejerrey. En la **Zona Sur**, destacaron las capturas de trucha en Pucara, Juli y Chucasuyo; mientras, para carachi amarillo sobresalió en Villa Ccama, Yunguyo, Chucasuyo, Juli y Pucara. El mauri destaca en captura en Villa Ccama y Yunguyo. Para el **Lago Pequeño**, destacaron capturas de pejerrey, carachi gris, pejerrey y mauri. Es importante destacar el registro de desembarques en la Isla Soto (zona Norte) de la especie trucha y pejerrey.

### + Esfuerzo de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca

En la Tabla N° 01, se presenta los índices de CPUE por zonas de pesca, de donde se estimó el valor máximo de CPUE para la zona Sur con 9,3 kg/viaje y el valor mínimo para el Lago Pequeño con solo 2,3 kg/viaje. En agosto se estimó el valor más alto de CPUE en la zona Norte, la misma que fue influenciado por los desembarques de recurso pejerrey (Ramis y Huarisani). Mientras, en la Zona Sur el CPUE más alto se registró en setiembre (10,7 kg/viaje) asociado a las captura del carachi gringo. En la Bahía de Puno los valores altos de CPUE se calcularon en agosto influenciados por capturas de carachi amarillo.

Tabla N° 01. Esfuerzo, por zonas de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Tercer trimestre, 2015).

| Meses            | Bahía de Puno |              |                 | Zona Norte    |              |                 | Zona Sur       |               |                 | Lago Pequeño  |              |                 |
|------------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|
|                  | Captura (kg)  | N° de Viajes | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg)  | N° de Viajes | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg)   | N° de Viajes  | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg)  | N° de Viajes | CPUE (kg/viaje) |
| JUL              | 2438,1        | 304          | 8,0             | 2595,2        | 424          | 6,1             | 4077,1         | 474           | 8,6             | 527,1         | 227          | 2,3             |
| AGO              | 2246,8        | 249          | 9,0             | 2763,9        | 201          | 13,8            | 4002,3         | 433           | 9,2             | 525,7         | 201          | 2,6             |
| SET              | 871,6         | 102          | 8,5             | 1460,5        | 206          | 7,1             | 2348,2         | 219           | 10,7            | 228,0         | 122          | 1,9             |
| <b>Total</b>     | <b>5556,5</b> | <b>655,0</b> |                 | <b>6819,5</b> | <b>831,0</b> |                 | <b>10427,6</b> | <b>1126,0</b> |                 | <b>1280,8</b> | <b>550,0</b> |                 |
| <b>CPUE trim</b> |               |              | <b>8,5</b>      |               |              | <b>8,2</b>      |                |               | <b>9,3</b>      |               |              | <b>2,3</b>      |

En la Tabla N° 02 se presenta los valores de CPUE por artes de pesca, donde las embarcaciones que usaron chinchorro (pejerrey e ispi) presentaron una CPUE trimestral más alto de 40,7kg/viaje; mientras, las embarcaciones que usaron cortina se calculo una CPUE en 7,5 kg/viaje. Las embarcaciones que usaron espinel para la pesca del recurso pejerrey se determinó un CPUE de 5,4 kg/viaje.

Tabla N° 02. Esfuerzo, por artes de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Tercer trimestre, 2015).

| Meses             | Cortina        |               |                 | Espinel      |              |                 | Cercos & Chinchorro |              |                 | Lago Titicaca  |               |                 |
|-------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|---------------------|--------------|-----------------|----------------|---------------|-----------------|
|                   | Captura (kg)   | N° de Viajes  | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg) | N° de Viajes | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg)        | N° de Viajes | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg)   | N° de Viajes  | CPUE (kg/viaje) |
| JUL               | 9433,0         | 1416          | 6,7             | 37,5         | 7,0          | 5,4             | 167,0               | 6            | 27,8            | 9637,5         | 1429          | 6,7             |
| AGO               | 9298,7         | 1080          | 8,6             |              |              |                 | 240,0               | 4            | 60,0            | 9538,7         | 1084          | 8,8             |
| SET               | 4908,3         | 649           | 7,6             |              |              |                 |                     |              |                 | 4908,3         | 649,0         | 7,6             |
| <b>Total</b>      | <b>23639,9</b> | <b>3145,0</b> |                 | <b>37,5</b>  | <b>7,0</b>   |                 | <b>407,0</b>        | <b>10,0</b>  |                 | <b>24084,4</b> | <b>3162,0</b> |                 |
| <b>CPUE trim.</b> |                |               | <b>7,5</b>      |              |              | <b>5,4</b>      |                     |              | <b>40,7</b>     |                |               | <b>7,6</b>      |

### + Aspectos biológicos de las principales especies desembarcadas

**Composición por tallas:** Los muestreos biométricos se realizaron en los puntos de desembarque establecidos alrededor del Lago Titicaca, parte peruana. En la Tabla N° 03 se presentan los resultados.

Se realizaron 74 muestreos biométricos a siete (07) especies, midiéndose 8.093 individuos. El carachi gris, carachi amarillo, mauri y pejerrey fueron las especies con mayor número de muestreos y ejemplares medidos, que corresponden a las especies desembarcadas en las cuatro zonas del lago (Bahía de Puno, Zona Sur, Zona Norte y Lago Pequeño).

**Pejerrey.-** Se determinó tallas de 10 a 39 cm de LT, con tallas medias que oscilaron de 19 cm de LT (julio) y 22,5 cm de LT (agosto). Con una distribución bimodal para julio y unimodal para agosto y setiembre. El porcentaje de incidencia de juveniles para el trimestre fue de 67,2% ligeramente superior a lo estimado en el trimestre anterior. La presencia de juveniles en los desembarques se debe a que habitan en la zona litoral en esta época y son vulnerables a la pesca.

**Carachi gris.-** Se estableció tallas entre 7,5 y 17,5 cm de LT, con longitudes medias que fluctuaron de 10,4 cm (agosto) y 12,1 cm (setiembre) y con una distribución unimodal para los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 70% muy superior al trimestre anterior.

**Ispi.-** EL rango de amplitud de longitudes fluctuaron entre 5,5 y 8,5 cm de LT, con longitudes medias que fluctuaron entre 6,4 cm LT (julio) a 6,6 cm LT (setiembre), y con una distribución unimodal para todo los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 41% ligeramente superior al segundo trimestre.

**Mauri.-** Se determinó longitudes entre 9 y 21 cm de LT, con tallas promedios que oscilan entre 13,5 cm (agosto) a 15,3 cm (setiembre) y con una distribución unimodal para los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles se estimó en 11,8% ligeramente superior al periodo anterior.

**Carachi gringo.-** Se estableció tallas entre 6,0 – 9,5 cm de LT, con una longitud media y moda en 7,8 y 7,9 cm LT, respectivamente. Mientras, para **Picachu** el rango de tallas muestreado fue de 4,5 a 7,0 cm LT, determinando una moda y media en 6,3 y 5,9 cm LT, respectivamente.

**Carachi amarillo.-** Se estableció de longitudes entre 7,0 y 15,5 cm de LT, con longitudes promedios fluctuaron de 11,2 cm de LT (setiembre) a 11,6 cm de LT (agosto). Con una distribución unimodal para todo los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles para el periodo se calculó en 61,1% ligeramente menor a lo establecido en periodo anterior. Se continúa observando una presión de pesca sobre los juveniles de carachi amarillo

Tabla N° 03. Aspectos biométricos de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Tercer Trimestre, 2015)

| ESPECIES                                | N° Muestras | N° Ejemp.    | Longitud total (cm) |      |       | < %TMC |
|---|-------------|--------------|---------------------|------|-------|--------|
|   |             |              | Rango               | Moda | Media |        |
| Carachi gris <i>Orestias agassii</i>    | 17          | 2.293        | 7,5 - 17,5          | 10,8 | 11,3  | 70,0   |
| Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i> | 18          | 1.952        | 7,0 - 15,5          | 11,6 | 11,4  | 61,1   |
| Ispi <i>Orestias ispi</i>               | 5           | 837          | 5,5 - 8,5           | 6,6  | 6,5   | 41,0   |
| Pejerrey <i>Odonthestes bonariensis</i> | 16          | 1.243        | 10 - 39             | 20,7 | 20,9  | 67,2   |
| Mauri <i>Trichomycterus dispar</i>      | 14          | 1.512        | 9 - 21              | 14,8 | 14,6  | 11,8   |
| Carachi gringo <i>Orestias mulleri</i>  | 3           | 176          | 6,0 - 9,5           | 7,9  | 7,8   | --     |
| Picachu <i>Orestias imarpe</i>          | 1           | 80           | 4,5 - 7,0           | 6,3  | 5,9   |        |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>74</b>   | <b>8.093</b> |                     |      |       |        |

**Madurez Sexual:** La proporción sexual para todas especies icticas del lago fueron favorables a las hembras a excepción del mauri en el mes de julio y en pejerrey en julio y agosto (Tabla N° 04). El rango de muestreo corresponde a peces juveniles y adultos que fueron desembarcados en las zonas de pesca del Lago Titicaca.

Tabla N° 04. Madurez y proporción sexual de los recursos pesqueros desembarcados, por la flota artesanal del Lago Titicaca (Tercer Trimestre, 2015).

| ESPECIES                                   | MESES      | HEMBRAS | MACHOS | ESTADIO SEXUAL |      |      |      |      |      |     |      | PROP. SEXUAL | RANGO (cm)  |
|--|------------|---------|--------|----------------|------|------|------|------|------|-----|------|--------------|-------------|
|  |            |         |        | I              | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII | VIII |              |             |
| Carachi amarillo                           | Julio      | 208     | 136    | 1,2            | 12,5 | 23,5 | 25,0 | 18,9 | 9,6  | 5,2 | 4,1  | 1: 1,5       | 7,1 - 15,1  |
| <i>Orestias luteus</i>                     | Agosto     | 194     | 143    | 0,6            | 5,6  | 19,0 | 29,1 | 19,9 | 16,0 | 4,2 | 5,6  | 1: 1,4       | 8,2 - 15,6  |
|  | Setiembre* | 102     | 67     | 0,0            | 7,7  | 19,5 | 27,8 | 25,4 | 16,0 | 2,4 | 1,2  | 1: 1,5       | 8,2 - 15,2  |
| Carachi Gris<br><i>Orestias agassii</i>    | Julio      | 245     | 159    | 0,5            | 4,2  | 21,8 | 30,4 | 25,7 | 8,4  | 4,5 | 4,5  | 1: 1,5       | 7,5 - 16,5  |
|  | Agosto     | 244     | 149    | 0,8            | 7,4  | 18,1 | 28,2 | 23,7 | 9,2  | 4,8 | 7,9  | 1: 1,6       | 8,5 - 17,7  |
|  | Setiembre* | 173     | 66     | 0,0            | 4,2  | 21,8 | 25,9 | 31,0 | 11,3 | 2,5 | 3,3  | 1: 2,6       | 9,4 - 16,5  |
| Mauri<br><i>Trichomycterus dispar</i>      | Julio      | 170     | 200    | 0,3            | 2,4  | 9,2  | 34,1 | 37,6 | 11,1 | 3,0 | 2,4  | 1,2: 1,0     | 10 - 20,2   |
|  | Agosto     | 161     | 168    | 0,0            | 2,1  | 12,8 | 31,6 | 35,0 | 12,2 | 5,2 | 1,2  | 1:1          | 10 - 18,8   |
|  | Setiembre* | 156     | 113    | 0,0            | 0,7  | 10,0 | 39,0 | 37,5 | 9,3  | 2,2 | 1,1  | 1: 1,5       | 12,2-19,4   |
| Pejerrey<br><i>Odonthestes bonariensis</i> | Julio      | 140     | 212    | 22,7           | 14,2 | 20,5 | 22,2 | 12,5 | 3,4  | 2,3 | 2,3  | 1,5: 1,0     | 10,6 - 45,5 |
|  | Agosto     | 138     | 180    | 15,1           | 12,9 | 13,2 | 38,1 | 9,1  | 6,3  | 3,1 | 2,2  | 1,3:1,0      | 14,4 - 39,8 |
|  | Setiembre* | 157     | 88     | 15,9           | 29,8 | 24,5 | 18,4 | 3,7  | 0,4  | 1,6 | 5,7  | 1: 1,7       | 13,2-34,5   |
| Ispi<br><i>Orestias ispi</i>               | Julio      | 39      | 13     | 0,0            | 0,0  | 15,4 | 15,4 | 28,8 | 25,0 | 3,8 | 11,5 | 1: 3,0       | 5,5 - 8,5   |
|  | Agosto     | 42      | 13     | 0,0            | 0,0  | 14,5 | 21,8 | 30,9 | 27,3 | 5,5 | 0,0  | 1: 3,2       | 5,3 - 8,2   |
|  | Setiembre* | -       | -      | -              | -    | -    | -    | -    | -    | -   | -    | -            | -           |
| Trucha                                     | Julio      | 29      | 5      | 47,1           | 38,2 | 8,8  | 5,9  | 0,0  | -    | -   | -    | 1: 5,8       | 23,2-57     |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i>                 | Agosto     | 56      | 6      | 67,7           | 22,6 | 6,5  | 3,2  | 0,0  | -    | -   | -    | 1:9,3        | 21,4-51     |
|  | Setiembre* | -       | -      | -              | -    | -    | -    | -    | -    | -   | -    | -            | -           |

\* Primera quincena de Setiembre 2015

La evolución de madurez sexual para **carachi amarillo y carachi gris** se observó individuos en proceso de inmaduro, madurante y en proceso de desove. Mientras, los individuos de **mauri** para el trimestre muestran predominancia de peces en estadio de "madurantes" (IV y V), seguido de peces en proceso de desove (valores altos IGS). El **pejerrey** sobresalen los ejemplares en proceso de "inmaduros" (estadio I y III), seguido en proceso de madurantes (estadio IV y V) y en proceso de desove (IGS altos). Para **ispi** se estableció especímenes en estadio de desovantes (estadio VI), seguido de peces en estadio de madurantes (estadio IV y V) y peces estadio de desovados (estadio VIII). La **trucha arco iris** se determinaron individuos en fase de inmaduros (estadio I) y peces en desarrollo (estadio II). La determinación de madurez sexual para trucha se realiza en base a la escala de SOTO, 2012. En general se determinó que los peces se encontraron en proceso de inicio de desove, lo que es corroborado con la evolución del IGS

**Evolución del Índice Gonadosomático (IGS):** En la gráfica se observa la evolución del IGS pejerrey y mauri guardan relación con el patrón reproductivo (2007-2013). Para el carachi gris, carachi amarillo, mauri y pejerrey se determinó el IGS más alto en agosto, mientras para carachi ispi y trucha en setiembre. En general se observa que los peces del lago se encuentran en fase de inicios de proceso de desove desde agosto.

**Relación Longitud peso.** -En la Tabla 5 se presenta valores de la relación longitud-peso de las principales especies de importancia comercial, donde el carachi amarillo, pejerrey y trucha presentaron un crecimiento isométrico y una condición corporal favorable a los adultos principalmente para hembras, ya que los valores de “b” (pendiente) fueron superiores a 3. Mientras para el recurso carachi gris, ispi y mauri se determinaron que los ejemplares juveniles presentarían mejor condición somática con respecto a los adultos ( $b < 3$ ), el cual estaría influenciado por efecto del parasitismo para ispi, es decir la presencia de la *Lígula intestinalis* “*lígula*”.

Tabla N° 05. Resumen de parámetros de la relación longitud – peso por sexo para las principales especies comerciales del Lago Titicaca (Tercer Trimestre 2015.)

| Especie          | Nombre científico              | Hembras              |                |     | Machos               |                |     |
|------------------|--------------------------------|----------------------|----------------|-----|----------------------|----------------|-----|
|                  |                                | Ecuación             | r <sup>2</sup> | n   | Ecuación             | r <sup>2</sup> | n   |
| Carachi Amarillo | <i>Orestias luteus</i>         | $P=0,0118L^{3,3109}$ | 0,94           | 504 | $P=0,016L^{3,1861}$  | 0,92           | 346 |
| Carachi Gris     | <i>Orestias agassii</i>        | $P=0,0194L^{2,942}$  | 0,93           | 546 | $P=0,0307L^{2,7386}$ | 0,93           | 331 |
| Ispi             | <i>Orestias ispi</i>           | $P=0,0244L^{2,4459}$ | 0,84           | 152 |                      |                |     |
| Mauri            | <i>Trichomycterus dispar</i>   | $P=0,0156L^{2,863}$  | 0,88           | 481 | $P=0,0132L^{2,9213}$ | 0,88           | 462 |
| Pejerrey         | <i>Odontesthes bonariensis</i> | $P=0,0031L^{3,2136}$ | 0,96           | 435 | $P=0,0028^{3,2477}$  | 0,96           | 480 |
| Trucha           | <i>Oncorhynchus mykiss</i>     | $P=0,0105L^{3,0279}$ | 0,94           | 96  |                      |                |     |

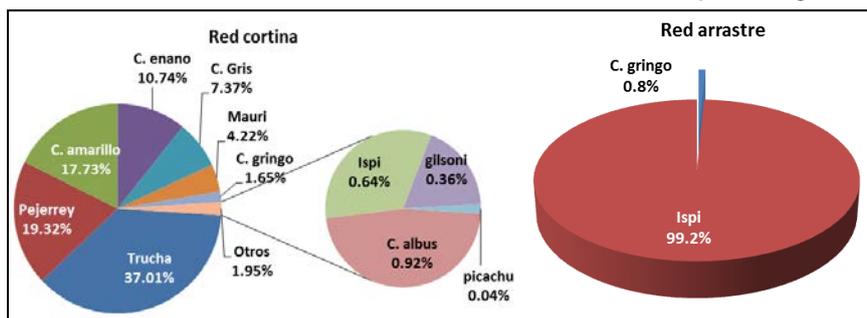
## 2. CRUCERO DE ESTIMACIÓN DE BIOMASA ÍCTICA EN EL LAGO TITICACA.

Durante el tercer trimestre del 2015 entre los meses de julio y agosto, se realizó el crucero de evaluación de la biomasa del lago Titicaca, a bordo del BIC IMARPE VIII y la evaluación de las condiciones limnológicas en el BIC PELT.

### + Aspectos biológicos pesqueros

Se logró una captura total de 32,7 kg, de los cuales para pesca con redes cortina fue de 69,7% (22,8 kg) de la pesca total y la pesca con red de arraste de 30,3% (9,9 kg).

La pesca con redes cortinas, usado en la zona litoral, destaco el recurso trucha con 37,01% de captura, seguido de pejerrey con 19,32%, carachi amarillo con 17,73% y carachi enano con 10,74%. Los peces menos capturados son representados por ispi, *Orestias gilsoni*, carachi albus y picachu. Mientras, la composición de la captura con la red de arrastre, el recurso ispi representó el 99,2% de la captura, seguido del carachi gringo en menor porcentaje (0,8%).



+ **Captura por áreas de pesca.**- El recurso ispi presentó la mayor distribución en el lago Titicaca, destacando principalmente en la zona pelágica. En el Norte: Vilquechico, Escallani, Isla Amantani e Isla Soto; Zona Central: Isla campanario, frente a Villa Socca e Isla Taquile; Bahía Puno entre la península Capachica y Chucuito, en la Zona Sur se capturó hasta el estrecho de Tiquina. No se reportó captura de ispi para Lago Pequeño.

El pejerrey, segundo en importancia, destaco su captura en Piata y Moho en la Zona Norte; para Bahía de Puno se pescó en Yapura y Parina. En la zona Sur sobresalió en Pomata, Isla El Sol, Huata y estrecho de Tiquina. En el Lago Pequeño se capturo en Isla Anapia.

El carachi amarillo, se capturó principalmente en la zona litoral en Piata, Moho e Isla Amantani de la zona Norte; en Parina de la Bahía de Puno; en la zona sur se capturó en Chaulluta, Escoma, Juli, Pomata, Isla El Sol y Tiquina. En Lago Pequeño se reportó en Desaguadero e Isla Anapia.

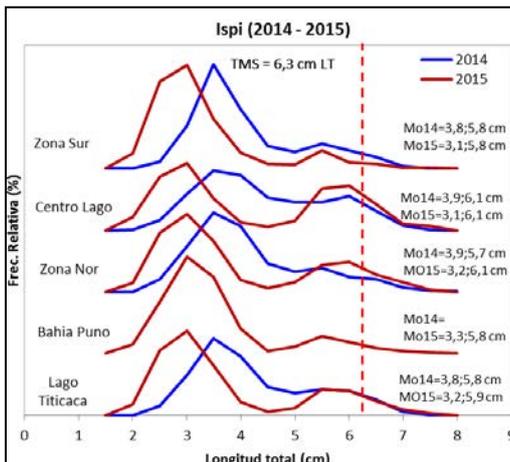
Las áreas de pesca de mayor diversidad íctica fueron Isla Amantani, Moho, Tilali, Titilaca y Tiquina.

### + Captura de peces por tamaño de mallas.-

En la pesca de pejerrey se determinaron que las mallas más efectivas fueron entre 25 y 59 mm de LM, mientras que para carachi amarillo destacaron las mallas de 35 a 59 mm LM. En tanto para la pesca del carachi gris, las mallas de 34 al 48 mm LM fueron las más selectivas. Las truchas fueron capturadas con un tamaño de malla desde 30 a 64 mm LM. Las truchas capturadas posiblemente correspondan a individuos producto de las fugas de las jaulas. El carachi gris, solo fue selectivo a las mallas 34, 38 y 48 mm LM.

Los peces pequeños (<10 cm LT), como el carachi enano se capturó con mallas de 10 a 38 mm LM; mientras, para el carachi gringo en las mallas de 16 y 31 mm de LM fueron las más efectivas. El ispi fue capturado entre las mallas 10 y 13 mm LM. El mauri, única especie de trichomictéridos, se capturó con malla de 10, 30, 35, 38 y 45 mm LM.

**+ Aspecto biométrico del recurso ispi entre 2014 y 2015.-** De los resultados de la composición de tamaños realizados de las pescas con red de arrastre se observa una distribución bimodal para ambos periodos. Los valores de las modas difieren entre años, determinándose la moda principal de 3,8 para 2014 y de 3,2 cm para el 2015; la moda secundaria entre 5,8 y 5,9 cm, respectivamente. Asimismo, similar situación se observa para las zonas del lago.

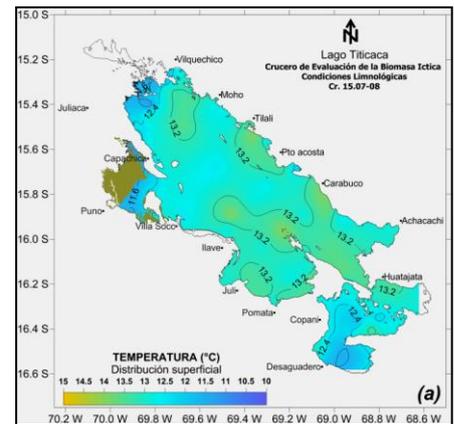


De análisis de la moda principal para el 2015 se observa que la zona sur presento una moda más baja en 3,1 cm LT y la más alta (3,3 cm) se determinó para Bahía Puno.

Del análisis de la estructura por tamaños de ispi para el 2015 se observó dos grupos de peces: primero el stock de reclutas (Mo = 3,2 cm) y stock de maduros y reproductores (Mo = 5,9 cm).

**+ Aspectos limnológicos**

**Distribución superficial.-** Los parámetros evaluados presentaron tendencias fluctuantes; la temperatura media en la Bahía de Puno fue de 11,8 °C, para el Lago Mayor 13,0 °C y en el Lago Menor registró 12,5 °C con una mínima de 10,7 °C frente a la desembocadura del Río Coata registrada en la mañana y una máxima de 14,1 °C frente a la Isla el Sol (por la tarde). El valor medio más alto de oxígeno disuelto (6,0 mg/L) se registró en la Bahía de Puno, el Lago Menor presentó 5,6 mg/L y el Lago Mayor 5,4 mg/L, con una mínima de 4,0 mg/L frente a Chifron. La concentración media de CO<sub>2</sub> mostró rangos entre 0,6 y 1,3 mg/L. El pH registró valores medios entre 8,4 y 8,7 con una tendencia alcalina. La conductividad eléctrica presentó rangos entre 1444,6 uS/cm (Bahía de Puno) y 1635,4 uS/cm (Lago Menor). La máxima transparencia fue 12,0 m registrada en el Lago Mayor.



**Distribución vertical.-** En la Bahía de Puno la temperatura media fue de 11,7 °C (superficie) y 11,6 °C a 25 m de profundidad, en el Lago Mayor se tuvo rangos de 12,6 °C (superficie) y 12,2 °C (250 m de profundidad), y la distribución térmica en columna de agua para el Lago Menor fue entre 11,6 (superficie) y 11,4 °C (12 m de profundidad), se presentó un periodo de casi isotermita. La saturación media de oxígeno en la Bahía de Puno fue de 59 % con una máxima de 62% a 14 m de profundidad, en el Lago Mayor varió desde 51 % (superficie) hasta agotamiento de 9 % a 250 m de profundidad; las temperaturas bajas de las aguas acompaña las fluctuaciones de la solubilidad del oxígeno. El CO<sub>2</sub> vario desde 1,0 mg/L en superficie hasta 7,0 mg/L (fondo); el pH mostró una ligera tendencia alcalina de 8,3 en la superficie y 7,8 en el fondo, se apreció una disminución progresiva hacia el fondo. La alcalinidad y dureza total registraron ligeras variaciones. La conductividad eléctrica presento una media de 1524,3 μS/cm mostrando valores ligeramente altos en el fondo. La máxima clorofila en la Bahía de Puno se encontró a 15 m de profundidad, para el Lago Mayor estuvo a 20 m y en el Lago Menor a 12 m de profundidad.

**3. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO DE LOS PRIMEROS ESTADIOS DE VIDA DE PECES DEL LAGO TITICACA**

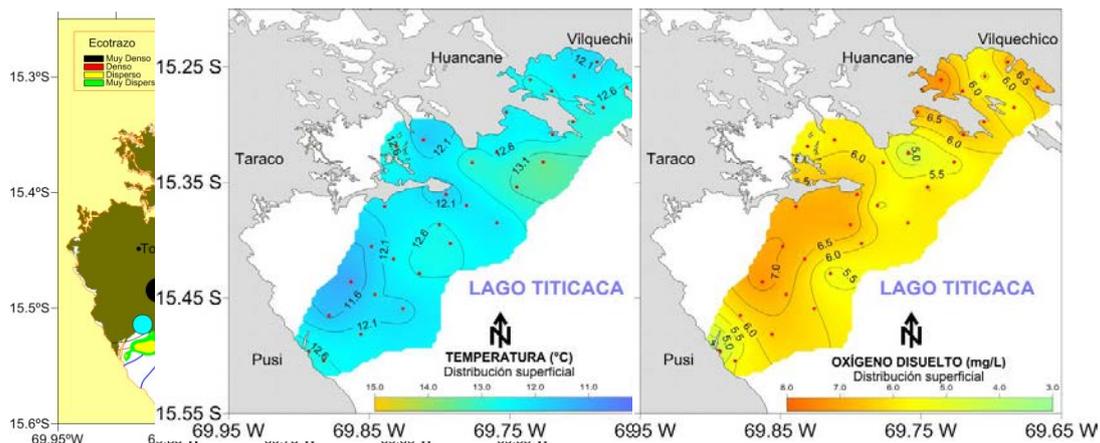
Entre el 17 y 21 de agosto se realizó la actividad de “determinación de áreas de reproducción y desarrollo de los primeros estadios de vida de peces del lago en la zona Norte (Pusi, Ramis, Piata y Vilquechico), siendo el objetivo principal de “identificar y caracterizar las áreas potenciales de reproducción y desarrollo de los primeros estadios de vida de peces nativos e introducidos del Lago Titicaca”, cuyos resultados serán insumo para la zonificación económica y ecológica del lago (ZEE).

**+ Distribución y concentración de recursos pesqueros**

De la prospección Hidroacústica realizada en la Zona Norte (< 50 m de profundidad) se determinó concentraciones de ispi en las categorías de “disperso” a “denso” frente a Pusi y Taraco y Vilquechico a profundidades de 30 a 50 m de la columna de agua. Concentraciones en las categorías de “disperso” a “muy disperso” que corresponden a pejerrey y carachi próximos en la zona litoral entre 5 y 10 m de la columna de agua.

**+ Abundancia y distribución de larvas y alevinos de peces**

Del total de 16 estaciones prospectadas se determinó alevinos de ispi, pejerrey y carachi en seis estaciones positivas. Las estaciones positivas con presencia de alevinos en la zona litoral y próxima a la zona pelágica se ubicaron frente a las comunidades de Pusi y Taraco a una profundidad menor a los 40 m. La estaciones E3 y E5 con presencia de alevinos de ispi fueron representados por 254 y 17 ind. /1000 m<sup>3</sup> respectivamente. Mientras que las estaciones asociadas a la zona litoral con presencia de alevinos de pejerrey y carachi registraron concentraciones entre 15 y 175 ind. /1000 m<sup>3</sup> respectivamente.



### + Aspectos limnológicos

En la zona norte del lago Titicaca, entre Pusi, desembocadura Ramis y Vilquechico, para agosto se reportaron condiciones limnológicas fluctuantes; la temperatura en superficie mostró una media de 12,38 °C con una máxima de 13,59°C y una mínima de 11,10°C, en columna de agua se presentó un periodo de casi – isoterma. A nivel superficial el oxígeno disuelto registró una media de 6,12 mg/L, con una máxima concentración de 7,49 mg/L en zonas someras, en la columna de agua, hasta 45 m de profundidad, se registró un valor promedio de 5,51 mg/L. Los niveles de pH fueron estables, con una media de 8,42 mg/L y a nivel vertical presentó un ligero descenso hasta 8,33 en el fondo; mostrando este parámetro una tendencia alcalina. El CO<sub>2</sub> a nivel superficial registró una media de 0,12 mg/L y en el fondo 0,89 mg/L. La conductividad eléctrica en la superficie expreso una condición ligeramente homogénea, con una media de 1489,43 μS/cm y en la columna de agua 1492,29 μS/cm (fondo); que expresa un contenido de sales disueltas ligeramente elevados, que es aceptable y favorecen el desarrollo de muchos organismos acuáticos (Norcothe, 1991)). A lo largo del período de estudio, la transparencia ha ido variando, siendo el máximo valor (disco Secchi) 15 m, que puede deberse a un contenido muy bajo de sólidos en suspensión o a un agua con muy baja productividad.

## 6. MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES EN ESTACIONES FIJAS EN EL LAGO TITICACA.

**+ Temperatura Superficial del Lago (TSL).**- En el III trimestre del 2015 la media mensual de la TSL expreso diferencia estacional; en la estación Muelle Puno la TSL mostró un ascenso de temperatura entre julio (11,7 °C) y setiembre (15,0 °C). En Juli la TSL registro valores más bajos en julio (13,8 °C) siendo 15,0 °C el registro más alto (setiembre). En la estación Ramis presentó ligeras fluctuación, registrando valores medios mensuales más altos en julio (14,9 °C) siendo 13,7 °C el registro más bajo (setiembre). La TSL la estación Soto mostró para abril 12,9 °C y para setiembre fue ligeramente elevada (13,5 °C). El Lago Menor (Isla Anapia) mostró una TSL más bajo, la mínima registró en julio (11,7 °C) y la máxima en setiembre (13,5 °C). El comportamiento de la media trimestral, para la estación muelle Puno fue de 13,4 °C con una anomalía de +1,4, con respecto al patrón de SENAMHI (12,0 °C); En la estación Juli 14,3 °C, con una anomalía +2,4; para la estación Ramis 14,3 °C, anomalía +2,3; y 13,1 °C anomalía +1,2 presentó en la estación Soto, la estación Anapia mostró una media de 12,6 °C anomalía +0,6. Fue ligeramente elevado con respecto al III trimestre del 2014.



Fig. 07.- Variación de oxígeno disuelto en la estación fija

**+ Conductividad eléctrica y pH.**- El valor promedio de la conductividad eléctrica para el III trimestre del 2015 fue de 1711,3 μS/cm con una máxima de 1741,3 μS/cm en setiembre. El pH presentó una media de 8,53 y una máxima de 9,15 expreso una tendencia alcalina.

**+ Nivel hídrico.**- El nivel hídrico del lago presentó una cota máxima de 3809,350 msnm hasta el 21 de setiembre 2015; respecto al promedio histórico del SENAMHI (1920 a 2010) para el mismo mes (3809,185 msnm) se encontró por encima en 17,0 cm. Las precipitaciones acumularon un total de 620,1 mm, la máxima en el II trimestre fue 33,7 mm en setiembre.

**+ Otros parámetros ambientales.**- En la Bahía Interior de Puno, las concentraciones promedios de: DBO<sub>5</sub>, fosfatos, nitrógeno total y nitrógeno amoniacal se mostraron por encima de los rangos establecidos en los ECAS-agua categoría 4; en cambio los valores de SST y nitratos se encontraron dentro de los rangos establecidos en los ECAS-agua categoría 4 (conservación de la naturaleza y medio ambiente).

Tabla 06.- Variables ambientales complementarios, estación Muelle Puno. Sept. 2015.

| FECHA MUESTREO | SST (mg/L) | DBO5 (mg/L) | COL. TERM. NMP/100mL | COL. TOTALES NMP/100mL | NO2 (mg/L) | NO3 (mg/L) | PO4 (mg/L) | N - T (mg/L) | P - T (mg/L) | N - NH3 (mg/L) | TRANSP. (m) |
|----------------|------------|-------------|----------------------|------------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|----------------|-------------|
| 31-jul         | 9,45       | 4,43        | ND                   | -                      | 0,17       | 0,67       | 0,97       | 1,23         | 1,06         | 0,82           | 1,80        |
| 28-ago         | 5,00       | 6,47        | 2                    | 27                     | 0,28       | 1,98       | 2,45       | 2,58         | 2,85         | 0,21           | 0,95        |

## 7. EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO EN PRINCIPALES ZONAS CRÍTICAS DEL LAGO TITICACA.

### + Parámetros limnológicos

En agosto, la temperatura superficial media fue 12,76 °C y a 50 m de profundidad 12,06 °C. El oxígeno disuelto a nivel superficial registró una media de 6,03 mg/L con altos sobresaturaciones en zonas con mayor actividad fotosintética y en el fondo fue 5,95 mg/L. El pH mostró estable con una media de 8,40. Los niveles de CO<sub>2</sub> presentó entre ND (superficie) y 1,25 mg/L en el fondo, probablemente se debería a la solubilidad de oxígeno presentado en un periodo de mezcla (Fig. 08). La conductividad eléctrica mostró rangos medios entre 1475.67 uS/cm en la superficie y 1488.50 uS/cm a 50 m de profundidad. Según los valores límites de la OCDE (1982), el estado trófico de la desembocadura Ramis en base a los valores de la transparencia al disco Secchi (media 5,7 m; mínimo 2,8 m) mostró una clasificación meso-eutrófico.

Fig. 08. Distribución vertical de: (a) temperatura (°C) y (b) oxígeno disuelto (mg/L). Zona Ramis del Lago Titicaca. Evaluación del estado ecológica, agosto 2015.

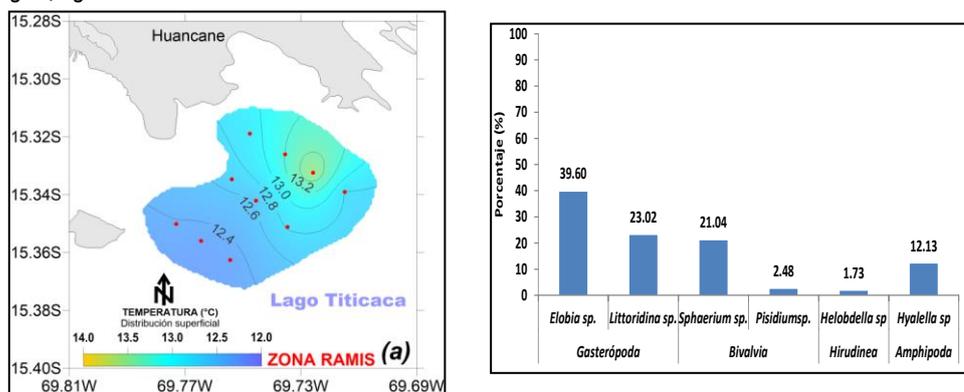


Fig. 9 composición porcentual de macro invertebrados

### + Aspectos biológicos

#### Macroinvertebrados bentónicos Composición porcentual

La composición porcentual de las géneros/grupos de macro invertebrados presentes en la desembocadura Ramis, estuvo representado principalmente por el grupo Gastropoda y Veneroida con los géneros *Elobia sp.*, *Littoridina sp.* y *Sphaerium sp.* y *Pisidium sp.* con el 86,14% del total de abundancia, seguido del grupo Amphipoda abarcando el 12,13%, la clase Hirudinea con el género *Helobdella sp.* fig. 9

### + Metales totales en Sedimento

**Arsénico (As)** La concentración de arsénico (As) desembocadura Ramis, se encontró sobrepasando el nivel guía internacional utilizado, catalogando a la mayoría de las estaciones como moderadamente contaminado según DGCRH (2014).

**Mercurio (Hg)** La concentración de mercurio (As) se encontró sobrepasando el nivel de guía internacional utilizado en la estación (R-01), catalogando a esta estación como muy contaminado a excepción de la estación R-04 Y R-10 que no sobrepasa los valores permitidos según DGCRH (2014).

### + Metales totales en agua

**Mercurio (Hg)** El Mercurio (Hg) fue elevado en toda las estaciones de muestreo, encontrándose muy por encima de lo establecido principalmente la estación R-01 catalogado para los ECA categoría 4 (0,0001 mg/L).

**Arsénico (As)** El valor de arsénico (As) se encontró por debajo de lo establecido en los ECA para la categoría 4, (lagos y lagunas (0,01 mg/L).

## 8. CRIANZA Y REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL DE PEJERREY EN SISTEMA CONTROLADO CON FINES ACUÍCOLAS Y REPOBLAMIENTO. (PPR)...desarrollado por el PpR Ordenamiento y Desarrollo de la acuicultura...Laboratorios Costeros

### EVALUACIÓN

La presencia del IMARPE en Puno, y su trabajo técnico científico, en el presente año permite continuar con los trabajos de diagnósticos sobre la situación de los recursos pesqueros del Lago Titicaca, el esfuerzo de pesca y la calidad del medio ambiente acuático en zonas de pesca y acuicultura. Además, para el presente año se cuenta con actividad propia "crianza de pejerrey en sistema controlados" por Presupuesto por Resultado – PpR el cual fortalece en logro de las metas.

Las actividades desarrolladas del LCP buscan el desarrollo sostenible de las actividades asociadas al lago, como la pesca en pequeña escala o de subsistencia y la acuicultura aplicando un enfoque ecosistémico, beneficiando a centenares de unidades familiares de pescadores y campesinos (más de 200 comunidades), distribuidas casi en partes iguales entre Perú y Bolivia.

**PRODUCTOS**

- Captura de la flota artesanal del Lago Titicaca por tipo de flota, aparejo de pesca y áreas de pesca.
- Captura por Unidad de Esfuerzo de Pesca (CPUE),
- Principales aspectos biológicos de los recursos pesqueros (estructura por tamaños, IGS, madurez sexual, relación longitud-peso y alimentación). Se incluyó en el monitoreo biológico a la trucha.
- Se reporta información limnológica de zonas seleccionadas del lago (TSL, oxígeno disuelto, nivel hídrico, pH, salinidad, conductividad, presión atmosférica, entre otros).
- Serie de tiempo de parámetros ambientales (temperatura del agua y ambiente, humedad relativa, radiación solar, dirección y velocidad de viento, PAR, entre otros) a través de los Data Logger localizados en las Islas de Los Uros, Soto, Taquile y Anapia.
  
- Participación en el Taller “Evaluación y Discusión del ROP de la Amazonía”, realizado en la ciudad de Puerto Maldonado el día 15 de agosto del presente.
- Participación en la reunión de la Comisión de alto nivel para la recuperación ambiental y la diversidad biológica del Lago Titicaca, realizada en la ciudad de Copacabana, el 10 de septiembre.

CC

## 17 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BUQUES DE INVESTIGACION CIENTIFICA

| OBJETIVOS                                | PORCENTAJE DE AVANCE (%) |
|--|--------------------------|
| <b>Mantenimiento preventivo de Bic's</b> | <b>80 %</b>              |

| Metas previstas según Objetivo Especifico  | Indicador       | Meta Anual | Avance 3er.Trimestre | Grado de Avance al 3er.Trimestre |
|--|-----------------|------------|----------------------|----------------------------------|
| Seguro de Cascos y Maquinarias   | Acciones        | 12         | 12                   | 100.00%                          |
| Servicio Diqueos IMARPE III, IMARPE VIII.  | Diqueos         | 12         | 10                   | 83.33%                           |
| Mantenimiento Preventivo/Correctivo Equipos Auxiliares BIC HUMBOLDT                                | Acciones        | 12         | 8.5                  | 70.83%                           |
| Mantenimiento Preventivo/Correctivo Equipos Auxiliares BIC JOSE OLAYA                              | Acciones        | 12         | 8                    | 66.67%                           |
| Mantenimiento Preventivo/Correctivo a los equipos principales y auxiliares BIC IMARPE IV           | Acciones B.I.C. | 12         | 10                   | 83.33%                           |
| Mantenimiento Preventivo/Correctivo a los equipos principales y auxiliares BIC IMARPE V            | Acciones B.I.C. | 12         | 10                   | 83.33%                           |
| Mantenimiento Preventivo/Correctivo a los equipos principales y auxiliares BIC IMARPE VI           | Acciones B.I.C. | 12         | 8.5                  | 70.83%                           |
| Mantenimiento Preventivo/Correctivo a los equipos principales y auxiliares BIC IMARPE VIII         | Acciones B.I.C. | 12         | 8                    | 66.67%                           |
| Mantenimiento Preventivo/Correctivo a los equipos principales y auxiliares BIC LUIS FLORES PORTUGA | Acciones B.I.C. | 12         | 11                   | 91.67%                           |
| Pago inspección y refrendas de certificados de seguridad de los BIC'S del IMARPE                   | Acciones        | 12         | 10                   | 83.33%                           |
| Operaciones y funcionalidad del Area funcional de flota  | Acciones        | 12         | 9                    | 75.00%                           |
|  |                 |            | <b>Ponderado</b>     | <b>79.55%</b>                    |

El objetivo principal es el de mantener en óptimo estado de operatividad y alistamiento los BIC's del IMARPE, para las investigaciones y actividades que se programen

### RESULTADOS PRINCIPALES: Adquisiciones

Pinturas bic. Humboldt  
 Aceite hidraulico para el bic. Humboldt  
 Baterias IMARPE V  
 Juego de repuestos motor john deere bic. Olaya  
 Bombas de aceite bic Flores  
 Bomba de agua salada bic Olaya  
 Bomba de refrigeracion g/e cat 334 bic. Humboldt  
 Purificador de combustible bic. Olaya  
 Bomba de agua dulce bic. Olaya  
 Grillete tipo candado para sistema y maniobra de pesca  
 Magnetron para radar boc Olaya  
 Señales luminosas IMARPE VI  
 Turbo compresor cat bic. Olaya  
 Bomba auxiliar cat para grupo electrogeno 3304  
 Bomba auxiliar cat bic. Olaya  
 Bomba de petroleo bic. Olaya  
 Filtros IMARPE VII

### + OPERACIONES EN EL MAR:

#### BIC "JOSE OLAYA BALANDRA":

- Crucero Evaluación de la Población de la Merluza y otros Recursos Demersales en el Otoño 2015", del 16 de junio al 04 de julio (**19 días**).
- "Crucero Regional Intensivo Oceanográfico", los días 11, 12, 16 y 17 agosto 2015 (**4 días**).
- "Crucero Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1508-10", del 20 de agosto al continua.....

#### BIC "LUIS FLORES PORTUGAL":

- "Estación Fija Línea Callao"; del 24 al 25 de junio (**2 días**).
- "Monitoreo Bio- Oceanográfico frente a Chicama y Paita", del 14 al 20 de julio (**7 días**).
- "Seguimiento de los Primeros Estadios de Vida de Anchoqueta Chicama-Chimbote", del 16 al 23 de agosto (**8 días**).
- "Crucero Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1508- 10", del 27 de agosto al 22 de setiembre (**27 días**)

#### EMB. "IMARPE IV" (Laboratorio Costero de Ilo):

- "Monitoreo del Proceso Reproductivo de la Anchoqueta en el Litoral Peruano 1508", del 06 al 09 agosto" (**4 días**).

#### EMB. "IMARPE V" (Laboratorio Costero de Chimbote):

- "Evaluación de Stock de Recursos de Pesca de Congrio"; del 03 al 08 de julio (**6 días**).
- "Monitoreo del Proceso Reproductivo de la Anchoqueta en el Litoral Peruano"; del 03 al 08 de setiembre (**6 días**).
- "Seguimiento de los Primeros Estadios de Vida de Anchoqueta Chicama-Chimbote", del 16 al 22 de setiembre (**8 días**).

**EMB. "IMARPE VIII" (Laboratorio Continental de Puno):**

- "Estimación de la Biomasa Ictica en el Lago Titicaca en zonas Pelágicas y Litoral TS del Pejerrey y otros Recursos de interés Económico"; del 14 de julio 13 de agosto (**31 días**).
- "Determinación de Áreas de Reproducción y Desarrollo de los primeros Estadios de vida de peces en la zona norte (Pusi, Huarisapi, Piata y Vilquechico)", del 17 al 21 de agosto (**5 días**).

**EMB. "SEÑOR DE SIPAN" (Laboratorio Costero de Santa Rosa-Chiclayo):**

- "Variabilidad de la Condiciones Oceanográficas frente a San José - Isla Lobos de Afuera"; del 14 al 17 de agosto (**4 días**).
- "Estudio de la Biodiversidad Marina en la Región Lambayeque-Isla Lobos de Tierra"; del 19 al 23 de setiembre (**5 días**).

**EMB. "DON MANUEL" (Laboratorio Costero de Pisco):**

- "Ocurrencia de Tortugas Marinas, Ecología Alimentaria y Rastreo Satelital en la zona de Pisco"; del 22 al 23 de setiembre (**2 días**).

**EMB. "DON PACO" (Laboratorio Costero de Huanchaco):**

- "Monitoreo de Bancos Naturales de Invertebrados Marinos isla Macabi"; del 01 al 07 de julio (**7 días**).
- "Monitoreo Punto Fijo de Alta Frecuencia frente a Malabrigo"; los días 15 y 30 de julio; 14 y 25 agosto (**4 días**).

|  |
|--|
| <b>18 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS</b> |
|--|

| OBJETIVOS                                | Porcentaje de Avance (%) |
|--|--------------------------|
| Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados | <b>75 %</b>              |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador          | Meta Anual | Avance acum. 3º Trim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|--|--------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| Elaborar el consolidado mensual para el pago de pensiones en el calendario de Compromisos – Específica: Gastos Previsionales.                              | Reportes           | 12         | 9                     | 75                             |
| Coordinar con el Área Funcional de Tesorería para procesar y efectuar los abonos correspondientes al pago de pensiones de cesantes y jubilados del IMARPE. | Informe - Reportes | 12         | 9                     | 75                             |
| Revisar, analizar los expedientes de carácter administrativo según los dispositivos legales vigentes.  | Informes           | 12         | 9                     | 75                             |
| Elaborar Boletas de Pago (Pensionistas y cesantes) certificados de trabajo, constancias de pensiones, liquidaciones y otros.                               | Doc. conglomerado  | 12         | 9                     | 75                             |
| Informes de Resultados trimestrales, anual -OGPP   | Informes           | 4          | 3                     | 75                             |

**RESULTADOS PRINCIPALES:**

- Cumplir con el pago de pensiones.
- Se cumplió con el pago del Aguinaldo correspondiente al mes de julio 2015
- Ordenar, actualizar y depurar la documentación existente en los Expedientes pensionarios del Decreto Ley N° 20530.
- Brindar asistencia en atenciones de salud y beneficios respectivos, de conformidad con la normativa vigente

**PRODUCTOS:**

Planillas de Pensionistas, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Pensionistas, Envío base de datos Cumplimiento de los D.S. N° 026-2003-EF y N° 043-2003-EF a la Oficina de Normalización Previsional - ONP, Elaboración de Pago Retenciones Judiciales, Envío de información: ONP virtual –calculo actuarial, SIAF, PDT 601-Planilla Electrónica, Boleta de Pago

## 19 CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE GESTION

| OBJETIVOS                            | Porcentaje de Avance (%) |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Control interno y externo de gestión | 75 %                     |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador              | Meta Anual | Avance acum 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim (%) |
|---|------------------------|------------|----------------------|--------------------------------|
| Informe de seguimiento de medidas correctivas y de procesos judiciales (Directiva N°014-2000-CG/B150)                                   | Informe                | 2          | 1                    | 75                             |
| Verificar cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Ley N°27806, D.S. N°043-2003-PCM). | Informe                | 4          | 3                    | 73                             |
| Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo                                    | Informe                | 4          | 3                    | 75                             |
| Evaluación de la implementación del Sistema de Control Interno.   | Informe                | 1          | 1                    | 75                             |
| Gestión Administrativa del OCI  | Gestión Administrativa | 1          | 1                    | 75                             |
| Atención de encargos de la Contraloría General  | Encargos               | 1          | 1                    | 75                             |
| Desarrollo de acción simultánea   | Informe                | 10         | 5                    | 50                             |
| Desarrollo de visita de control   | Informe                | 1          | 1                    | 100                            |
| Auditorías de cumplimiento  | Informe                | 3          | 3                    | 76                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

#### 1. Seguimiento de Medidas Correctivas y de Procesos Judiciales (código del servicio relacionado 2-0068-2015-001)

El seguimiento a la implementación de las recomendaciones contenidas en los informes de control derivados de las labores de control, emitidos hasta el I semestre del 2015, por la Contraloría General de la República, el Órgano de Control Institucional del Imarpe y las sociedades de auditoría designadas y contratadas, se efectuó en cumplimiento a lo dispuesto en la Directiva N°014-2000-CG/B150 "Verificación y seguimiento de implementación de recomendaciones derivadas de informes de acciones de control", aprobada mediante Resolución de Contraloría N°279-2000-CG del 29 de diciembre de 2000; así como del Plan Anual de Control 2015.

El presente informe constituye un servicio relacionado, cuyo objetivo principal fue efectuar la verificación y seguimiento de la implementación de las recomendaciones contenidas en los informes resultantes de labores de control, efectuados por la Contraloría General de la República, el Órgano de Control Institucional del Imarpe y las Sociedades de Auditoría designadas y contratadas; a efecto de establecer el grado de implementación de las recomendaciones plasmadas en los informes de control.

El 43% de recomendaciones implementadas se debe a que la Alta Dirección de la Entidad dispuso las acciones necesarias para su implementación total, designando al efecto a los funcionarios responsables de adoptar las medidas correctivas pertinentes, así como la aplicación inmediata de las medidas correctivas por parte de los responsables de su implementación.

Con relación al 55% de recomendaciones que se encuentran En Proceso de implementación, se verificó que la Entidad ha iniciado y continúa adoptando progresivamente las acciones pertinentes para su total implementación; y el 2% de recomendaciones consideradas no aplicables, corresponden a recomendaciones que por sus características y/o particularidades, han perdido su eficacia debido a la emisión de instrumentos legales recientemente aprobados que hacen inviable su implementación.

Mediante Oficio N°073-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 31 de julio de 2015, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo del Imarpe, el Informe N°008-2015-IMARPE/OCI "Resultado de la verificación y seguimiento de la implementación de recomendaciones derivadas de los informes de acciones de control y de las sociedades de auditoría,

periodo enero-junio 2015", la cual fue validada a través del aplicativo informático Sagu web de la Contraloría General de la República. Logro físico alcanzado : 75% desarrollado.

## **2. Verificar cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública(código del servicio relacionado 2-0068-2015-002)**

La Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública tiene por finalidad promover la transparencia de los actos del Estado y regular el derecho fundamental del acceso a la información, consagrado en el numeral 5 del artículo 2º de la Constitución Política del Perú. Asimismo, señala el artículo 2º del Reglamento de esta Ley, que este dispositivo no regula aquellos procedimientos para la obtención de copias de documentos que la Ley haya previsto como parte de las funciones de las entidades y que se encuentren contenidos en su Texto Único de Procedimientos Administrativos.

El alcance comprendió la verificación de la información de acceso público que se encuentra difundida a través del Portal de Transparencia de la Entidad, así como los procedimientos orientados a garantizar el ejercicio del derecho de acceso a la información pública, por el periodo comprendido entre junio-agosto 2015. 72.50%

## **3. Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo (código del servicio relacionado 2-0068-2015-003)**

El TUPA vigente del IMARPE es un documento técnico-normativo de gestión institucional, que permite brindar información a la comunidad científica pesquera y público en general.

El presente servicio comprende la verificación de la información proporcionada principalmente por la Oficina General de Administración-Área Funcional de Recursos Humanos y por la Dirección General de Investigaciones en Hidroacústica, Sensoramiento Remoto y Artes de Pesca-Administración TCI, cuyo alcance comprende desde el 1 de junio al 31 de agosto de 2015.

Como resultado del servicio, se emitió el Informe N°009-2015-IMARPE/OCI al Presidente del Consejo Directivo del Imarpe, mediante Oficio N°086-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 16 de setiembre de 2015. 75%

## **4. Evaluación de la Implementación del Sistema de Control Interno (código del servicio relacionado 2-0068-2015-04)**

Mediante Oficio N°063-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 16 de julio de 2015, se acreditó ante el Presidente del Consejo Directivo, a la comisión auditora encargada de ejecutar el servicio de control relacionado "Evaluación de la Implementación del Sistema de Control Interno". 75% .

## **5. Gestión Administrativa Oficina OCI (código del servicio relacionado 2-0068-2015-05)**

De acuerdo a los lineamientos de política y disposiciones específicas de la Contraloría General de la República, se ha desarrollado en forma permanente y coordinada la gestión administrativa del Órgano de Control Institucional (OCI).

- Con Oficio N°076-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 5 de agosto de 2015, se remitió a la Gerencia de Planeamiento Operativo de la Contraloría General de la República, el reporte de la conciliación de las observaciones y recomendaciones de los informes de auditoría, periodos 2009-2014.
- Con Oficio N°074-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 3 de agosto de 2015, se atendió requerimiento de la Gerencia del Departamento de Estudios de la Contraloría General de la República. 75 %

## **6. Atención de encargos de la Contraloría General de la República (código del servicio relacionado 2-0068-2015-006)**

Durante el tercer trimestre de 2015, la Contraloría General de la República no ha solicitado la ejecución de servicios de control posterior o relacionado no programado; sin embargo se ha atendido requerimientos varios a través de correos electrónicos. 75 %

## **7. Desarrollo de la acción simultánea (código del servicio simultáneo 2-0068-2015-007)**

Al tercer trimestre del 2015, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo, los informes con los resultados de los servicios de control simultáneo, a fin de que disponga las acciones necesarias para la implementación de las recomendaciones que las contiene.

- Con Oficio N°064-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 15 de julio de 2015, se remitió el Informe N°006-2015-OCI/0068-AS, Adjudicación Directa Pública N°003-2015-IMP/CEP, primera convocatoria, "Contratación de bien: Adquisición de grúa telescópica para el BIC José Olaya Balandra".
- Con Oficio N°083-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 4 de setiembre de 2015, se remitió el Informe N°007-2015-OCI/0068-AS, Adjudicación Directa Pública N°004-2015-IMP/CEP, primera convocatoria "Adquisición de microscopio invertido para fluorescencia y DIC con cámara para microfotografía".

Asimismo, el Órgano de Control Institucional ha dispuesto la realización de las acciones simultáneas siguientes :

- Adjudicación Directa Pública N°005-2015-IMP/CEP, primera convocatoria "Contratación de bienes: Contratación para la adquisición de redes de zooplancton".
- Adjudicación Directa Pública N°006-2015-IMP/CEP, primera convocatoria "Contratación de bienes: Adquisición de equipos científicos para las direcciones científicas".
- Adjudicación Directa Pública N°007-2015-IMP/CEP, primera convocatoria "Contratación de bienes: Adquisición de computadoras de escritorio, computadoras portátiles-laptop, estaciones de trabajo y servidores". 50 %

## **8. Auditorías de Cumplimiento**

Con Oficio N°088-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 15 de setiembre de 2015, se remitió a la Contraloría General de la República el Informe de Auditoría N°008-2015-2-0068, correspondiente a la ejecución del servicio de control posterior

Nº2-0068-2015-002 sobre “Auditoría de Cumplimiento a los procesos de contratación de bienes y servicio, periodo 2013-2014”.

Asimismo, mediante Oficio Nº081-2015-PRODUCE/IMARPE/OCI del 1 de setiembre de 2015, se acreditó a la comisión auditora encargada de la ejecución de la “Auditoría de cumplimiento al Laboratorio Costero de Huanchaco, periodo de 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2014”.

Logro físico alcanzado : 76 %

#### EVALUACION

El desarrollo de los servicios de control: relacionado, simultáneo y posterior del Plan Anual de Control 2015, ejecutadas por el Órgano de Control Institucional, permite recomendar a la Alta Dirección del Imarpe, medidas de fortalecimiento del control institucional, orientado a continuar promoviendo una cultura de legalidad, eficiencia y transparencia en las operaciones y en la gestión pública.

#### PRODUCTOS:

- Informe de seguimiento de medidas correctivas y de procesos judiciales al primer semestre del 2015, Informe Nº008-2015-IMARPE/OCI.
- Informe Nº006-2015-OCI/0068-AS, Adjudicación Directa Pública Nº003-2015-IMP/CEP, primera convocatoria, “Contratación de bien: Adquisición de grúa telescópica para el BIC José Olaya Balandra”.
- Informe Nº007-2015-OCI/0068-AS de la acción simultánea al proceso de selección Adjudicación Directa Pública Nº004-2015-IMP/CEP, primera convocatoria “Adquisición de microscópio invertido para fluorescencia y DIC con cámara para microfotografía.
- Informe Nº009-2015-IMARPE/OCI “Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, correspondiente a los meses de junio, julio y agosto 2015”.
- Informe de Auditoría Nº008-2015-2-0068, correspondiente a la ejecución del servicio de control posterior Nº2-0068-2015-002 sobre “Auditoría de Cumplimiento a los procesos de contratación de bienes y servicio, periodo 2013-2014”.
- Informe de conciliación de las observaciones y recomendaciones de los informes de auditoría al IMARPE, periodos 2009-2014.

## 20 DIRECCION DE LA GESTION INSTITUCIONAL

Promedio: 63 %

| OBJETIVOS                         | Porcentaje de Avance (%) |
|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>O. Asuntos internacionales</b> | <b>57 %</b>              |

| Metas previstas según Objetivos Especifico  | Indicador   | Meta Anual                    | Avance acum. 3 Trim | Grado de avance al 3 Trim (%) |
|---|---|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Elevar la capacidad operativa especializada del IMARPE y optimizar su representación en el ámbito nacional e internacional. | 1. Efectuar el seguimiento y evaluación de los convenios, proyectos y actividades de cooperación nacional e internacional, suscritos por IMARPE.                                | 4 informes                    | 1                   | 25                            |
|   | 2. Formular el reporte trimestral de las donaciones provenientes del exterior.  | 4 informes                    | 1                   | 50                            |
|   | 3. Asesorar y participar en la concertación, formulación y gestión de las propuestas de cooperación técnica nacional e internacional de interés institucional. Inf. semestrales | 2 Informes.. (en preparación) | 1                   | 35                            |
|   | 4. Efectuar el registro de la participación del IMARPE en eventos nacionales e internacionales.   | 2 registros                   | 2                   | 70                            |
|   | 5. Consolidar la formulación de la Declaración Anual de intervenciones ejecutadas con Cooperación Internacional No Reembolsable, ante la APCI.                                  | 1 declaración                 | 1                   | 100                           |
|   | 6. Formular el informe trimestral de resultados del desarrollo de actividades y el reporte para la Memoria Anual del IMARPE.  | 6 informes                    | 4                   | 60                            |

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### 1. EFECTUAR EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS CONVENIOS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL SUSCRITOS POR EL IMARPE.

a) En el marco del Laboratorio de Investigación Peruano-Coreano en Ciencia y Tecnología Marina para América Latina (LAB), se ha otorgado respuesta a solicitudes de opinión de dos convenios propuestos con el Korean Institute Oceanic Science and Technology (KIOST):

- Convenio Específico para el financiamiento de las actividades técnico-administrativas del LAB en el periodo setiembre 2015-julio 2016.
- Convenio Específico para la ejecución del proyecto denominado: “Investigaciones en la reproducción y cultivo del lenguado (*Paralichthys adspersus*) en cautiverio”.

b) En el marco del Convenio de Cooperación Científica, Técnica y de Formación con el Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD) de Francia, se han efectuado las coordinaciones para solicitar la adscripción del Dr. François Colas (experto francés) del IRD.

c) En el marco del Convenio de Cooperación Técnica para el Desarrollo de Programa de Investigación Conjunta con el Instituto Nacional de Pesca (INP) de Ecuador, a solicitud de la DGIRP, se coordinó una nueva fecha con el INP para la realización del “Segundo Taller Binacional para la estandarización metodológica de variables biológicas pesqueras del Perico/Dorado (*Coryphaena hippurus*)”, el cual se llevó a cabo del 8 al 10 de setiembre de 2015 en la ciudad de Piura, Perú. Se elaboraron dos proyectos de oficio al INP.

d) En el marco del Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), vencido el 28.12.2014, se manifestó la concordancia con la Dirección General de Investigaciones Oceanográficas y Cambio Climático (DGIOCC) en la renovación de dicho Convenio, señalándose además que el coordinador responsable, Dr. Jorge Tam Málaga, ha presentado desde su designación, en marzo de 2013, las fichas de evaluación trimestral hasta el año 2014, en los cuales se informa sobre los avances y logros alcanzados.

## **2. FORMULAR EL REPORTE TRIMESTRAL DE LAS DONACIONES PROVENIENTES DEL EXTERIOR.**

No se ha recibido información sobre donaciones provenientes del exterior.

## **3. ASESORAR Y PARTICIPAR EN LA CONCERTACIÓN, FORMULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS PROPUESTAS DE COOPERACIÓN TÉCNICA NACIONAL E INTERNACIONAL.**

Se procedió a dar respuesta a las solicitudes de opinión de las propuestas de convenio de cooperación con la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, el Gobierno Regional de Tacna, la Municipalidad Distrital de Chiara, la Municipalidad Distrital de Quinua, el Ministerio de la Producción (dos convenios) y la empresa Pesquera Capricornio S.A. Asimismo, respuesta a la solicitud de opinión de la Adenda del Convenio con la Marina de Guerra del Perú (HIDRONAV).

De otro lado, se prestó apoyo para la difusión de propuestas de cooperación técnica ante agencias de cooperación internacional y organismos internacionales, tales como:

**NORUEGA** A solicitud de la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI) se formuló información actualizada respecto al establecimiento de niveles de cooperación científica con el Instituto de Investigación Marina de Noruega. La consulta fue realizada vía correo electrónico.

**MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN – PRODUCE** A solicitud del PRODUCE se coordinó con las Direcciones Generales de Investigación la conformidad del proyecto del Programa Sectorial de Cooperación Internacional No Reembolsable (PROSECI). Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

## **4. EFECTUAR EL REGISTRO DE LA PARTICIPACIÓN DEL IMARPE EN EVENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES.**

En el marco de la participación institucional en los diferentes eventos de carácter técnico – científico convocados por distintas entidades similares de investigación y organizaciones al nivel mundial, esta oficina ha recopilado la siguiente información en resumen:

- a) Reuniones científicas (5).
- b) Talleres, seminarios, congresos y conferencias (6).
- c) Cursos y estadías científicas (3).

## **5. CONSOLIDAR LA FORMULACIÓN DE LA DECLARACIÓN ANUAL DE INTERVENCIONES EJECUTADAS CON COOPERACIÓN INTERNACIONAL NO REEMBOLSABLE, ANTE LA APCI.**

Esta Oficina ha procedido a la presentación de la Declaración Anual 2014 respecto a la información de los proyectos, programas y actividades ejecutados total o parcialmente en el año 2014 con recursos de la cooperación internacional no reembolsable (CINR), requerida por la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI).

## **6. FORMULAR EL INFORME TRIMESTRAL DE RESULTADOS DEL DESARROLLO DE ACTIVIDADES Y EL REPORTE PARA LA MEMORIA ANUAL DEL IMARPE.**

Se ha presentado a la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto el Informe Trimestral de la evaluación del Plan Operativo Institucional (POI), correspondiente al III trimestre.

Participación del Abog. Eduardo Ramos Ferretti en la reunión de coordinación para revisar la “Hoja de Ruta 2015 - MOU en materia de Pesca y Acuicultura Perú – Ecuador”, en el Despacho del Viceministerio de Pesquería, el 1 de setiembre de 2015; y, en la presentación del “Informe de la Cooperación Sur-Sur en Iberoamérica del año 2015”, convocado por la APCI y realizado el 21 de setiembre de 2015.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Comunicaciones e Imagen Institucional</b> | <b>68 %</b> |
|--|-------------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                             | Meta Anual | Avance acumulado 3 Trim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|--|---------------------------------------|------------|--------------------------|--------------------------------|
| Difundir y promover a través de los distintos medios de comunicación nacional e internacional las acciones y avances que realiza IMARPE. | Coordinación y/o exposición en medios | 210        | 110                      | 52                             |
| Ejecutar actividades en eventos de impacto que organice la institución   | Nº de eventos/actos                   | 20         | 12                       | 60                             |
| Difundir interna y externamente la información científica del IMARPE   | Notas de Prensa                       | 25         | 21                       | 84                             |
| Elaboración de síntesis informática diaria, de los principales medios de información.  | Síntesis Informativa                  | 200        | 140                      | 70                             |
| Informe de resultados trimestral, I sem y anual  | Informes                              | 4          | 3                        | 75                             |

### LOGROS PRINCIPALES

- El viernes 24 de julio funcionarios del KMI y el Institute of Cooperation of Overseas Fisheries de Corea, visitaron las oficinas del KOPE LAR a fin de coordinar actividades iniciales relacionadas con la preparación del Workshop sobre la cooperación sobre pesquerías entre Perú y Corea

- La Alta Dirección decidió otorgar un reconocimiento especial para todos aquellos colaboradores que hayan alcanzado grados académicos de maestrías y doctorados, siendo así un total de 45 magísteres y 13 doctores quienes recibieron una placa de reconocimiento de la institución.

- La semana de charlas científicas tendrán como ponentes a profesionales de los laboratorios descentralizados, los mismos que expondrán proyectos e investigaciones de su localidad, de esta manera el IMARPE busca integrar los conocimientos de sus especialistas a nivel nacional.

- El pasado 05 de agosto el Instituto del Mar del Perú participó en el Simposio "Investigaciones Marinas Antárticas" llevado a cabo en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

- El pasado jueves 13 de agosto el Imarpe tuvo la visita del Ministro Luis Galindo, Director de Asuntos Antárticos de RR.EE., quien fue recibido por el Calm. (r) Germán Vásquez Solís Talavera, Presidente del Consejo Directivo de la institución; ellos junto a una comitiva, abordaron el BIC Humboldt para realizar una visita por toda la embarcación.

- El Taller de Corresponsales "El Niño" – ENFEN se llevó a cabo el 25 de agosto en las instalaciones del Centro Naval de San Borja de la Marina de Guerra del Perú. La primera ponencia estuvo a cargo del periodista José María "Chema" Salcedo.



### PRODUCTO

- 03 Boletines informativos de las actividades realizadas por la alta dirección.

## 21 ASESORAMIENTO DE NATURALEZA JURIDICA

| OBJETIVOS  | PORCENTAJE DE AVANCE (%) |
|--|--------------------------|
| Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección | 85 %                     |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador | Meta Anual | Avance acumulado 3 Trim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|--|-----------|------------|--------------------------|--------------------------------|
| Seguimiento de los procesos judiciales patrocinados por el Procurador Público del Ministerio de la Producción (*)  | Informe   | 120        | 294                      | 100                            |
| Interpretar y emitir pautas destinadas a orientar la correcta aplicación de las normas legales relacionadas con el IMARPE;   | Informe   | 200        | 750                      | 100                            |
| Actuar como Secretaría en las sesiones del Consejo Directivo, coordinando su realización, citando a los miembros, preparando la agenda y llevando el Libro de Actas; | Actas     | 16         | 9                        | 56                             |

|  |                           |    |    |     |
|--|---------------------------|----|----|-----|
| Llevar la numeración, registro, publicación, distribución y custodia de los acuerdos que se tomen en las sesiones del Consejo Directivo, así como transcribir y autenticar sus copias. | Certificación de Acuerdos | 90 | 94 | 100 |
| Informe de resultados trimestral, I sem y anual  | Informes                  | 6  | 4  | 67  |

(\*) Responsable del objetivo definirá su meta anual.

(\*) Al momento de la formulación del PTI en el mes de febrero de 2015 se estimó una cantidad menor de representaciones, la que se ha incrementado debido al incremento de las demandas contra IMARPE.

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### 1. OPINAR EN MATERIA CONTRACTUAL, SEGÚN REQUERIMIENTOS DE LAS UNIDADES ORGÁNICAS DEL IMARPE:

De conformidad a lo señalado en el Reglamento de Organización y Funciones del IMARPE, la Oficina General de Asesoría Jurídica durante el III Trimestre del año 2015, ha brindado asesoramiento en materia contractual, de acuerdo a lo solicitado por la Dirección Ejecutiva Científica, Secretaría General, así como los diferentes órganos conformantes de la estructura orgánica institucional, en los contratos suscritos con personas naturales y jurídicas, para la adquisición de bienes, contratación de servicios y ejecución de obras, de conformidad a lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 1017, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 184-2008-EF. Asimismo, se ha procedido con emitir los informes legales y el visado de los Contratos que suscribe la entidad en el marco del Decreto Legislativo N° 1057 que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios – CAS y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 075-2008-PCM, habiendo coordinado dichas acciones con el Área Funcional de Logística e Infraestructura y Área Funcional de Recursos Humanos, según corresponda. Asimismo ha procedido al visado de los contratos, cartas de intención, convenios, entre otros; puestos a su consideración, cautelando el principio de legalidad.

### 2. EMITIR DICTÁMENES JURÍDICO LEGALES SOBRE ASPECTOS INHERENTES A LA INSTITUCIÓN:

La Oficina General de Asesoría Jurídica ha emitido pronunciamiento respecto a las consultas realizadas por los diferentes órganos de la estructura organizacional; la Presidencia del Consejo Directivo, la Dirección Ejecutiva Científica y la Secretaría General, durante el III Trimestre del año 2015.

### 3. INTERVENIR EN LA TRANSFERENCIA Y/O SANEAMIENTO DE LOS INMUEBLES DEL IMARPE, SEGÚN LOS REQUERIMIENTOS DE LA INSTITUCIÓN:

De conformidad a lo señalado por la Ley N° 29151 – Ley General del Sistema Nacional de Bienes Estatales y su Reglamento – Decreto Supremo N° 007-2008-VIVIENDA, el Área de Patrimonio e Inventario del Área Funcional de Logística e Infraestructura, viene ejerciendo las funciones pertinentes para la transferencia y/o saneamiento de los bienes inmuebles del IMARPE en coordinación con la Oficina General de Asesoría Jurídica. En tal sentido durante el III Trimestre del Año 2015, se ha continuado con las gestiones correspondientes para lograr el saneamiento de bienes inmuebles de propiedad del Instituto del Mar de Perú – Imarpe, así como la transferencia, baja y donación, según corresponda de bienes muebles e inmuebles, en coordinación con los Laboratorios Costeros y Continental y la Oficina General de Administración.

### 4. FORMULAR PROYECTOS DE CONVENIOS ENTRE LA INSTITUCIÓN Y LAS DIVERSAS ENTIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES Y LLEVAR UN INVENTARIO CORRELATIVO DE ELLOS:

Durante el III Trimestre de 2015, se ha suscrito ocho (08) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades nacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

- Convenio de Colaboración entre el Ministerio de la Producción- PRODUCE y el Instituto del Mar del Perú –Imarpe en materia de sistema de información de trámite documentario – SITRADO.
- Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional de Unión de Esfuerzos entre el Ministerio de la Producción y el Instituto del Mar del Perú para la Ejecución de Proyecto de Cooperación Técnica no Reembolsable “Adaptación al Cambio Climático del Sector Pesquero y del Ecosistema Marino- Costero de Perú”.
- Convenio Marco de Cooperación Científica, Tecnología y Académica entre la Universidad Nacional del Altiplano de Puno y el Instituto del Mar del Perú- Imarpe.
- Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Nacional de Moquegua y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.
- Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Gobierno Regional de Tacna y el Instituto del Mar del Perú, para realizar la identificación y determinación de áreas marinas potenciales para acuicultura y la implementación del plan de manejo y explotación de recursos bentónicos en áreas de repoblamiento del Proyecto: “Fortalecimiento de la cadena productiva acuicultura de los recursos bentónicos marinos de importación comercial (macha, chanque y concha de abanico), en la Región de Tacna.
- Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú – Imarpe, la Municipalidad Distrital de Quinua y la Dirección Regional de Producción de Ayacucho y la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para el desarrollar el proyecto: “Implementación de módulo prefabricado para eclosión de ovas y alevinaje de trucha, en la región Ayacucho, Provincia Huamanga, Distrito Quinua”.
- Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú – Imarpe, la Municipalidad Distrital de Chiara y la Dirección Regional de Producción de Ayacucho y la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para el desarrollar el proyecto: “Implementación de módulo prefabricado para eclosión de ovas y alevinaje de trucha, en la región Ayacucho, Provincia Huamanga, Distrito Chiara.

- Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.

Durante el III Trimestre de 2015, se ha suscrito un (01) Convenio/Acuerdo de Investigación con entidades internacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

- Convenio Específico entre el Instituto de Ciencia y Tecnología Oceánica de Corea –KIOST y el Instituto del Mar del Perú – Imarpe.

#### 5. PATROCINAR A LA INSTITUCIÓN EN LOS PROCESOS JUDICIALES

Durante el III Trimestre de 2015 se ha patrocinado al IMARPE en los procesos contenciosos administrativos, así como en procesos judiciales en materia civil, laboral y penal en los que interviene y es parte.

#### 6. ELABORAR LA AGENDA Y ACTAS DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO

En coordinación con la Dirección Ejecutiva Científica, durante el III Trimestre de 2015, la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas correspondientes a las siguientes sesiones de Consejo Directivo:

1. Octava Sesión Ordinaria 20.07.15
2. Novena Sesión Ordinaria 24.08.15
3. Décima Sesión Ordinaria 21.05.15

#### 7. CONVOCAR A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO A LAS SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO; ASÍ COMO SUSCRIBIR LA DOCUMENTACIÓN QUE DISPONGA EL PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO:

La Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha convocado con la anticipación debida, a las cuatro (03) Sesiones Ordinarias, celebradas por el Consejo Directivo del IMARPE, durante el III Trimestre de 2015.

#### 8. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA CIENTÍFICA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR:

Durante el III Trimestre de 2015 la Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 50 al N° 94 adoptados por el Consejo Directivo. Asimismo, una vez suscritas las certificaciones correspondientes, han sido remitidas a la Dirección Ejecutiva Científica para la ejecución correspondiente.

#### 9. LLEVAR LA NUMERACIÓN, REGISTRO, PUBLICACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y CUSTODIA DE LOS ACUERDOS DEL CONSEJO DIRECTIVO:

La Oficina General de Asesoría Jurídica viene llevando la numeración, registro, publicación, distribución y asimismo, tiene a su cargo la custodia de las Certificaciones de los Acuerdos de Consejo Directivo adoptados del 20/07/15 al 21/09/15, fechas en las que se han celebrado de la Octava Sesión Ordinaria hasta la Décima Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del IMARPE.

#### EVALUACION

El logro de los objetivos planteados contribuye a la cautela de los intereses de la entidad.

#### PRODUCTOS

La Oficina General de Asesoría Jurídica emite informes legales respecto del avance de los procesos judiciales. Asimismo, sobre la procedencia de efectuar contrataciones que la entidad requiere para el cabal cumplimiento de las funciones que por Ley tiene asignadas. Además se emite informes legales para la aprobación y autorización de suscripción de los convenios que se celebra con entidades nacionales y extranjeras, de conformidad al Decreto Legislativo N° 95 y su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Resolución Ministerial N° 345-2012-PRODUCE.

## 22 ACCIONES DE PLANEAMIENTO

| OBJETIVOS                | PORCENTAJE DE AVANCE (%) |
|--------------------------|--------------------------|
| Acciones de Planeamiento | 76 %                     |

#### ACTIVIDADES PREVISTAS POR IMARPE SEGÚN OBJETIVO ESPECIFICO

| Metas previstas según Objetivo Especifico   | Indicador | Meta Anual | Avance acumulado 3° trim | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|---|-----------|------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>Conducir el proceso de formulación, control y evaluación del Presupuesto Institucional</b> |           |            |                          | <b>79</b>                      |
| Evaluación Presupuestal- final 2014 (abril), I sem 2015 (ago), II sem (abril 2016)            | informe   | 2          | 2                        | 80                             |

|  |                           |     |     |           |
|--|---------------------------|-----|-----|-----------|
| Conciliaciones del Marco Legal del presupuesto- 2014 (enero), Ppto 2015 (julio)  | informe                   | 2   | 2   | 100       |
| Modificaciones Presupuestales  | Notas Modificatorias/linf | 150 | 127 | 85        |
| Programación del compromiso anual –PCA trimestral  | Informe                   | 4   | 3   | 75        |
| Presupuesto 2016 – 2018 programación (mar a jul)   | informe                   | 2   | 2   | 100       |
| Revisión y análisis presupuestal de los Proyectos y/o convenios en el marco de la Cooperación técnica  | Nº Proyectos/ opinión     | 20  | 9   | 36        |
| <b>Establecer objetivos institucionales (resultados) a ser alcanzados en un determinado periodo de tiempo y en términos cuantitativos, dimensionando las respectivas contribuciones (metas).</b> |                           |     |     | <b>73</b> |
| Formulación y elaboración del POI – PTI 2015   | informe                   | 1   | 1   | 100       |
| Evaluación del POI – PTI – trimestrales 2015   | informe                   | 4   | 3   | 75        |
| Evaluación del PEI (Pesem – produce)- jul/dic  | informe                   | 2   | 1   | 50        |
| Revisión y reformulación de Documentos Técnicos Normativos de Gestión..en revisión (mof, mapro, tupa)  | Documentos / Directivas   | 6   | 3   | 50        |
| Elaboración de normas internas   | Normas                    | 9   | 8   | 88        |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + PRESUPUESTO:

- Programación trimestral y nota de incremento y disminución del PCA - I, II y III trimestre 2015
- Elaboración de certificaciones y compromisos anuales del PCA. Priorizaciones mensuales internas.
- Conciliación del marco legal 2014 (feb), I semestre 2015 (Julio)- MEF - Contabilidad Pública..continua
- Programación Multianual del Ppto 2016 - 2018 . MEF..continua.
- Preparación de Notas modificatorias, Créditos suplementarios (MEF, Contabilidad Pública de la Nación, Contraloría General de la Republica, Congreso).
- Elaboración de Programas presupuestales (PPR), por resultados -2016 .
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2015
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Créditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).
- Elaboración de los estados presupuestarios y financieros trimestrales: I y II (terminado), III (trabajando).
- Opiniones de Previsión Presupuestal, reportes diarios
- Presentaciones de Presupuesto (2015 y 2016)
- Informe de Ejecución del PpR, El Niño

Se elaboraron 11 resoluciones directorales de autorización de viaje para funcionarios y profesionales del IMARPE, a efectos de participar en diferentes eventos científicos a nivel internacional, cuyo financiamiento fueron asumidos por los organizadores o con recursos propios del personal; asimismo, se autorizaron dos comisiones de servicios, cuyo gastos fueron asumidos por el IMARPE por un monto ascendente a la suma de \$ 57,875.84 (una de ellas fue autorizada mediante Resolución Suprema).

### + PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:

- Evaluación del Plan Operativo y Plan de Trabajo Institucional (POI-PTI) del III trimestre 2015
- Validación de procesos en los 09 laboratorios costeros, remisión mensual al Viceministro
- Formatos y cuadros para elaboración del Presupuesto 2016
- Logros 2011 - 2015 a la fecha, Produce
- Participación en los talleres para la elaboración del Pesem 2016 -2020, realizado por la OPP – PRODUCE, con la colaboración de CEPLAN.
- Información para las reuniones del CMD.
- Consolidación de propuestas de Servicios Exclusivos y de Servicios No Exclusivos a ser incorporados en el TUPA del IMARPE, aprobado mediante Decreto Supremo N°002-2003-PRODUCE y modificado mediante Resolución Ministerial N°292-2009-PRODUCE.
- Informe de Situación Actual de la prestación del servicio de consultoría, a cargo de la empresa SOLUCIONES PRECISAS DE SISTEMAS S.A.C., para el levantamiento de los procesos del IMARPE, dado el tiempo transcurrido desde la entrega del producto final: INFORME TÉCNICO FINAL, esta continúa sin ser atendida de acuerdo a Ley, expresando gran preocupación en calidad de área usuaria, de los hechos suscitados, hasta julio 2015.
- Proyecto Preliminar de la Directiva “CODIFICACIÓN DE UNIDADES ORGÁNICAS Y DOCUMENTOS OFICIALES DEL IMARPE”, cuyo objetivo es codificar, estandarizar, registrar e identificar a las unidades orgánicas del IMARPE; así como, a los documentos oficiales internos y externos que se emiten en la Institución, contribuyendo al ordenamiento del trámite documentario y evitando la diversidad de criterios en su elaboración.
- Informe Situacional sobre la implementación de las recomendaciones 6 y 8, efectuadas por el Órgano de Control Institucional – OCI del IMARPE en el marco de la Acción de Control N°2-0068-2014-001 “Examen Especial a la Dirección Ejecutiva Científica-Laboratorio Costero de Tumbes, Períodos 2011, 2012 y 2013”, contemplada en el Informe N°001-2014-2-0068 “Examen Especial a la Dirección Ejecutiva Científica-Laboratorio Costero de Tumbes, Períodos 2011, 2012 y 2013”, recomendando la evaluación de la posibilidad de modificar y actualizar el Manual de Organización y Funciones – MOF del IMARPE.

- Opinión técnica sobre los proyectos de Resolución y de la Política de Seguridad de la Información, elaborados por el Comité de Trabajo designado mediante Resolución Directoral N°DEC-083-2015, recomendando entre otros que el Comité debe tomar en cuenta los documentos de gestión institucional que se encuentran vigentes y que están relacionados a la seguridad de la información que genera el IMARPE, en salvaguarda de este patrimonio tecnológico (información y activos fijos), dado que de lo que se puede observar, existe una transcripción de la norma.

Se continúa con el cierre del Proyecto de Remotorización y Modernización del Buque de Investigación Científica Humboldt”

### EVALUACIÓN:

La Institución se ha visto beneficiada con la elaboración y formulación de: documentos de gestión, proyectos de inversión y Evaluaciones en base a la normatividad vigente, lo que nos permitiera realizar una evaluación precisa en base a los indicadores y porcentaje de avances (físico y financiero) en cada meta.

## 23 ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO

| Objetivo Específico                  | Nº Obj. Específico | Porcentaje de Avance |
|--------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Elaboración de perfiles de proyectos | 23                 | 54 %                 |

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador             | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|--|-----------------------|----------------|----------------|--------------------------------|
| Elaboración de planes de trabajo de los proyectos a formular (se remite a la OPI – PRODUCE, para su aprobación ) No se desarrollara, siendo reemplazado por un TDR | Planes de trabajo     | 1              | -              | 0                              |
| Contrataciones de consultorias, para desarrollo de temas puntuales de los proyectos (diseño y diagnóstico de la infraestructura, potencial pesquero, etc.).        | Consultorias          | 11             | 6              | 55                             |
| Coordinaciones y validaciones de los estudios técnicos con las áreas usuarias  | Informes              | 6              | -              | 0                              |
| Consolidación y elaboración de los proyectos de Inversión Pública.   | Proyectos             | 6 *            | 5              | 83                             |
| Elaborar términos de referencia de los proyectos a formular (se remite a la OPI – PRODUCE, para su aprobación )  | TDR                   | 4              | 5              | 100                            |
| Formulación de los Proyectos de Inversión Pública  | Proyectos             | 6 **           | 1              | 20                             |
| Informes de logros trimestrales, I Semestre y Ejecutivo anual  | Informe de resultados | 6              | 4              | 67                             |

(\*) 6 son del 2014: Paita, Santa Rosa, Sede central, Tumbes, Muelle y programa de pesca y acuicultura, de los cuales 5 están aprobados y 1 en observación).

(\*\*) 6 que han sido programados formular (Huacho, Pisco, Acuicultura Tumbes, Buque nuevo, sede central factibilidad, CIA Humboldt tercer piso)..de los cuales Buque nuevo proceso quedó desierto. Los TRD restantes están a la aprobación de OPI Produce. Avance 6 proyectos= 52 %

### RESULTADOS PRINCIPALES

Se ha contratado los servicios profesionales (05) para el Levantamiento de Observaciones del estudio a nivel de Perfil del PIP: “Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Tumbes”: Coordinador, Arquitecto, Ingeniero Civil especialista en Estructuras, Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero Sanitario. También se ha contratado los servicios profesionales (01) de un especialista para la “Evaluación y Alineamiento de Requerimientos de los Laboratorios Científicos Propuestos en el Centro de Investigaciones Acuícolas Alexander Von Humboldt IMARPE-Callao en base a la norma internacional ISO/IEC 17025”.

Se han elaborado 02 Términos de Referencia (TdR) y presentados a las instancias del IMARPE para su revisión y aprobación. (el primero sugerido al Comité Especial para la elaboración de bases del proceso de contratación para la elaboración del estudio a nivel de perfil para la Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE y el segundo enviado a la OPI-PRODUCE, para su aprobación, lo cual constituyó un paso previo para el logro del ítem 1).

Apoyo en las coordinaciones del IMARPE ante el MEF en cuanto a la solicitud de recursos adicionales para financiar la Ejecución de 03 proyectos de inversión pública, viabilizados con código SNIP 306715, 305528, 306120

**+ Proyectos/Programas de Inversión Pública aprobados (5):**

- PIP Código SNIP 310397 "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de los Laboratorios en la Sede Central del IMARPE, Provincia Callao" (Aprobado el 15/05/2015).
- PIP Código SNIP 305528 "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Paita, Paita, Piura" (Declarado Viable el 05/03/2015).
- PIP Código SNIP 306120 "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Santa Rosa, Santa Rosa, Chiclayo, Lambayeque" (Declarado Viable el 05/03/2015).
- PIP Código SNIP 306715 "Mejoramiento del Servicio del Desembarcadero para el Manejo de Muestras de Investigación en la Sede Central del IMARPE, Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Región Callao" (Declarado Viable el 06/02/2015).
- Programa de Inversión Pública PROG-19-2014-SNIP "Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura" (Aprobado el 06/02/2015)

**+ Término de Referencia (5):**

- **A nivel factibilidad:** "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de los Laboratorios en la Sede Central del IMARPE, Provincia Callao". Se ha elaborado los TdR para la contratación de un especialista en Contrataciones con el Estado, para la elaboración de los TdR ajustados y alineados a los TdR aprobados con recomendaciones por la OPI-PRODUCE. (La OPI PRODUCE Aprobó con recomendaciones los Términos de Referencia para la elaboración de éste estudio a nivel de factibilidad el 14/09/2015)

- **A nivel perfil:** "Ampliación de la capacidad de investigación pesquera y oceanográfica de la flota del IMARPE – Nuevo BIC". Se presentó a las instancias del IMARPE para su revisión y aprobación el 23.06.2015, actualmente se ha enviado a Comité Especial para la elaboración de bases del proceso de contratación para la elaboración del estudio a nivel de perfil

- A nivel perfil: "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede Descentralizada del IMARPE en Huacho – Huaura – Lima". Se presentó a la OPI PRODUCE 06/03/2015. A la fecha no hay respuesta a pesar del envío de una solicitud reiterativa el 10/09/2015.

- A nivel perfil: "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede Descentralizada del IMARPE en Paracas – Pisco – Ica". Se presentó a la OPI PRODUCE 06/03/2015. A la fecha no hay respuesta a pesar del envío de una solicitud reiterativa el 10/09/2015.

- A nivel perfil: "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos del área de Acuicultura de la Sede Descentralizada del IMARPE en Zorritos – Contralmirante Villar – Tumbes". Se presentó a la OPI PRODUCE 06/03/2015. A la fecha no hay respuesta a pesar del envío de una solicitud reiterativa el 10/09/2015.

**EVALUACION:**

El objetivo es formular, elaborar y evaluar proyectos de inversión pública, de acuerdo a la normatividad legal vigente, para lograr una modernización y mejoramiento de los servicios científicos y tecnológicos de la institución. Esto permitirá al que el personal investigador, trabaje con las herramientas apropiadas( infraestructura y equipamiento de tecnología de punta), para desarrollar las investigaciones y obtener resultados que fortalezcan a estas

**PRODUCTOS**

- Se ha logrado la aprobación de los TdR de 01 Proyecto de Inversión Pública para la elaboración del estudio a nivel de factibilidad del proyecto: "Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de los Laboratorios en la Sede Central del IMARPE, Provincia Callao"
- Se ha programado licitar los proyectos en el IV trimestre del presente año..

**24 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS**

Total= 73 %

| OBJETIVOS                          | Porcentaje de Avance (%) |
|------------------------------------|--------------------------|
| Administración de Recursos Humanos | 77 %                     |

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador | Meta Anual | Avance Acumulado 3° Trim. | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|---|-----------|------------|---------------------------|--------------------------------|
| Elaborar el consolidado mensual para el pago de remuneraciones aprobado.  | Planillas | 12         | 6                         | 50                             |
| Elaborar los Reportes, Boletas de Pago, Planillas de Personal y posterior remisión al Área Funcional de Contabilidad para el compromiso presupuestal. | Reportes  | 12         | 6                         | 50                             |
| Efectuar las retenciones y elaboración de formatos para el pago de aportaciones a las AFP y Sistema   | Formatos  | 12         | 6                         | 50                             |

|  |          |   |   |    |
|--|----------|---|---|----|
| Nacional de Pensiones. (AFPNET Y PDT 601)  |          |   |   |    |
| Elaborar constancias de Haberes, Liquidaciones, Beneficios Sociales, ESSALUD y Seguro Médico Familiar. | Reportes | 5 | 4 | 80 |

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Cumplir con el pago de remuneraciones, beneficios y las contribuciones a la Seguridad Social de conformidad con las normativas vigentes.
- Se cumplió con el pago de la gratificación correspondiente a julio 2015.
- Se continúa con la revisión, depuración, actualización y catalogación de la data de los Legajos Personales para dar cumplimiento a la Directiva N° DE-002-2008-IMARPE "Administración, Organización, Actualización y Seguridad de los Legajos Personales de los trabajadores del IMARPE".
- Pago Beneficios Sociales – Personal Baja: Wilmar Sánchez León (agosto) Hugo Víctor Treviños Bernal (setiembre)-
- Se brinda información al personal referente a sus beneficios laborales, tanto de la sede central, como de los Laboratorios Costeros y Continental.
- Se orienta y se apoya al personal en las coberturas que brinda el Programa de Asistencia Médica Familiar.
- Se orienta y se apoya a los trabajadores independientes con relación al sistema privado de pensiones.

#### PRODUCTOS:

- Planillas de Haberes, Boletas de Pago, Reportes de Descuentos, Resumen de Planillas de Haberes, PLAME Y T-REGISTRO, Declaración Pago de Aportes AFP, Elaboración de Pago de Retenciones Judiciales, Envío de Planillas de Haberes, SIAF – MEF, AFPNET.
- Aplicativo Informático de Recursos Humanos del Sector Público del MEF

**UNIDAD DE CONTABILIDAD** : 70 %

|               |      |
|---------------|------|
| - Presupuesto | 80 % |
|---------------|------|

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador | Meta Anual | Avance acum 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim.(%) |
|--|-----------|------------|----------------------|--------------------------------|
| Elaboración de información presupuestal para la Cta. General de la república 2014.             | Informe   | 1          | 1                    | 100                            |
| Compromiso de Ordenes de Compras, Servicios y Otros- registro SIAF. / Ejecución del compromiso | Documento | 11000      | 7583                 | 69                             |
| Realización del Proceso Presupuestario a nivel RO, RDR, DONACIONES Y TRANSFERENCIAS.           | Informe   | 4          | 3                    | 75                             |
| Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal  | Ejecución | 4          | 3                    | 75                             |

#### RESULTADOS PRINCIPALES

##### Elaboración de información presupuestal para la Cuenta General de la República.

La elaboración de la Evaluación de Presupuesto de Ingresos, Gastos e Inversión al Cierre del Ejercicio para la Cuenta General de la República.

##### Compromiso de Ordenes de Compras, Servicios y Otros.

- Se efectuó la revisión de los compromisos de ordenes de servicios y ordenes de compra.
- Se realizó el compromiso planillas de Remuneraciones, Planilla de Contratos por Administración de Servicios – CAS, Planillas de Pensiones, Planillas de Dietas, Planilla de Subsidio por Gasto de Fallecimiento(D.L. N°20530), Planilla de Subsidio por Gasto de Sepelio(D.L. N°20530), Resoluciones Directorales, Encargos, Gratificaciones de mar, Viáticos, Sentencias Judiciales y Otros.

##### Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal.

- Elaboración mensual del informe de Ejecución de Compromisos por las Fuentes de Financiamiento de Recursos Ordinarios, Recursos Directamente Recaudados y Donaciones y Transferencias.
- Elaboración de Informes de Anulaciones de Ordenes de Compra y Ordenes de Servicio.
- Elaboración de Informes sobre Gastos de Publicidad Estatal Trimestral.
- Verificación de la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual.
- Elaboración del Informe de Saldos de Balance.
- Elaboración de Informes de Estado Situacional.
- Elaboración de Informes en atención a requerimientos : Gastos mayo – Diciembre 2014 de la Meta "Estudio y Monitoreo Efectos del Fenómeno El Niño", Gastos Enero – Mayo 2015.
- Elaboración de Informes varios : Uso del sistema INTEGRIX 2000, opinión sobre proyecto de Directiva "Pago de movilidad local".
- Elaboración de Informe de compromisos de las metas presupuestarias.
- Elaboración de compromisos de acuerdo a la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual.

#### EVALUACION

- Control de la Ejecución Presupuestaria de acuerdo a los parámetros normados por la DGPP-MEF.
- Cierre y Conciliación del presupuesto del Sector Público.

|                        |      |
|------------------------|------|
| - <b>Fiscalización</b> | 67 % |
|------------------------|------|

| Metas previstas según Objetivo Específico                     | Indicador               | Meta Anual | Avance acumulado 3ºTrim. | Grado de Avance Al 3º Trim (%) |
|---|-------------------------|------------|--------------------------|--------------------------------|
| Conciliación de la cta. 1205.05 Encargos internos y generales | Nº Conciliaciones       | 2          | 1                        | 50                             |
| Tramite de Órdenes de Compra y Servicio                       | Nº O/c y O/S Tramitados | 6000       | 3952                     | 66                             |
| Tramite de solicitudes de encargos y viáticos                 | Nº Tramites             | 3000       | 2505                     | 84                             |

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- La Conciliación y análisis de la Cuenta 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta y encargos Generales con el Área de Integración Contable se hará semestralmente.
- Se realizó el trámite de Órdenes de Compra y Servicio remitidos por la Unidad de Logística e Infraestructura
- Se realizó el trámite de las solicitudes de encargos y viáticos de los trabajadores de la Sede Central y Laboratorios Costeros.

### EVALUACION

Contribuye para realización de las diferentes actividades (Cruceos de Investigación, Prospecciones, Monitoreos, Trabajos de campo) para los logros institucionales.

### PRODUCTOS

Del resultados se obtiene que al tercer trimestre se generó (1) Conciliaciones de la cta. 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta, (3952) Trámites de Órdenes de Compra y Servicio y (2505) Tramites de Encargo y viáticos.

|                      |      |
|----------------------|------|
| - <b>Integración</b> | 63 % |
|----------------------|------|

| Metas previstas según Objetivo Específico   | Indicador         | Meta Anual | Avance 3ºTrim. | Grado Avance Al 3º Trim (%) |
|---|-------------------|------------|----------------|-----------------------------|
| Elaboración de la Información Financiera y Presupuestaria, e integración de la Información Presupuestaria y anexos de acuerdo al Instructivo. | Informe           | 1          | 1              | 100                         |
| Elaboración de Estados Financieros y Presupuestales Mensuales   | Informe           | 12         | 7              | 58                          |
| Conciliación Bancaria con los Extractos Bancarios emitidos por la Unidad de Tesorería   | Conciliación      | 36         | 24             | 67                          |
| Conciliación Mensual con el Área de Patrimonio e Inventarios sobre las adquisiciones de los Activos Fijos.                                    |                   |            |                |                             |
| Conciliación Mensual con el Área de Almacén Suministro de Funcionamiento.   |                   |            |                |                             |
| Devengados de Órdenes de Compra, Servicios y Otros de acuerdo a la Directiva de Tesorería del Ejercicio Fiscal (**)                           | O/C , O/S y Otros | 11000      | 7850           | 71                          |
| Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo sede central y Laboratorios Costeros  | Informe           | 20         | 4              | 20                          |
| Presentación de Información de adquisiciones de bienes y/o servicios COA-Estado-SUNAT   | Informe           | 12         | 7              | 58                          |
| Elaboración de la Información para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT  | Reporte           | 12         | 8              | 67                          |

(\*\*) De acuerdo a la disponibilidad presupuestal

### RESULTADOS PRINCIPALES:

- Elaboración de los papeles de trabajo con la finalidad de sustentar adecuadamente los saldos que conforman los Estados de Situación Financiera, Estados de Gestión y anexos, verificación de los saldos presupuestales con los saldos generados por el Estado de Situación Financiera
- Verificar la ejecución de gastos por operación de las órdenes de compra, servicios y otros en el Sistema Integrado de Administración Financiera-SP mensual y por ende dar cumplimiento a las Resoluciones de Cobranza Coactiva emitidas por la SUNAT
- Arqueos de fondos para pago en efectivo y valores, arqueos de efectivo de comprobantes de Retenciones, verificación de los almacenes, registros auxiliares entre otros controles implementados, en la sede central y Laboratorios Costeros.
- Presentar la Información del registro de compras PDT-621 a la SUNAT, registro de Compras Electrónicas y Resumen de Datos de la Confrontación de Operaciones Auto declaradas COA-Estado, según cronograma de presentación a las SUNAT.

## EVALUACION

Formular los estados financieros, así como mantener los recursos contables del IMARPE y remitir, en los plazos de ley, la información pertinente a los órganos públicos correspondientes, previa aprobación de la Alta Dirección.

## PRODUCTOS

- Presentación de la Información de los Estados Financieros y Presupuestarios Anual 2014 e información del primer trimestre y primer semestre 2015, presentado a la Dirección General de Contabilidad Pública.
- Se ha formalizado el gasto devengado (7,850) órdenes de compra, servicios, planillas de pensiones y remuneraciones, planilla de viáticos, encargos y otros.
- Se ha efectuado (4) Arqueos de Fondos para Pago en Efectivo, valores, comprobantes de retenciones y otros controles implementados en la Sede Central.
- Se han elaborado y presentado la Información de adquisición de los Bienes y/o Servicios (7) de la Confrontación de Operaciones Auto declaradas-COA Estado SUNAT de los meses de noviembre y diciembre 2014 y los meses de enero a julio 2015.
- Se ha elaborado (8) reportes del Registro de Compra para la Declaración Jurada del PDT-621-SUNAT y Registro de Compras Electrónicas, de los meses de diciembre 2014 y de enero a agosto 2015.
- Se ha efectuado las (24) Conciliaciones: - Libros Bancos vs. Extractos Bancarias (enero a agosto), Activos Fijos (enero a agosto) y Kardex Físico Valorizado-SIGA versus registros contables (enero a agosto) 2015.

**UNIDAD DE TESORERIA : 75 %**

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador | Meta Anual | Avance acumulado 3° Trim | Grado de Avance Al 3° Trim (%) |
|--|-----------|------------|--------------------------|--------------------------------|
| Pago de Remuneraciones, Bienes y Servicios | Informe   | 12         | 9                        | 50                             |
| Recaudación de Ingresos                    | Informe   | 12         | 9                        | 50                             |
| Pago de Tributos                           | Informe   | 12         | 9                        | 50                             |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### + Recaudación

Durante el Tercer Trimestre del presente año se captaron, registraron y depositaron **S/352,576.78 Trescientos Cincuenta y Dos Mil Quinientos Setentaseis y 78/100 Nuevos Soles**, correspondiente a la Fuente de Financiamiento (02) Recursos Directamente Recaudados (RDR), Rubro (09) el mismo que tuvo el siguiente comportamiento mensualizado:

| Recursos Directamente Recaudados – III Trimestre 2015 |                   |
|---|-------------------|
| Julio   | 108,973.15        |
| Agosto  | 150,556.76        |
| Setiembre   | 93,046.87         |
| <b>TOTAL S/.</b>                                      | <b>352,576.78</b> |

### + Emisión de Recibos de Ingreso

Se han emitido quinientos siete (678) Recibos de Ingreso, los cuales corresponden a venta de CD, Boletines, Catalogo, Láminas, Servicios de Laboratorio, Servicio de Fotocopias, Otras Prestaciones de Servicios (Embarque de los T.C.I., Régimen Provisional de la Merluza), Prospección de Zona, Reversiones al Tesoro Público por concepto de Devolución por Menor Gasto en Asignación de Encargo Interno y/o Comisión de Servicio).

### + Reversiones al Tesoro Público

Se efectúan de acuerdo a los menores gastos, generalmente en efectivo, por parte de las personas que obtuvieron fondos por Encargos y Viáticos para la ejecución de sus actividades de investigación, informe que se remite en forma mensual al Área Funcional de Contabilidad para su registro y control respectivo

### + Registros en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP.

Se ingresan los documentos que generan Ingreso, así como obligaciones de pago al Sistema Integrado de Administración Financiera - SIAF como son: Órdenes de compra y servicios, planillas, aportaciones, tributos y otros, elaborándose los Comprobante de Pago respectivos, por toda Fuente de Financiamiento, habiéndose emitido 3902 (jul=1295, agos=1345, set=1262).

- Los pagos a Proveedores y Contratistas se efectúan mediante abonos en cuenta, en virtud a lo dispuesto en la Directiva de Tesorería 2007.

- En lo que respecta al pago de remuneraciones, pensiones y CAS se realiza de acuerdo al Cronograma de Pagos que se publica en el diario oficial "El Peruano"; a través del abono en cuenta de ahorro utilizando las transferencias bancarias, Cartas Ordenes Electrónicas, al Sistema Tele crédito del BCP y NET CASH del BBVA.

- El pago por concepto de Dietas al Consejo Directivo es por cada sesión realizada mediante transferencia bancaria.

#### + Rendiciones del Fondo de Caja Chica

Mediante Resolución Directoral N° OGA-002-2015 del 09.01.2015 se aprobó la apertura del Fondo de Caja Chica por S/.40,000.00 (CUARENTA MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES), designándose al Sr. Ireno Carbajal Mejía, como encargado de su manejo.

Al Tercer Trimestre del 2015 se ha efectuado 04 reposiciones del Fondo de Caja Chica de acuerdo al siguiente detalle:

| Meses        | N° de Rendiciones | Importe (S/.)    |
|--------------|-------------------|------------------|
| Julio        | 2                 | 30,668.96        |
| Agosto       | 1                 | 13,778.96        |
| Setiembre    | 1                 | 14,713.85        |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>          | <b>59,161.77</b> |

#### + Trámite de Comprobantes de Pago Cancelados

De los 3902 Comprobantes de Pagos generados y cancelados al 30 de setiembre del 2015, se han remitido al Área Funcional de Contabilidad 90 % Comprobantes de Pago para su custodia.

#### + Control de las Retenciones y Pago de Tributos

Los tributos sujetos a control son los siguientes: Impuesto a la Renta 4° Categoría. Sistema Nacional de Pensiones. Es Salud Seguro Regular. Impuesto a la Renta 5° Categoría. Régimen de Retenciones 6% I.G.V. (enero y febrero), 3% IGV (marzo)

La retención de dichos tributos es procesada a través del Programa de Declaración Telemática – PDT, efectuándose la presentación y pago en las Oficinas de la SUNAT.

Sobre el particular el Consolidado de las Declaraciones Juradas de Junio, Julio y Agosto del 2015 es el siguiente

| CONCEPTO                             | IMPORTE S/. |
|--------------------------------------|-------------|
| Impuesto a la Renta 4° Categoría     | 210,770.00  |
| Sistema Nacional de Pensiones        | 214,611.00  |
| Es Salud Vida                        | 1,520.00    |
| Es Salud Seguro Regular Trabajador   | 389,026.00  |
| Es Salud Seguro Regular Pensionistas | 13,563.00   |
| Impuesto a la Renta 5° Categoría     | 292,279.00  |
| Régimen de Retenciones 6% I.G.V.     | 30,159.00   |

#### + Registro, Control y Análisis del Libro Registro de Ventas

Esta Área Funcional efectúa el registro, control y análisis del Libro Registro de Ventas y la presentación de la Declaración Jurada Mensual de las Ventas ante la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT.

Las ventas de Juliol a Setiembre del 2015 son las siguientes:

| Ventas - Tercer Trimestre 2015 |                   |                  |
|--------------------------------|-------------------|------------------|
|                                | Base imponible    | IGV 18%          |
| Abril                          | 74,175.05         | 13,351.51        |
| Mayo                           | 72,886.39         | 13,119.55        |
| Junio                          | 49,301.27         | 8,874.23         |
| <b>TOTAL S/.</b>               | <b>196,362.71</b> | <b>35,345.29</b> |

#### + Registro en Libros Bancos

Tenemos ocho (08) Cuentas Corrientes Bancarias Operativas, teniendo cada una de ellas su Libro de Bancos

#### + Control del Gasto (Tesoro Público)

Se lleva a cabo en forma permanente, previa al giro, se revisa la documentación sustentatoria si responde al Reglamento de Comprobantes de Pago – SUNAT etc., custodia y control de Cartas Fianzas y Pólizas de Caución por adelantos otorgados a Contratistas y/o Proveedores

#### + Control del Movimiento de los Fondos de las Sub-Cuentas del Tesoro Público y Cuentas Corrientes Ordinarias

Mensualmente se efectúa el control del movimiento de fondos en base a la información procesada en el Módulo del SIAF-SP conformada por los Libros Bancos y los Extractos Bancarios correspondientes de la Sub-Cuenta del Tesoro Público y de las Cuentas Corrientes Bancarias.

#### + Depósitos en las Cuentas Corrientes, Cheques y/o Efectivo, procedentes de diversas Fuentes de Financiamiento Nacional y/o Extranjera.

El Área funcional de Tesorería dentro de las 24 horas de recibido el efectivo y/o cheque deposita en su respectiva Cuenta Corriente, en cumplimiento a las disposiciones de la Directiva de Tesorería.

#### + Conciliación de cuentas

Conciliaciones de Cuentas de Enlace con la Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público.

Conciliación de Transferencias – Ministerio de la Producción.

Conciliación con la Contaduría General de la República (AF-9, AF- 9 A, AF-9B, AF 9C).

#### EVALUACION

A través de la programación de los Fondos Públicos se conoce la oportunidad y disponibilidad de los ingresos por cada fuente de financiamiento; en este contexto se tiene en forma adecuada y oportuna la utilización de los mismos, dando el soporte a los cruceros de investigación, ejecución de metas científicas y apoyo administrativo, teniendo como base la Asignación Financiera, la misma que cuenta con la aprobación de parte del MEF a través del Calendario de Pagos mensual

#### PRODUCTOS:

- Información Mensual de Recaudación de Ingresos.
- Reporte de Ejecución del Fondo de Caja Chica.
- Registro de Ventas.
- Declaración Jurada SUNAT – PDT 626 Agentes de Retención a proveedores IGV 6%. Declaración Jurada SUNAT – PDT 621 – IGV Renta Mensual. Declaración Jurada SUNAT – PDT 601 – Planilla Electrónica. Declaración Jurada SUNAT- PDT 617 IGV Otras Retenciones (Renta Tercera Categoría).
- PDT 3500 DAOT - Declaración Anual de Operaciones con Terceros y PDT 3550 DAOT – Detalle de Operaciones.
- Conciliación de Cuentas de Enlace – Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público.
- Conciliación de Transferencias – Ministerio de la Producción.
- Conciliación con la Contaduría General de la República (AF-9, AF- 9 A, AF-9B, AF 9C).
- SAFOP – Saldos de Fondos Públicos.

#### UNIDAD DE LOGISTICA E INFRAESTRUCTURA : 69 %

| Metas previstas según objetivo especificado   | Indicador      | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance al 3° Trim. (%) |
|---|----------------|------------|-----------------|---------------------------------|
| 1 Adquisición de bienes y/o servicios para las unidades Orgánicas.  | O/C y/o O/S    | 5500       | 4095            | 75                              |
| 2 Recepción Almacenamiento, Distribución y Mantenimiento de Bienes.   | PECOSA         | 2000       | 1908            | 95                              |
| 3 Efectuar el inventario Físico de Almacén con Apoyo de las Oficinas de Auditoría y Contabilidad Ejercicio 2013 | Informe        | 1          | 1               | 100                             |
| 4 Efectuar el Inventario de patrimonio Físico de IMARPE Ejercicio 2013  | Informe        | 1          | 1               | 100                             |
| 5 Tramitar y presentar el autoevaluó de los locales   | Locales        | 11         | 6               | 55                              |
| 6 Formular el Plan Anual de Contrataciones y Adquisiciones del 2015.  | Informe        | 1          | 1               | 100                             |
| 7 Supervisión del Ingreso/ Salida de Bienes de Patrimoniales del IMARPE.  | Guía de Salida | 1000       | 617             | 62                              |
| 8 Adquisición de e instalación de ventanas  | Informe        | 1          | -               | 0                               |
| 9 Remisión de Información del consumo de insumos Químicos Fiscalizados.   | Informe        | 12         | 6               | 50                              |
| 10 Evaluación de Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones de IMARPE 2014.                                   | Informe        | 2          | 1               | 50                              |

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

##### + PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:

- Elaboración y modificación del Plan Anual 2015, durante el primer trimestre el PAC 2015 ha sido modificado en unas tres (03) versiones, conformando un total de treinta y ocho (38) procesos de selección incluidos y veintisiete (27) procesos de selección excluidos.

- Registro de procesos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado trece (12) Procesos de Menor Cuantía, doce (12) Proceso de Adjudicación Directa Selectiva, dos (02) Proceso de Adjudicación Directa Pública, dos (02) Proceso por Concurso Público, dos (02) Licitaciones Publicas y tres (03) Procesos por Exoneración.
- Registro en la base de datos del SEACE los contratos de los diversos procesos de selección que han sido ejecutados en los meses de Julio, Agosto y Setiembre del 2015, haciendo un total de doce (12) contratos.
- Apoyo a USUARIOS del SIGA, (creación y búsqueda de ítems en el catálogo de bienes y servicios).
- Información de Procesos de Selección y Contratos, correspondiente a los meses de Julio, Agosto y Setiembre, para la página web del IMARPE para el enlace "Transparencia y Acceso a la Información Pública".

#### + BIENES Y SERVICIOS:

| Detalle Órdenes de Compra y Servicios Comprometidas al Tercer Trimestre 2015 |                   |              |                     |              |              |
|--|-------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|
| Meses  | Órdenes de Compra |              | Órdenes de Servicio |              | Total S/.    |
|  | Cantidad          | Monto S/.    | Cantidad            | Monto S/.    |              |
| Julio  | 237               | 1'273,112.69 | 267                 | 1'549,890.07 | 2'823,002.76 |
| Agosto   | 177               | 1'178,449.76 | 221                 | 4'710,901.78 | 5'889,351.54 |
| Setiembre  | 163               | 1'024,337.68 | 280                 | 1'676,625.47 | 2'700,963.15 |

#### + TRÁMITE DOCUMENTARIO:

- Registro diario en el sistema de trámite de documentos (SITRADO) de toda información , así como la entrega de los mismos a las Direcciones y Áreas Funcionales del Instituto del Mar del Perú - IMARPE .
- Recepción y entrega de correspondencia y muestras de los diferentes Laboratorios para la Sede Central – IMARPE.
- Entrega de agendas a los Miembros del Consejo Directivo día (s) previos a las sesiones de Consejo Directivo.
- Recabar y distribuir la documentación del apartado 22 del Correo Central - Callao.
- Coordinación para los envíos de materiales, documentos, equipo científico y valijas en general a los diferentes Laboratorios y oficinas a nivel nacional, así como diferentes destinatarios con agencias de transportes aéreos y terrestres, nacionales e internacionales y con la empresa de Courier para los envíos a nivel local.
- Atención y orientación al público usuario a través del Área de Trámite Documentario.
- Registro, distribución, seguimiento, entrega y control de Solicitudes de Acceso a la Información Pública presentadas en Imarpe durante el periodo 2015.

#### + MANTENIMIENTO

Reparación de 55 CPU computadoras, Reparación de 8 monitores LCD, Reparación de 6 impresoras, Reparación de 12 computadoras portátiles, Reparación de sistemas Operativos e instalación de programas 85 computadoras

Reparación de dos (2) CTD de oceanografía, Elevados y resane de pared y losa en la sede de IMARPE, Limpieza y desinfección en general de la sala de bombeo de agua y tanques de agua en la sede central del IMARPE, Acondicionamiento acuario al ingreso del IMARPE, Condicionamiento del pañol de redes para la instalación de los contenedores, Servicio de acondicionamiento de ambiente del laboratorio de la banco de germoplasma, Desratización para la sede central del IMARPE

#### + PATRIMONIO E INVENTARIO:

- Verificación datos de las Órdenes de Compra y los Pedidos Comprobantes de Salidas (PECOSA) de los bienes retirados por los usuarios del Almacén.
- Mediante Resolución Directoral N° OGA-085-2015, del 05/08/2015 se resuelve aceptar la Donación de los bienes dados de baja a favor de la Asociación Emaus San Camilo.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-087-2015 del 12/08/15, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 015-2015 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la baja del equipo de muestreo de sedimentos.

#### ALMACEN

- Se registró el ingreso de bienes con sus respectivas órdenes de compra, guías y facturas, tramitando y elevando la documentación al Área Funcional de Contabilidad-Área de Fiscalización 573 órdenes de compra de diversas metas y convenios del 01 de julio al 30 de setiembre 2015.
- Se atendió a diferentes usuarios del IMARPE, registrando del 01 de julio al 30 de setiembre un total de 686 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 1223 al 1908**), bienes adquiridos mediante orden de compra, reposición y regularización de ingreso de bienes.
- Se elaboró una (1) **Nota de Entrada al Almacén (NEA)** registrando el ingreso de Bienes por: Recupero de Seguros Pacifico Peruano Suiza Cía. de Seguros y Reaseguros.
- Se registraron en las Tarjetas de Control Visible (**BINCARD**), los bienes ingresados mediante Órdenes de Compra, y la salida mediante el Pedido Comprobante de Salida (PECOSA) del 01 de julio al 30 de setiembre 2015.

- Se recibieron diversos materiales ingresados por los propios usuarios, sustentadas con sus respectivos comprobantes de pago (Boletas y / o Facturas), adquiridos con **Fondos Para Pagos en Efectivo** del 01 de julio al 30 de setiembre 2015 atendiendo un total de 512 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del 1025 al 1536**).

- Se elaboraron los **Partes de Almacén** para el registro en Tarjetas de control Visible BINCARD, luego se remitió las PECOSAS al Área Funcional de Logística – Patrimonio e Inventario del presente año, de los siguientes meses:

|                  |                            |                                |
|------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Julio</b>     | : Ingreso S/. 477,076.95   | <b>Salida S/. 397,619.49</b>   |
| <b>Agosto</b>    | : Ingreso S/. 929,760.25   | <b>Salida S/. 1'108,947.00</b> |
| <b>Setiembre</b> | : Ingreso S/. 1'300,854.46 | <b>Salida S/. En Proceso</b>   |

- En el mes de julio del 2015 el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) informó a la Dirección de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados del Ministerio de la Producción, (Ley N° 28317), enviando el reporte correspondiente al 2do. Trimestre 2015 el Control y Fiscalización del Alcohol Metílico-Metanol.

## EVALUACION

La Unidad de Logística e Infraestructura con el desarrollo y ejecución de estas actividades de apoyo, ha contribuido a que el conjunto de la Entidad logre los objetivos propuestos en el presente periodo.

| OBJETIVOS                              | PORCENTAJE DE AVANCE % |
|--|------------------------|
| <b>Seguridad y Salud en el trabajo</b> | <b>70 %</b>            |

| Descripción  | Indicador   | Meta Anual | Avance acumulado 3° trim | Grado de avance al 3 Trim (%) |
|--|---|------------|--------------------------|-------------------------------|
| Difusión de la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo mediante la entrega de cuadernillos del RISST y adquisición de afiches y banners para todas las sedes del IMARPE | Cargo de Entrega de cuadernillos RISST, Afiches y banners | 3          | 2                        | 66                            |
| Apoyo en la elaboración de mapas de procesos de todas las áreas  | Mapas de procesos   | 18         | 18                       | 100                           |
| Ejecución de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles  | Matriz IPERC y Mapas de Riesgos                           | 1          | 1                        | 100                           |
| Conformar el Área/Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo  | Resolución Directoral                                     | 1          | -                        | 0                             |
| Designar un ambiente de trabajo exclusivo para el Área/Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo   | Oficina   | 1          | 1                        | 100                           |
| Elaboración del Plan de Emergencias, Incendios y Desastres (P.E.I.D.)  | P.E.I.D.  | 1          | 1                        | 50                            |
| Entrenamiento en el P.E.I.D. al personal del IMARPE  | Persona   | 1          | -                        | 0                             |
| Implementación de simulacros de sismo y tsunami  | Evento  | 2          | 2                        | 100                           |
| Implementación de simulacros de incendio   | Evento  | 2          | -                        | 0                             |
| Emisión de lineamientos y conformación de Brigadas   | Resolución  | 1          | 1                        | 100                           |
| Entrenamiento Operativo de las Brigadas y dotación de materiales de identificación   | Entrenamiento   | 2          | 1                        | 50                            |
| Conformación de equipos de inspección con miembros del CSST  | Acta  | 1          | 1                        | 100                           |
| Realización de inspecciones de seguridad y salud en el trabajo por parte de los miembros del CSST y mediante contratación del servicio de inspección técnica                           | Inspección  | 2          | 2                        | 100                           |
| Contratación del servicio de Pruebas hidrostáticas a todos los extintores de todas las sedes del IMARPE  | Evento  | 4          | 2                        | 50                            |
| Adquisición y/o mantenimiento de Equipos C.I.  | Equipos C.I.  | 1          | 1                        | 100                           |
| Adquisición de equipos de primeros auxilios  | equipos de primeros auxilios                              | 1          | 1                        | 100                           |
| Adquisición de materiales de antiderrame   | materiales de antiderrame                                 | 1          | -                        | 0                             |
| Contratación del Servicio de Construcción de una rampa en IMARPE   | TDR   | 1          | 1                        | 100                           |
| Ejecución de construcción de vías de evacuación (rampa)  | rampa   | 1          | 1                        | 100                           |
| Elaboración del Diagnóstico del Manejo de Residuos Peligrosos Generados en las sedes del IMARPE  | Informe   | 1          | 1                        | 100                           |
| Elaboración de Procedimientos de Gestión de Residuos en todas las sedes del IMARPE   | Procedimiento   | 1          | 1                        | 100                           |
| Contratación del Servicio de Recolección, Transporte, Tratamiento y /o Disposición Final de los Residuos peligrosos generados en IMARPE  | TDR   | 1          | 1                        | 100                           |
| Realizar entrenamiento al personal nuevo que entra a laborar al IMARPE en seguridad y salud en el trabajo  | Evento  | 4          | 1                        | 25                            |
| Traslado de los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a todos laboratorios costeros   | Evento  | 2          | 2                        | 100                           |
| Contratación del Servicio de Evaluaciones Médicas de Salud Ocupacional para todo el personal propio del IMARPE   | TDR   | 1          | -                        | 0                             |
| Ejecución de las Evaluaciones Médicas de Salud Ocupacional a todo el personal propio del IMARPE  | Persona   | 1          | -                        | 0                             |

|  |        |   |   |     |
|--|--------|---|---|-----|
| Realizar campañas médicas  | Evento | 1 | 1 | 100 |
| Realizar inspecciones de Higiene Industrial a los comedores y tiendas internas                     | Evento | 2 | 2 | 100 |
| Realizar capacitaciones de salud ocupacional a todo el personal que labora para el IMARPE          | Evento | 2 | 2 | 100 |
| Realizar charlas médicas: oncológica, cardiológico, endocrinológica dictadas por Servicios Médicos | Evento | 2 | 1 | 50  |
| Ejecución de charlas de seguridad integral   | Evento | 2 | 1 | 50  |
| Ejecución de talleres de atención primaria de lesionados y heridos, y del manejo de equipos C.I    | Evento | 4 | 4 | 100 |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Capacitaciones de Seguridad y Salud Ocupacional

Durante los meses de julio a septiembre del 2015 se realizaron reuniones de capacitación a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Brigadas de Emergencia del IMARPE en las siguientes fechas:

- Capacitación de "Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos" brindada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 05.07.2015..
- Capacitación de "Herramientas de Investigación y Reporte de Incidentes de Trabajo" brindada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 02.07.2015.
- Capacitación de "Análisis de Trabajo Seguro" brindada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 02.07.2015.
- Capacitación de "Inspecciones de Seguridad" brindada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 16.07.2015.
- Capacitación en "Salud Ocupacional" dada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 23.07.2015..

## PRODUCTOS

- Se realizaron cinco (05) reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reportes de Incidentes/ Accidentes, se emitieron 10 reportes por parte del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Ejecutiva Científica
- Con memorandum se remitió a la DEC, reportes de incidencia del N° 7 al 16.
- Participación de los miembros CSST a inspecciones en laboratorios Costeros

## Conclusiones

- Durante el desarrollo de las actividades se ha producido una mejora en el conocimiento y la práctica de los principales procesos de la seguridad y salud en el trabajo mediante la implementación de medidas de seguridad, charlas informativas, tips de seguridad y la participación activa del personal del IMARPE y los brigadistas en las capacitaciones brindadas, así como la difusión de noticias sobre desastres naturales y medidas de prevención.

- Asimismo, es necesario que se conforme y reactive la Unidad de Seguridad del IMARPE a fin de facilitar las coordinaciones y ejecución de actividades de prevención del IMARPE, dentro de las cuales se tiene la participación de los brigadistas del Comité del SINAGERD del IMARPE formado en octubre del 2011, a fin de agilizar las actividades del Comité de Brigadistas de Defensa Civil, Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y del Profesional responsable de la Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE.

## Recomendaciones

- Se recomienda formar la Unidad de Seguridad del IMARPE.
- A través del Grupo Especial del SINAGERD del IMARPE se continúe con las actividades de prevención para que todos los trabajadores del IMARPE estén preparados ante la ocurrencia de un desastre sea cual fuere su magnitud, teniendo en cuenta que nuestra Institución por su ubicación geográfica se encuentra amenazada por diferentes peligros inminentes.
- Mayor apoyo en el trámite de las Notas de Pedido por parte del Área Funcional de Logística e Infraestructura, a fin de obtener los bienes y servicios solicitados que son esenciales para iniciar y/o continuar con las actividades planificadas.

## 25 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA

| OBJETIVOS   | PORCENTAJE DE AVANCE % |
|---|------------------------|
| Control interno y externo de la gestión de la Unidad de Informática | 71 %                   |

| Descripcion   | Indicador                   | Meta Anual | Avance acumulado 3° trim | Grado de avance al 3Trim (%) |
|---|-----------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|
| Asegurar el almacenamiento y el acceso a los datos tanto científicos como administrativos mediante la administración adecuada de la Base de Datos Institucional | Informe y respaldo (backup) | 1200       | 888                      | 74                           |

|  |                             |      |      |    |
|--|-----------------------------|------|------|----|
| Garantizar la seguridad de datos y se dispondrá de los sistemas adecuados para el acceso de los mismos                       | Informe                     | 16   | 11   | 69 |
| Brindar a los usuarios el soporte adecuado para el logro de acceso a la información institucional (incluye Active Directory) | Ficha de atención e informe | 6000 | 4380 | 73 |
| Resultados principales trimestrales, I sem y anual   | Informes                    | 6    | 4    | 67 |

## RESULTADOS PRINCIPALES:

### I. ASEGURAR EL ALMACENAMIENTO Y EL ACCESO A LOS DATOS TANTO CIENTÍFICOS COMO ADMINISTRATIVOS MEDIANTE LA ADMINISTRACIÓN ADECUADA DE LA BASE DE DATOS INSTITUCIONAL.

#### + Actualización de la red de datos y comunicaciones del IMARPE.

- Se encuentra en proceso de adquisición los 12 Switch mediante proceso ADS N° 022-2015-IMP/CEP.
- Se encuentra en proceso de adjudicación el Sistema de Cableado Estructurado mediante el proceso CP N° 002-2015-IMP/CE.
- Instalación y Configuración de los equipos de comunicación en el Laboratorio costero de Camana.
- Inicio de la segunda etapa del despliegue del Directorio Activo, en las Áreas Científicas.
- La adquisición de servidores, Storage, Computadoras, periféricos y sistemas de aires acondicionados no se ejecutaron, por razones de presupuesto. El Area funcional de Informatica y Estadística no cuenta con presupuesto para adquisición de activos fijos para el año en curso.
- Sostentamiento del Servidor DNS y DHCP bajo la plataforma Microsoft Windows 2008 Server.
- Implementación del servidor de Mapas, a través de la herramienta DRUPAL, mediante el cual se publicaran las imágenes satelitales, del área de Sensoramiento remoto.
- Mantenimiento de los servidores del Centro de Datos de la Sede Central.
- Actualización del sistema de copia de seguridad Backup Exec Symantec.

#### + Mantenimiento de Servidores y Red de Datos: Soporte a servidores y/o Storage

- Administración de los procesos de Backup con Symantec Backup Exec 2014.
- Administración de las base datos SQL server 2008 que usa el SITRADO, SIGA e INTEGRIX.
- Administración de las aplicaciones de las áreas Administrativas (SIGA, SIAF, INTEGRIX y SITRADO).
- Supervisión de la Consola de Antivirus de la sede Central del IMARPE

#### + Mantenimiento de Servidores y Red de Datos:

- Copia de seguridad de las base de datos institucionales y de los demás servicios críticos.
- Actualización permanente de la lista de correo del IMARPE, lista del régimen 728 y la lista de correo del ENFEN.
- Configuración y revisión de las alertas de la plataforma de virtualización en donde se encuentra alojados la mayoría de las aplicaciones del IMARPE
- Apoyo y soporte en la solución de incidencias de Video – Conferencia y telefonía fija.
- Bloquear páginas web de contexto no laboral, siguiendo los lineamientos de la Contraloría General de la República.

### II. GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION Y SE DISPONDRÁ DE LOS SISTEMAS ADECUADOS PARA EL ACCESO A LOS MISMOS.

#### + Definir e implantar un estándar documentado para la Base de Datos Institucional y otros.

- La documentación del Nuevo Sistema Científico IMARSIS relacionado al Análisis y Diseño del seguimiento de la Pesquería Pelágica y Demersal utilizando la notación UML ha tenido un avance de 6%.
- Los manuales de usuarios y cartillas de instrucciones de las aplicaciones Científicas y Administrativas se encuentran actualizados a un 85%.
- La migración de las bases de datos científicas que tiene el IMARPE, a una única base de datos UNIFICADA, tiene un avance del 70%.

- Se ha revisado el entregable del consultor especialista en Seguridad de la Información con experiencia en la Norma ISO/NTP 27001:2008 - SGSI relacionado al inventario de activos de información. Se dará inicio a la Segunda Etapa de implementación de la Norma ISO/NTP 27001:2008.

#### + Monitorear el Sistema de Seguridad

- Diariamente se hace seguimiento a la operatividad de los servidores, analizando los ficheros de transacciones (\*.LOG), con el fin de detectar anomalías en los sistemas y aplicaciones..
- Actualización de los service pack, hotfix, antispam en los servidores y estaciones de trabajo del IMARPE, este procedimiento se realiza semanalmente y de esta manera reducir los riesgos de vulnerabilidad y ataque de hackers y contagios masivos por causa de los virus.
- Configuración de las políticas del equipo de seguridad (firewall), para el control de descargas desde internet, evitando así la descarga de archivos corruptos que podrían ser virus o algún archivo malicioso que pueda dañar el sistema de las estaciones de trabajo.

#### + Otras actividades

- Administración, gestión y supervisión de los centro de datos del IMARPE.
- Supervisar las adquisiciones de computadoras de escritorio y computadoras portátiles.
- Mantenimiento del sistema de mensajería para los usuarios SIAF.
- Supervisión y asesoría de las adquisiciones de bienes y servicios.
- Implementación del Sistema de Monitoreo Ambiental del Centro de datos de la Sede Central del IMARPE.

#### + Proveer de software al área científica para el acceso a los datos y la información

- Desarrollo y complementación del software científico IMARSIS: complementación de los módulos Plataforma / Servidor. Plataforma en Web - en capas . Plataforma WAP - móvil.
- Implementación y mantenimiento del Portal Web Institucional.
- Mantenimiento e implementación del Software de Intranet
- Implementación y Administración del Nuevo Sistema de Tramite Documentario
- Transparencia y Acceso a la Información Pública: Se ha mantenido actualizada las publicaciones de la información en lo que corresponde a data de la institución.

### III. LOS USUARIOS COMO GENERADORES Y PROVEEDORES DE DATOS E INFORMACIÓN DEBERAN RECIBIR EL SOPORTE ADECUADO PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS INSTITUCIONALES.

#### + Capacitación.

- El área de desarrollo, ha recibido capacitación en ITL v3 Foundation, obteniendo capacidades de poder implementar y documentar los procesos del área de desarrollo.
- Se continúa en contacto permanente con personal del MEF, de la empresa Ecosystems, Softland y Tecnosys para garantizar la operatividad de los sistemas SIAF, INTEGRIX, antivirus y transmisión remota de información. Así como con la firma OpenNova, Btech y Microsoft referente a VmWare y Correo Electrónico.

#### + Soporte a Usuarios.

- De un promedio de 80 solicitudes de conectividad de red y compartimiento de impresoras, scanner entre otros dispositivos, se logró atender el 100% de los requerimientos del usuario.
- De un total de 40 solicitudes de soporte a usuarios del SITRADO, se atendió el 100%.
- De 68 solicitudes de Instalación y/o actualización del Antivirus Licenciado (Kaspersky) en todos los equipos de cómputo tanto a usuarios de la Sede Central, Local de la Av. Argentina y los Laboratorios Costeros y Continental de Puno, se logró atender el 100%.
- De 33 solicitudes de instalación y/o mantenimiento preventivo y correctivo del software SIAF, se logró atender el total de los requerimientos.
- De 18 solicitudes relacionadas a la Instalación de software de carácter científico como el MATLAB, ARGIS, SURFER y otros en todas sus versiones, se logró atender el 100%.

#### EVALUACION

- Disponibilidad oportuna de los servicios informáticos: Aplicaciones, base de datos y sistemas operativos de servidores físicos y virtuales de la institución.
- Servicio ininterrumpido de Internet, correo electrónico, transferencia de archivos y aplicaciones Web.
- Seguridad e integridad de datos optimizando las políticas de acceso a aplicaciones, direcciones y puertos IP.
- Disponibilidad oportuna del servicio de telefonía analógica, digital e IP.

#### PRODUCTOS

- Servidores en normal operatividad. - Internet, correos y transferencias ininterrumpidos. - Backup de servidores realizados satisfactoriamente
- Publicaciones continuas en el Portal Web institucional y Portal de Transparencia Estándar de la Administración Pública. - Servicio normal de telefonía analógica/digital/IP. - Sistema IMARSIS en modo cliente/servidor y migración en Web y WAP
- Sistema de Monitoreo Ambiental en el Centro de Datos de la Sede Central del IMARPE. - Data Center adecuado al estándar internacional.. - Publicación del Nuevo Portal Web Institucional.

## 26 CAPACITACION AL PERSONAL

| Objetivo Especifico      | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--------------------------|-----------|----------------------|
| Capacitación al personal | 36        | 100 %                |

| Metas previstas según Objetivo Especifico   | Indicador      | Meta Anual | Avance Acumulado 3º Trim. | Grado de Avance al 3º Trim (%) |
|---|----------------|------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1.Elaborar el Plan de Desarrollo de Personas (PDP).   | Plan           | 1          | 1                         | 100                            |
| 2.Coordinación, Desarrollo y Supervisión de los cursos de capacitación programados para los servidores de la Sede Central y Laboratorio Costero y Continental | Nº Capacitados | 465        | 465                       | 100                            |

#### RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Mediante Resolución Directoral DEC N° 040- 2015 (30.01.15), se aprobó el Plan de Desarrollo de Personas (PDP), el mismo que contiene la programación de los diferentes eventos de capacitación a desarrollarse en el presente ejercicio.

2. Se efectuaron las siguientes capacitaciones: **494** capacitados

- Diplomado de Asistente de Gerencia en Gestión y Tecnología de la Información. asistente 3
- Charla motivacional para el mejoramiento del Clima Laboral. asistentes 450
- Diplomado en Gestión y Control patrimonial de bienes estatales. asistente 2
- Diplomado de especialización SIGA, SIAF Y SEACE. asistente 1
- Curso Modernización y Descentralización del Estado. asistente 1
- Diplomdo de Gestión de la Calidad teleoperadores. asistente 1
- Curso especialización en Gestión Pública. asistente 1
- Diplomado de Asistente de Gerencia. asistente 3
- Curso fundamentos itil v3 + taller de preparación para el examen.. asistente 2
- Curso de taller implementacion del Sistema de Control Interno. asistente 3
- Taller sobre el uso del SEACE.. asistente 1
- Curso virtual rda resource description and acces y sus principales diferencias con las aacr2. asistente 3
- Curso project management for professionals mas taller de preparacion para la certificacion del pmi- edicion. asistente 1
- Curso estadistica aplicada a la oceanografia con r y data mining usando r. asistente 20
- Diplomado en Gestion Publica para personal del imarpe. asistente 2

## PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR6

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA.

Responsable: Carla Aguilar S.

**PROGRAMA PRESUPUESTAL: "Ordenamiento y desarrollo de la Acuicultura" 0094**

### ➤ PRODUCTO 1: ACUICULTORES ACCEDEN A SERVICIOS PARA EL FOMENTO DE LAS INVERSIONES Y EL ORDENAMIENTO DE LA ACUICULTURA.

**Actividad 2: Elaboración de estudios para la ampliación de la frontera acuicola**

**Proyecto 1. Evaluación del estado, presión y respuesta ambiental en las bahías de Huacho, Carquín y Vegueta en Huacho.** Piero Villegas

| Actividad                      | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--------------------------------|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Planificación               | Elaboración de Perfiles de proyectos.<br>Elaboración del plan de trabajo.<br>Elaboración de plan de muestreo en la zona de estudio | 4          | 4               | 100                          |
| 2. Salidas de Campo            | Informes de las salidas de campo   | 2          | 1               | 50                           |
|                                | Informes y data generada por los laboratorios costeros   | 2          | 1               | 50                           |
| 3. Evaluaciones en Laboratorio | Informes de los estudios microbiológicos   | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios ecotoxicológicos  | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios de contaminantes químicos   | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios de impacto (valoración económica, valoración de impacto, Línea de Base)                                   | 4          | -               | 0                            |
| 4. Elaboración de informes     | Informes trimestrales de resultados  | 4          | 3               | 75                           |

Avance: 47 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar, determinar y valorar los distintos parámetros que influyen sobre la calidad y el estado de las bahías, generados por las actividades productivas (agricultura, minería, industria y actividades urbanas) en las bahías de Huacho, Carquín y Vegueta, con el objeto de mejorar el conocimiento de la condición del ecosistema, asegurar la sostenibilidad de los procesos productivos que en ella se realizan y brindar información para la gestión de los gobiernos locales.

#### Objetivos Específicos

- Realizar la caracterización de las bahías de Huacho, Carquín y Vegueta, tomando en cuenta sus aspectos Ecológicos, Climáticos, Batimétricos, Oceanográficos y de uso marino costero en las zonas aledañas a las bahías, así como la identificación, mapeo y descripción de las principales actividades productivas.
- Realizar la evaluación de los contaminantes químicos en las bahías y zonas marino costeras.
- Realizar la identificación y evaluación de los contaminantes microbiológicos en las bahías y zonas marino costeras.
- Determinar los efectos ecotoxicológicos en especies destinatarias y no destinatarias, de muestras de agua y sedimento en la zona de estudio.
- Realizar la identificación y valoración económica de los servicios ecosistémicos que las bahías generan.

#### RESULTADOS PRINCIPALES

##### 1. Evaluación de Calidad Química y Parámetros Oceanográficos.

**Temperatura.** En Vegueta la temperatura superficial vario entre 17.7 a 19.2 °C. El valor máximo de temperatura superficial se encontró en la E-21 (19,2°C) y se ubicó al SE de Tambo de Mora. La temperatura en la superficie del mar de Carquín varió entre 18,2 a 19,4 °C y en Huacho varió de 18,2 a 18,9 °C. La distribución térmica horizontal superficial muestra diferentes comportamientos entre Carquín y Huacho. Hacia Punta Carquín se halló la mayor temperatura hasta 1.5 mn de la línea de playa con 19.4°C y en Huacho hacia punta la viuda con 18.5 °C.

En Vegueta las temperaturas de fondo variaron de 16,4 a 17,6 °C con una media de 16,9°C. La distribución horizontal en el nivel de fondo presentó homogeneidad. Los valores en Carquín variaron de 17,4 a 17,8 °C y en Huacho variaron de 17,5 a 18,4 °C. La distribución horizontal en el nivel de fondo presentó un núcleo de 17,6 °C en Carquín.

**Oxígeno Disuelto** Los valores de oxígeno disuelto en superficie en Vegueta, variaron de 0,89 a 6,47 mg/L, observándose el valor más elevado en la estación E-13 en la zona litoral de la bahía. A nivel de fondo los valores fluctuaron de 0,65 a 3,15 mg/L, mostrando niveles bajos a lo largo de la bahía. Los valores de oxígeno disuelto en superficie de Carquín variaron de 2,26 a 5,50 mg/L, mientras que en Huacho los valores se observaron de 1,28 a 6 mg/L. La concentración de Oxígeno Disuelto en ambas bahías, se encuentra en gran parte por debajo del ECA 4 Conservación del ambiente (4 mg/L). En el fondo el mayor valor se registró en Huacho, aunque ambas bahías mostraron rangos bajos de oxígeno (de 0,5mg/L a 3,6 mg/L).

**Sulfuro de Hidrogeno** La concentración de sulfuro de hidrógeno a nivel de fondo en Vegueta varió de no detectado a 0,13 mg/L. El máximo valor superó lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros (0,06 mg/L). La concentración de sulfuro de hidrógeno a nivel de fondo en Carquín varió de No Detectado a 0,02 mg/L y en Huacho varió de No Detectado a 0,05 mg/L. En ambas bahías los valores no superaron lo establecido en el ECA (0,06 mg/L).

**Sólidos Suspendidos Totales (SST).** Los valores de sólidos suspendidos totales en superficie en Vegueta, variaron de 7,43 a 66,00 mg/L el valor más elevado se encontró hacia el norte de la caleta. El 43% de los valores registrados en superficie superaron lo estipulado en el ECA Categoría 4 (30,0 mg/L). A nivel de fondo los valores fluctuaron de 11,06 a 71,09 mg/L el valor elevado se encontró frente a Tambo de Mora. Los valores de sólidos suspendidos totales en superficie de Carquín variaron de 11,80 a 44,71 mg/L y en Huacho variaron de 9,50 a 71,36 mg/L. El máximo valor se encontró en Huacho al Nor Oeste de puerto Huacho. El 56% de los valores registrados en Carquín superaron lo estipulado en el ECA (30,0 mg/L). En el caso de Huacho el 64% superó el ECA. A nivel de fondo los valores en Carquín fluctuaron de 15,20 a 43,00 mg/L y en Huacho variaron de 8,00 a 44,00 mg/L.

**Aceites y Grasas.** Los valores de aceites y grasas en la bahía Vegueta, variaron de < 0,3 a 1,3 mg/L, ubicándose la mayor concentración en el sureste de la bahía Vegueta, el cual supera lo estipulado en el ECA (1,0 mg/L). En las bahías de Huacho y Carquín los valores variaron de < 0,3 a 1,2 mg/L. presentando su valores más altos en Punta Carquín (1,2 mg/L) y en el desembarcadero de Huacho con 1,1 mg/L, superando lo establecido en el ECA (1,0 mg/L).

**Hidrocarburos Aromáticos Totales (HAT)** Los HAT en Vegueta variaron de 0,1 a 0,77 ug/L, la distribución horizontal muestra un núcleo frente a la caleta Vegueta, al igual que en Aceites y Grasas. Los valores de hidrocarburos disueltos /dispersos aromáticos totales colectados a 1 m de profundidad en Carquín variaron de 0,19 a 1,77 µg/L y en Huacho variaron de 0,03 a 0,55 µg/L. El ECA indica la ausencia de este parámetro para la Categoría 4.

Las concentraciones de HAT en sedimento superficial en Vegueta variaron de 0,01 a 0,10 µg/g. El 100% de los valores encontrados no superaron los 0,72 µg/g estipulado como normal (Robinson et al, 1997); la mayor concentración se encontró al Noroeste de la caleta Vegueta. Las concentraciones de HAT en sedimento superficial en Carquín variaron de 0,01 a 0,03 µg/g y en Huacho de 0,01 a 0,05 µg/g. Los valores encontrados en ambas bahías no superaron los 0,72 µg/g estipulado como normal (Robinson et al, 1997). Las trazas de HAT más altas en sedimentos se encontraron en la bahía de Huacho.

**Mercurio Total** Los valores de mercurio total colectados en Vegueta a nivel superficial, variaron de No Detectado a 0,20 µg/L. Se muestran dos focos de mayores concentraciones frente a caleta Vegueta y al SE de Tambo de Mora. El 25% de los valores de mercurio total en agua encontrados superaron lo establecido como máximo en el ECA (0,10 µg/L=0,0001 mg/L). Los valores de mercurio total en Carquín a nivel superficial variaron de 0,01 a 0,08 µg/L el máximo valor se encontró en punta Carquín. En el caso de Huacho las concentraciones variaron de No Detectado a 0,11 µg/L el máximo valor se encontró a 1mn de puerto Huacho. En general las concentraciones de mercurio total en superficie encontradas en Carquín no superaron lo establecido como máximo en el ECA. Para el caso de Huacho se encontró un solo punto con concentraciones por encima del ECA.

Las concentraciones de mercurio total en sedimento superficial en Vegueta variaron de No Detectado a 0,06 µg/g. El 100% de los valores encontrados no superaron los 0,13 µg/g estipulado como normal en la tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995). La mayor concentración se encontró al NO de la caleta Vegueta. Las concentraciones de mercurio total en sedimento superficial de Carquín variaron de 0,01 a 0,07 µg/g. El 100% de los valores encontrados en Carquín no superaron los 0,13 µg/g estipulado como normal en la tabla de Protección Costera de los Estados Unidos (Long et al, 1995). La mayor concentración se encontró en punta Carquín. En el caso de Huacho, las concentraciones de mercurio total en sedimento superficial variaron de No Detectado a 0,35 µg/g.

#### **+ En playas**

Los niveles de sulfuro de hidrógeno, aceites y grasas estuvieron dentro de lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en su categoría 4, conservación del ambiente acuático (0,06 y 1,00 mg/L respectivamente). El indicador de pH estuvo también dentro del rango establecido en los ECAs (6,8 a 8,5). La concentración media de Sólidos Suspendidos Totales (SST) en general superaron los 30 mg/L establecido en los ECAs.

Los niveles de mercurio total en agua variaron de la siguiente manera: Vegueta No Detectado a 0,08 µg/L, Carquín 0,01 a 0,12 µg/L y Huacho de No Detectado a 0,19 µg/L respectivamente.

Para el caso de mercurio total en sedimentos superficiales los valores encontrados fue normal

Con respecto a los hidrocarburos aromáticos los ECAs indican AUSENCIA en agua pero las concentraciones medias en agua fueron: Vegueta 0,89 µg/L, Carquín 1,16 µg/L y Huacho 0,21 µg/L respectivamente. Para el caso de hidrocarburos en sedimento el valor encontrado fue normal.

#### + En Río Huaura.-

Los niveles de sulfuro de hidrógeno en las estaciones del río Huaura fueron constantes en todas las estaciones. En todas las estaciones se encontraron valores que superaron lo establecido en el ECA (0,002 mg/L) e indicativo de presencia de material orgánico.

Con respecto a la presencia de aceites y grasas los valores encontrados variaron de <0,30 a 0,80 mg/L; ya que los ECAs establecen "Ausencia De Película Visible" se estaría evidenciando una alteración de la calidad acuática en la cuenca media del río Huaura.

Las concentraciones de hidrocarburos disueltos en agua del río Huaura variaron de 0,13 a 1,28 µg/L. El máximo valor se encontró en la E-CaR09 asociado a las grasas confirmando un impacto por materia orgánica en la cuenca media del río Huaura. Los valores de mercurio total en agua del río Huaura variaron de No Detectado a 0,09 µg/L valores que no superaron lo establecido en el ECA (0,0001 mg/L=0,1 µg/L). Para el caso de mercurio total e hidrocarburos en sedimentos superficiales los valores encontrados fueron normales.

Evaluación de Fitoplancton. En los alrededores de Isla Don Martín y en Bahía Huacho, presentaron las mayores abundancias de fitoplancton con valores promedio por encima de las 300000 células/L; no obstante, difirieron en términos de diversidad. En la primera zona los índices de Shannon-Wiener fueron altos (rango: 1,75 – 2,18) comparados con los de Bahía Huacho (rango: 0.41 – 2,06). Asimismo, los valores del índice de Simpson en Isla Don Martín fueron cercanos a 1 (rango: 0,78 – 0,83); en cambio, en Bahía Huacho fueron cercanos a 0 en la mayoría de los casos (rango: 0,12 – 0,84).

Evaluación de Zooplancton estuvo conformado por 9 grupos taxonómicos, siendo el más frecuente y abundante la subclase Copepoda (96.91%). Los parámetros comunitarios calculados para todas las estaciones tales como el índice de Shannon y Wiever (H'), presentó valores entre 0.45 y 1.63, el índice de Equidad de Pielou (J') varió entre 0.29 y 0.96 y el índice de Simpson osciló entre 0.22 y 0.78, lo que indicaría una baja diversidad de zooplancton en la zona de estudio y dominancia de copépodos en algunas estaciones cuando el índice de Simpson fue cercano a 0.

Evaluación de Bentos El análisis de la diversidad de bentos del raleo en las estaciones muestra zonas en las que no se encontró ningún organismo macrozoobentónico, en varias zonas. Es importante mencionar que el sedimento colectado era fango-arenoso, en las estaciones de Carquín y Huacho con ligero olor sulfuroso. La diversidad de Shannon obtenida en Bentos colectado con cuadrante mostró las más altos índices de diversidad a las estaciones VEM09C en Vegueta (1.63 bits/ind.), ISM16C en Isla Don Martín (1.39 bits/ind.) y HUM32C en Huacho (1.45 bits/ind.); mientras que las estaciones de muestreo VEM03C (0.16 bits/ind.) y VEM06C (0.18 bits/ind.) en Vegueta, y HUM 31C en Huacho (0.04 bits/ind.), obtuvieron los menores valores de diversidad. Las zonas con menor diversidad corresponden a áreas aledañas a puertos, efluentes y demás actividades humanas.

Ecotoxicología. Sólo cuatro estaciones de muestreo en zona litoral en Vegueta, como son VeM07, VeM09, VeM10 y VeM14, mostraron en sedimento, niveles de "Ligeramente peligroso". Finalmente, se recomienda el monitoreo de dichas estaciones en mayores tiempos que puedan reflejar los impactos en épocas de mayor influencia antropogénica o cambios estacionales que puedan evidenciar el tránsito dinámico de contaminantes potenciales.

#### Problemática:

Ya que los equipos para el análisis de hidrocarburos y plaguicidas se encuentran malogrados, los costos de los servicios de análisis en otros laboratorios se elevan, se está priorizando el muestreo de estos parámetros en algunas de ellas.

#### Proyecto 2. Evaluación del estado, presión y respuesta ambiental en cuenca baja y Zona Marino Costera de Camaná. A. Sanchez

| Actividad                      | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--------------------------------|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Planificación               | Elaboración de Perfiles de proyectos.<br>Elaboración del plan de trabajo.<br>Elaboración de plan de muestreo en la zona de estudio | 4          | 4               | 100                          |
| 2. Salidas de Campo            | Informes de las salidas de campo   | 2          | 1               | 50                           |
|                                | Informes y data generada por el laboratorio costero  | 2          | 1               | 50                           |
| 3. Evaluaciones en Laboratorio | Informes de los estudios microbiológicos   | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios ecotoxicológicos  | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios de contaminantes químicos   | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios de impacto (valoración económica, valoración de impacto, Línea de Base)                                   | 3          | -               | 0                            |
| 4. Elaboración de informes     | Informes trimestrales de resultados  | 4          | 3               | 75                           |

Avance: 47 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar el estado, presión y respuesta de las actividades productivas, a través de indicadores ecosistémicos utilizando resultados de parámetros de calidad de agua y sedimento en las cuencas bajas de los ríos Camaná y Ocoña y la zona marino costera.

### Objetivos Específicos.

- Establecer una línea base química y microbiológica de la calidad de las aguas de los ríos y la zona marina costera de agua y sedimentos.
- Realizar análisis bioecológicos en ríos y zona marino costera.
- Evaluar la calidad ecotoxicológica del sedimento y organismos acuáticos priorizando el “camarón de río” (*Cryphiops caementarius*).
- Colectar y validar información de las actividades productivas en los ríos y la zona marina costera.
- Identificación de los servicios que brinda el ecosistema de los ríos en el área de estudio.

## RESULTADOS PRINCIPALES.

Durante el 3er trimestre del 2015 se culminaron los análisis de laboratorio de las muestras colectadas durante la evaluación llevada a cabo de abril

### 1. CONTAMINACIÓN QUÍMICA

#### En agua de mar

La temperatura en superficie marina varía de 16,2 ° C a 19,9 ° C, con una media de 18.2 ° C, el máximo valor se halló cercana a la desembocadura del río Camaná a diferencia del río Ocoña donde fue 18.7°C. El pH en superficie del medio marino fluctuó de 7,55 a 7,86 y de fondo 7,60 a 7,83. El Oxígeno Disuelto superficial varió de 1,48 a 5,72 mg/L, siendo el valor más alto cercano a la desembocadura del río Camaná. El Sulfuro de Hidrógeno varió de no detectado a 0,01, estando los resultados por debajo del ECA nacional. Los Sólidos Suspendidos Totales superficiales variaron de 9,50 a 88,00 mg/L y el mayor valor hallándose cerca a la desembocadura del río Ocoña. Los Aceites y Grasas variaron de <0,30 a 0,70 mg/L., estando el máximo valor en la desembocadura del río Ocoña, encontrándose, sin embargo, valores altos en ambas desembocaduras. Los hidrocarburos disueltos/ dispersos aromáticos totales a 1 metro de profundidad variaron de 0,05 a 0,35 µg/L, encontrándose el mayor valor se halló cercana a la desembocadura del Camaná. Las concentraciones de Mercurio Total colectado en superficie, variaron de 0,05 a 0,35 µg/L el máximo valor se encontró en la estación E-1, frente al río Ocoña, aunque este valor no superó lo establecido por el ECA.

#### En sedimento marino.

Las concentraciones de hidrocarburos aromáticos totales variaron de No Detectado (ND) a 0,02 µg/g. La mayor concentración se encontró frente al río Camaná. Las concentraciones de mercurio total variaron de 0,01 a 0,05 µg/g. El 100% de estos valores no superaron los 0,13 µg/g estipulado como normal en la tabla de Protección Costera de los Estados Unidos.

#### En Playas

Los niveles de sulfuro de hidrógeno, aceites y grasas estuvieron dentro de lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en su categoría 4, conservación del ambiente acuático (0,06 y 1,00 mg/L respectivamente). El indicador de pH estuvo también dentro del rango establecido en los ECAs (6,8 a 8,5).

#### RIOS: Agua y sedimento.

Los niveles de sulfuro de hidrógeno en las estaciones de los ríos Camaná, Ocoña variaron de ND a 0,02 mg/L. En las estaciones RO04, RO05, RC02, RC04, RC05 y RC07 se hallaron los valores más altos (0.02 mg/L). La única estación en la que se halló ND fue la R01, y en el resto de las estaciones, en ambos ríos, se encontraron valores de 0,01 mg/L. Casi todos los valores mencionados superaron lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aguas en su categoría 4, conservación del ambiente acuático para ríos (0,002 mg/L)

Con respecto a los Sólidos Suspendidos Totales (SST) en la zona alta del río Ocoña, especialmente en las estaciones: RO-07, RO-08 y RO-09 se encontraron valores elevados que superaron los 100 mg/L establecido en los ECAs.

Los valores de mercurio total en agua del río Ocoña variaron de No Detectado a 0,03 µg/L valores que no superaron lo establecido en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aguas en su categoría 4, conservación del ambiente acuático para ríos (0,0001 mg/L=0,1 µg/L)

Para el caso de mercurio total e hidrocarburos en sedimentos superficiales los valores encontrados fueron normales.

### 2. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA

#### En agua de mar, playas y ríos.

Para este análisis se colectaron muestras en 19 estaciones en línea de playa y mar. Se destaca que las estaciones de playa 2P y 4P, cercanas a la desembocadura del río Camaná, presentaron valores que sobrepasaron los límites del ECA  $2,4 \times 10^3$  NMP/100mL. En el caso de ambos ríos Camaná y Ocoña, se hallaron valores altos de Coliformes Totales y Termotolerantes superiores al ECA, en zonas cercanas a sus desembocaduras (RO01 y RC01 en Ocoña y RC02 y RC08 en Camaná).

#### En sedimento de mar, playas y ríos.

Se analizaron un total de 27 muestras, encontrándose el mayor valor de Coliformes Totales y Termotolerantes en el río Camaná (RC-2) con un valor de  $2,4 \times 10^4$  NMP/100g para ambos parámetros. Cabe mencionar que los valores del río

Ocoña variaron de  $4,3 \times 10$  a  $2,4 \times 10^3$  NMP/100mL para Coliformes Totales y de  $2,3 \times 10$  a  $2,4 \times 10^3$  NMP/100mL para Coliformes Termotolerantes.

Los menores valores obtenidos de estos indicadores se registraron en las estaciones de mar E-1 y E-2, siendo de  $2,3 \times 10$  NMP/100g para ambos.

### En Organismos

Se analizaron muestras de *Cryphiops caementarius*, "camarón de río", en siete estaciones (RO01, RO04, RO07, RO09), RC01, RC08 y RC10), encontrándose valores elevados de *Echerichia coli*, siendo  $2,4 \times 10^3$  NMP/100g la mayor concentración obtenida en la mayor parte de las estaciones, observándose solo una estación (RO4) con un valor de 4600 NMP/100g. Asimismo en las estaciones RO01 y RO04 se halló presencia de *Salmonella sp.*

### Demanda Bioquímica de Oxígeno en mar

Se observaron tres estaciones que superaron los límites del ECA1, Categoría 2: Actividades Marino Costeras, Sub Categoría 3: Otras actividades (C3), que establece un valor de 10 mg/L, siendo las estaciones E-9P, E-7 y E-10 con valores de 11.77, 16.67 y 11.77 mg/L respectivamente, lo que sugiere una elevada concentración de materia orgánica. Por otro lado, el menor valor obtenido se encontró en la estación E-3, con 1.84 mg/L.

| Origen     | CL 50 (mg/L) | Límite Inferior (LI) | Límite Superior (LS) | Programa |
|------------|--------------|----------------------|----------------------|----------|
| Río Camaná | 0,600        | 0,210                | 1,730                | TSK      |
| Río Ocoña  | 0,380        | 0,129                | 1,040                | PROBIT   |

### Presencia/Ausencia de Bacterias Patógenas en muestras de agua en línea de playa y mar.

Asimismo se realizó la determinación de presencia/ausencia de bacterias patógenas *Vibrio cholerae*, *Salmonella sp.*, y *E.coli* en agua de mar, sedimentos y organismos en la zona costera de Camaná.

En agua de mar no se encontró *Vibrio cholerae* en ninguna estación, se observó la presencia de *Salmonella spp* en la mayoría de estaciones analizadas a excepción de tres (E-1, E-6P y E-11P). Con respecto a *E. coli* se registraron valores desde  $< 1,8$  a  $1,6 \times 10^3$  NMP/100 mL. Tanto el valor máximo como el mínimo, se encontraron en línea de costa (Tabla N°2).

### 3. EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA

El criterio de toxicidad analizado en sedimento de la zona de trabajo se basó en que todas las respuestas de CL<sub>50</sub> mayores a 1 000 % de la muestra eran consideradas "No peligrosas", los valores entre 200 a 1 000 % fueron considerados "Ligeramente peligrosos" para los organismos acuáticos; entre 100 a 200 %, "Moderadamente peligrosos"; entre 10 a 100 % "Peligrosos" y finalmente, los valores menores a 10 %, "Altamente peligrosos".

**CL<sub>50</sub>** Concentración Letal Media, concentración a la cual mueren el 50% de la población muestreada. Los "camarones de río" colectados en el río Ocoña presentaron un CL<sub>50</sub> de 0,38 mg/L de mientras que para Camaná 0,6 mg/L. Los resultados muestran que los Camarones del río Ocoña fueron más sensibles que los del río Camana en el presente estudio.

El diseño experimental siguió un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA) de 5 concentraciones, un control negativo, 4 réplicas y un control positivo, dicromato de potasio. También se realizaron pruebas de sensibilidad en "camarón de río" expuesto a un tóxico de referencia como es el dicromato de potasio.

Los resultados de las pruebas de toxicidad en las estaciones indicadas en la tabla N°4 de muestras de agua y sedimento muestran niveles de "No peligroso".

### Análisis Biológico (LABORATORIO DE PATOBLOGÍA)

En este análisis se evaluó la presencia de la metacercaria en el músculo del camarón de río *Cryphiops caementarius*. En el estudio del camarón *Cryphiops caementarius*, en los ríos Camaná y Ocoña se encontraron metacercarias, en el tejido muscular de la región abdominal.

Con respecto al parasitismo se halló una marcada disminución de metacercarias en los camarones, comparados con los resultados obtenidos en el 2012 y es muy probable que esta notable disminución se deba a la fuerte corriente del agua que dificulta el ingreso de las cercarias al siguiente hospedador intermediario que es el camarón.

### 4. EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD ZOOPLANCTÓNICA

En línea de playa se registraron un total de 10 taxa, las cuales estuvieron representados en siete divisiones Copepoda (81%), Cirripedia (8%), Apendicularia (7%), Decapoda (1%), Poliqueta (1%), Molusca (1%) y Cnidaria menos de 1%

El índice de diversidad presentó un rango de variación entre 0 bits/ind (E 04, 08 y 10) y 1,79 bits/ind. (E-01) Aproximadamente el 50% de los valores estuvieron cerca de 1,0 bit/individuo, correspondiente a pocos géneros

### 5. EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD BENTÓNICA

#### Bentos Marino

Se registraron un total de 11 morfoespecies, las cuales estuvieron representados en cuatro grupos taxonómicos: Polychaeta (83%), Echinoderma (10%), Bivalva (4%) y Crustacea (3%) (Fig.5). Siendo los poliquetos los más abundantes con 8 especies, siendo las especies *Prionospio peruana* y *Aglaophamus peruana*, las mejor representadas en las estaciones de estudio. Asimismo los grupos estuvieron conformados por una sola especie y un solo organismo por estación, pero el equinodermo *Patallus mollis* el que mayor abundancia presento

#### Bentos Continental

Se registraron un total de 19 taxa, las cuales estuvieron representados por 7 clados, mayoritariamente 4 grupos Diptera (36.5%), Ephemeroptera (15.8%), Coleoptera (26.3%) y Tricoptera (10.5%), seguidos con menos del 5.26% por

Decapoda, Trichopteros, Basommatophora y Collembola. Las familias con mayor diversidad fueron la Diptera y Coleoptera con 7 y 5 especies.

Las familias con mayor abundancia fueron Ephemeroptera y Coleoptera con 53.2% y 29.1% respectivamente, en ambas áreas de estudio. Otro grupo abundante fue el grupo Decapoda con 14.4%. Mientras los otros grupos tuvieron una menor abundancia

Los parámetros comunitarios del macrozoobentos presente en los puntos de muestreo tienen como resultado que los valores del índice de Shannon-Wiener para el bentos marino variaron de 1.6090 bits/individuo en la estación E-01, 1,3860 bits/individuo en la estación E-02 siendo estos los más altos valores mientras que la estación E-03 se encuentra en menor valor siendo este 0.4506 bits/individuo. Las estaciones E-09 y E-10 no muestran valor en diversidad debido a la presencia de una sola especie y un solo organismo presente. Mientras que la estación E-08 fue nula.

Por otro lado la comunidad del bentos continental el Río Ocoña muestra que los valores del índice de Shannon-Wiener variaron de 1.9694 bits/individuo en la estación RO-06, 1.9650 bits/individuo en la estación RO-09 siendo estos los más altos valores mientras que la estación RO-03 se encuentra en menor valor siendo este 1.0393 bits/individuo siendo estas las estaciones con mejor heterogeneidad. Asimismo la especie "Leptochoyphes" es la especie con mayor abundancia en las estaciones RO-03 y RO-05

Para la comunidad del bentos en el Río Camaná, esta muestra que los valores del índice de Shannon-Wiener variaron de 2.4242 bits/individuo en la estación RC-08, 2.3481 bits/individuo en la estación RC-07 siendo estos los más altos valores mientras que la estación RC-05 se encuentra en menor valor siendo este 1.3686 bits/individuo siendo estas las estaciones con mejor heterogeneidad. Al igual que en el Río Ocoña la especie "Leptochoyphes" se encuentra con mayor abundancia en las estaciones RC-06 y RC-05 mientras que en la estación RC-01 se aprecia a la especie "Cryphiops caementarius"

#### Análisis AMBI

El promedio del número de familias de macroinvertebrados en las estaciones nos muestra que para el área de estudio del Río Ocoña, los valores son muy bajas dando una condición de un ambiente MALO, la RO-05 es la única que alcanza una puntuación de 32 calificándola como un área MODERADA según la escala. Por otro lado para las estaciones del Río Camaná se presenta una mejor valoración en las estaciones, las estaciones con una puntuación de MALO son las RC-03, RC-04, RC-05 mientras las estaciones RC-06, RC-07, RC-08, RC-10 obtienen una puntuación de MODERADO. En el caso de las estaciones RC-01 y RC-02 no entran en la categorización por presentar organismos taxonómicos no pertenecientes a este análisis.

AMBI; en este análisis podemos apreciar que la estación mejor valorada es la estación E-01, esta estación presenta una uniformidad en sus estructura comunitaria, ya que presentó 6 especies y abundancias equivalentes. Por otro lado la estaciones con una condición MALA, está representada por la E-10 debido a la presencia de Prionospio peruana, una especie indicadora de alteración orgánica

#### 6. PLAGUICIDAS ORGANOCORADOS DE LOS RÍOS CAMANÁ Y OCOÑA

Las muestras provienen de dos muestras por cada río (Camaná y Ocoña), de estaciones RC (03 - 04) y RO (01-03), las mismas que indican no presencia de plaguicidas Organoclorados, resultados analizados

**Problemática.** El análisis de Plaguicidas Organoclorados, en muestras de sedimentos de los ríos Ocoña y Camaná, llevados a cabo por la empresa SGS, se consideró un costo menor al actual. Por dicho motivo solo se evaluó la concentración de estos compuestos en 04 estaciones.

#### Proyecto 3. Determinación del estado presión y respuesta ambiental en la bahía de Samanco. Sara Purca

| Actividad                      | Indicador   | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--------------------------------|---|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Planificación               | Elaboración de Perfiles de proyectos.<br>Elaboración del plan de trabajo.<br>Elaboración de plan de muestreo en la zona de estudio. Primera Salida.<br>Elaboración de plan de muestreo en la zona de estudio. Segunda Salida. | 4          | 3               | 75                           |
| 2. Salidas de Campo            | Informes de las salidas de campo  | 2          | 1               | 50                           |
|                                | Informes y data generada por los laboratorios costeros  | 2          | 1               | 50                           |
| 3. Evaluaciones en Laboratorio | Informes de los estudios de estado, presión y respuesta microbiológicos   | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios de estado, presión y respuesta ecotoxicológicos  | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios de estado, presión y respuesta contaminantes químicos.   | 3          | 1               | 33                           |
|                                | Informes de los estudios de estado,   | 4          | -               | 0                            |

|                            |  |   |   |    |
|----------------------------|--|---|---|----|
|                            | presión y respuesta (valoración económica, valoración de impacto, Línea de Base) |   |   |    |
| 4. Elaboración de informes | Informes trimestrales  | 4 | 2 | 50 |

avance: 41 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

Identificar indicadores de presión y condición ambiental, causados por actividades humanas, basado en el concepto de causalidad durante el otoño y primavera 2015 en la bahía de Samanco. El presente proyecto plantea la identificación del estado de la calidad ambiental, las posibles causas que podrían originar impactos, evaluando las fuentes marinas, marino costeras y terrestres, puntuales y/o no puntuales; para la generación de información a través de mapas temáticos, análisis geoespacial y caracterización del estado, presión y respuesta de la bahía y la zona marino costera.

### Objetivos Específicos.

- Evaluar el estado de la calidad del ambiente marino costero, en superficie y fondo mediante parámetros físico-químicos, biológicos e hidrodinámicos de la bahía Samanco (columna de agua, litoral y drenaje de río), durante otoño y primavera 2015.
- Determinar el estado de sus recursos naturales (eg. Peces e invertebrados) mediante pruebas de ecotoxicidad, microbiología (columna de agua y sedimento) y ecológicas de las comunidades del bentos durante el otoño y primavera 2015.
- Determinar los servicios ecosistémicos y su valoración.
- Determinar la respuesta social en la bahía Samanco ante la presión de las actividades humanas y estado del ecosistema.

### RESULTADOS PRINCIPALES

Se realizó la primera fase del proyecto "Determinación de la presión, estado y respuesta ambiental en la bahía samanco" evaluándose la presión y estado de la calidad acuática del medio marino, sedimentos y zona litoral y se realizó estudios de ecotoxicidad en "concha de abanico" (*Argopecten purpuratus*), así como el estudio de bancos naturales, biodiversidad, abundancia y resiliencia del macrobentos en dos áreas de la maricultura: en linternas y en corral.

A través de la metodología de una matriz de modelo conceptual de Presión, Estado, Impacto, Respuesta (siglas en inglés DPSIR) se identificaron cuatro componentes ecosistémicos de presión en la bahía:

1. Procesos locales costeros (oleajes anómalos),
2. Pesca artesanal,
3. Maricultura.
4. Poblaciones rurales y urbanas.

En relación al estado de la Bahía de Samanco, en Mayo del 2015, esta presentó una alta estratificación de temperaturas y densidades en la columna de agua, con predominancia de aguas costeras frías (ACF). Por ser una bahía semi-cerrada y bastante somera (0-40 m), esta característica determinó flujos con proyección de giros anticiclónicos y ciclónicos en el interior de la misma, ingresando los flujos por la zona sur de la bocana principal, mientras que salen por el centro y sur de la bahía.

Por otro lado, las comunidades de fitoplancton y zooplancton indicaron la presencia de ACF, con predominancia de diatomeas, dinoflagelada y copépoda. Además se reportó la presencia de huevos de *Anchoa nasus* en las zonas más someras de la bahía. En el macrobentos, el número de taxones encontrados fue de 55, sin embargo, cabe acotar, que en el área de maricultura con cultivos suspendidos el fondo marino presentó una total carencia de especies, evidenciando un impacto directo de la maricultura en la macrofauna del bentos de la bahía de Samanco. El estudio de bancos naturales mostró como especie dominante al poliqueto *Diopatra rhizoicola*, organismo estructurante del hábitat de la "concha de abanico".

En relación al estado de las playas, debido al fuerte oleaje durante los días de muestreo se encontró residuos de linternas provenientes de la maricultura, así como fragmentos de cabos y de redes de pesca. En relación a la evaluación microbiológica de las aguas de estaciones seleccionadas de la bahía Samanco, los valores se encontraron dentro de los estándares de calidad ambiental, de igual manera los valores de DBO5 estuvieron por debajo de lo establecido por el Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) agua (<10 mg /l). En relación a las concentraciones de sulfuro de hidrógeno, sólidos suspendidos totales e hidrocarburos se encontraron dentro de lo establecido en los ECAs o ausencia en el caso de los hidrocarburos. Sin embargo, se encontraron concentraciones de aceites y grasas superiores a lo establecido por el ECA, asociadas a las áreas de maricultura. Se detectó presencia de *Salmonella spp.* en las estaciones de playa de El Dorado y el muelle de Samanco, así como en las muestras del río Samanco. Las pruebas ecotoxicológicas en muestras de agua y sedimento muestran niveles de "No peligrosidad".

Finalmente, se tomaron muestras de micropartículas de plástico en las playas arenosas de la bahía, encontrándose en el balneario de Vesique el mayor número de partículas por metro cuadrado (40 partículas/m<sup>2</sup>), probablemente porque esta zona representa el lugar de veraneo de Nuevo Chimbote y recibe mayor presión de las poblaciones aledañas. Sobre las distintas actividades humanas, que se desarrollan en los alrededores de la bahía se espera que en la segunda fase del proyecto se tenga la información del ecosistema socio-económico de la población de los alrededores de la bahía

Samanco. De esta manera se brindará bases técnicas del estado, presión y respuesta de la bahía para la mejor administración de este ambiente por parte de los tomadores de decisiones.

**Problemática** Durante los Monitoreos de campo se observaron oleajes anómalos que dificultaron los trabajos en el mar y en línea de playa. Asimismo se tuvieron demoras en el pago de los servicios para análisis de muestras.

**Proyecto 4. Atlas de información Marino Costera.** P. Villegas

| Actividad                            | Indicador   | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--------------------------------------|---|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Planificación                     | Elaboración de Perfiles de proyectos.<br>Elaboración del plan de trabajo. | 2          | 2               | 100                          |
| 2. Reuniones y Talleres de Trabajo   | Actas de Reuniones y Talleres   | 7          | 4               | 57                           |
|                                      | Asistencia a las Reuniones y Talleres                                     | 7          | 4               | 57                           |
| 3. Construcción del modelo de Datos. | Generación del modelo de datos  | 1          | 1               | 100                          |
|                                      | Generación del modelo de metadatos  | 1          | 1               | 100                          |
|                                      | Recopilación de Información   | 12         | 4               | 33                           |
| 4. Construcción del SIG              | Informe Construcción del SIG  | 2          | -               | 0                            |

Avance: 64 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Integrar y difundir la información ambiental y socioeconómica de la zona marino-costera generada por el IMARPE, para la construcción de una herramienta que sirva de apoyo en la toma de decisiones en el manejo sostenible de sus recursos tanto marinos como costeros.

**RESULTADOS PRINCIPALES**

Durante el tercer trimestre del 2015 se llevaron a cabo los talleres de presentación del Atlas Marino Costero del Perú y de capacitación en los Laboratorios costeros de Santa Rosa, Paíta, Huanchaco y Chimbote. El desarrollo de los talleres planteo presentar y dar a conocer las actividades que se realizarán para el desarrollo del Atlas Marino Costero del Perú para el periodo 2015 - 2016. Capacitar a los asistentes al taller, en el uso del software ArcGIS 10.1. Validar el modelo de datos.

- Capacitación en uso del Software ArcGIS 10.1.
- Interpolación de datos con el Software ArcGIS 10.1
- Modelamiento espacial con ArcGIS 10.1
- Presentación del Modelo de Datos del Atlas Marino Costero del Perú

**Proyecto 5. Evaluación de la calidad del ambiente marino costero y aguas continentales en áreas seleccionadas, a través de una red de monitoreo.** R. Orozco

| Actividad  | Indicador             | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|-----------------------|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Evaluación áreas costeras seleccionadas: Huacho 0615, cañete 0615 Pisco 07/15 Supe-Paramonga 08/15 Huacho 08/15 Sechura 08/15 Callao 09/15  | Nº de áreas evaluadas | 5          | 4               | 80                           |
| 2. Determinar el contenido DBO <sub>5</sub> en las aguas marinas de las áreas evaluadas. Huacho 0615, cañete 0615 Pisco 07/15 Supe-Paramonga 08/15 Huacho 08/15 Sechura 08/15 y Callao 09/15   | Nº datos              | 1800       | 1224            | 68                           |
| 3. Determinar la calidad microbiológica a través de niveles de sus indicadores de contaminación fecal en las aguas marinas de las áreas evaluadas: Huacho 0615, cañete 0615 Pisco 07/15 Supe-paramonga 08/15 Huacho 08/15 Sechura 08/15 y Callao 09/15                               | Nº datos              | 3500       | 2300            | 66                           |
| 4. Determinar la calidad acuática a través de niveles los parámetros de A y G, sulfuros, pH y SST en las aguas marinas de las áreas evaluadas Cañete 0615 Cerro Azul 0615 Pampa Melchorita 0615 Supe-Paramonga 0716 Vegueta 0815 Chancay 0815 Carquín 0815 Huacho 0815 y Cañete 0615 | Nº datos              | 3500       | 2209            | 63                           |

Avance: 69 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Evaluar las características fisicoquímicas y de contaminación que afecten la calidad acuática de las bahías seleccionadas.

## RESULTADOS PRINCIPALES

Se ha realizado los análisis de 3524 muestras entre aceites y grasas (MOEH), DBO<sub>5</sub>, microbiología, sulfuros, sólidos suspendidos totales y pH, en muestras de aguas marinas y playas de la Red de Monitoreo de la Calidad Acuática. Cañete 06/15, Bahía Supe y Paramonga 0715, bahía de Sechura 0815

### 1. Monitoreo de la calidad acuática de áreas costeras seleccionadas

#### 1.1 Evaluación microbiológica de la zona marino costera de Cañete 0615

Del 03 al 06 de junio de 2015 se analizó la calidad microbiológica de Pampa Melchorita, Cañete y Cerro Azul por mar y playas. Los coliformes totales y termotolerantes por mar variaron de 1.8 a 45 NMP/100ml, por playas los coliformes totales estuvieron entre 78 y  $5.4 \times 10^3$  NMP/100ml y los coliformes termotolerantes de 20 a  $3.5 \times 10^3$  NMP/100 ml, presentándose concentraciones más altas en Boca del río Cañete, Santa Cruz Santa Bárbara, las cuales que sobrepasaron los ECAs categoría 2. En tanto que el DBO<sub>5</sub> vario de 1.00 a 3.19 mg/L cumplieron con los ECAs que establece el valor límite de 10 mg/L.

Se evaluó un efluente de regadío que presento elevados valores de coliformes totales  $5,4 \times 10^4$  NMP/100 ml y termotolerantes  $4,9 \times 10^3$  NMP/100 ml, observándose el aporte de carga microbiana, en tanto que el DBO<sub>5</sub> fue < 10 mg/L.

#### 1.2 Evaluación de la calidad microbiológica en la Bahía Pisco 0615

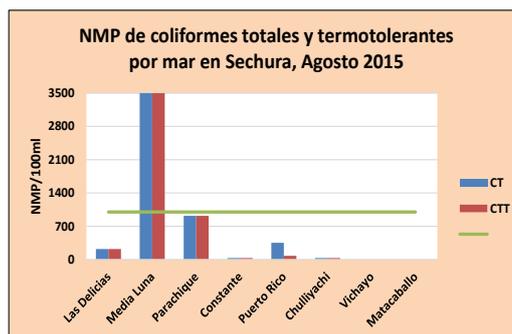
Entre el 24 y 25 de junio de 2015, se evaluó la calidad acuática de la Bahía Pisco analizándose 10 estaciones en la Bahía de Pisco obteniéndose valores de DBO<sub>5</sub> de 4.54 a 8.27 mg/L y coliformes totales y termotolerantes entre < 1.8 a 17 NMP/100ml. Estos parámetros evaluados cumplieron con los requisitos de calidad de agua establecida ECA 2: Actividades Marino Costeras

#### 1.3 Evaluación de la calidad microbiológica en la Bahía Supe y Paramonga 0715

Entre el 22 y 24 de julio del 2015 se analizaron 31 estaciones de mar y playas registrándose coliformes totales y termotolerantes entre 20 y  $9.2 \times 10^2$  NMP/100ml por mar en la zona de Paramonga y de  $2.10 \times 10^2$  a  $2.40 \times 10^5$  NMP/100ml por playas el máximo valor se registró frente a las plantas pesqueras, también se registraron valores elevados frente Quimpac y a la bocana del río Fortaleza que excedieron los Estándares de calidad acuática para actividades marino costeras (ECA2). La DBO<sub>5</sub> presento bajas concentraciones tanto por mar como por playas variando de 1.00 a 2.57 mg/L y se adecuaron a los criterios de calidad acuática establecida ECA 2: Actividades Marino Costeras.

#### 1.4 Evaluación microbiológica bahía de Sechura 0815

La bahía de Sechura fue evaluada por mar y playas del 28 al 29 de agosto de 2015. Por playas los coliformes totales y termotolerantes que variaron de 1.8 a  $3.5 \times 10^3$  NMP/100ml, la zona que más afectada fue Medialuna seguida por Parachique  $9,2 \times 10^2$  NMP/100ml, las playas de Las Delicias, Constante Puerto Rico, Vichayo y Matacaballo cumplieron con los ECA categoría 2. Por mar los coliformes totales y termotolerantes fueron bajos de 1.8 NMP/100ml. El DBO<sub>5</sub> presento bajas concentraciones variando entre 1.0 y 6.21 mg/L por mar y de 2.94 a 7.35 mg/l por playas este último valor en la playa Vichayo, pero cumplieron con los requisitos de agua para el ECA2.



#### 1.5 Evaluación de la calidad microbiológica de la zona costera de la Provincia de Huaura.

La zona costera de la Provincia de Huaura, donde se ubican las áreas de Vegueta, Carquin, Huacho y Chancay fueron evaluadas del 02 al 06 de junio y del 19 al 23 de agosto de 2015, evaluándose 15 estaciones por playa y 16 estaciones por mar. La áreas evaluadas presentan una contaminación microbiológica de más de una década, focalizándose en Chancay las mayores concentraciones de coliformes totales y termotolerantes por playas de  $2.40 \times 10^5$  NMP/100ml para estos indicadores en junio, entre  $3.50 \times 10^3$  y  $2.40 \times 10^6$  NMP/100ml respectivamente en agosto. Seguido de Carquin y Huacho, en menor magnitud Vegueta. Por mar se presenta la misma tendencia pero con menores concentraciones entre  $2.00 \times 10^1$  y  $2.40 \times 10^4$  NMP/100ml en junio y de  $2.30 \times 10^1$  a  $9.20 \times 10^3$  NMP/100ml en agosto. En general estas áreas sobrepasaron ECA 2: Actividades Marino Costera coliformes totales y termotolerantes de 1000 NMP/100ml.

#### 1.6 Evaluación de la calidad microbiológica de la Bahía del Callao

Los indicadores de contaminación fecal en la Bahía del Callao presentaron concentraciones que variaron de  $23$  a  $9.20 \times 10^4$  para coliformes totales y termotolerantes frente a la zona de influencia del emisor submarino de la Planta de Tratamiento de Taboada. Los valores encontrados en las estaciones mas costeras E-18, E-19, E, 21 E-23 y E-28 sobrepasaron ampliamente los ECAs (1000 NMP/100ml)

Los rangos de concentración de DBO<sub>5</sub> fueron 2.00 a 20.84mg/L por mar, las mayores concentraciones correspondieron a las estaciones que presentaron mayores valores de coliformes, sobrepasaron a lo establecido en los ECAs agua marinas (10 mg/L)

#### 1.7 Calidad microbiológica de los ríos de la Region Lima y Callao

En el tercer trimestre se evaluó la calidad microbiológica de los ríos Pativilca, Fortaleza, Cañete, Chillón y Rímac, los coliformes totales y termotolerantes alcanzaron valores entre  $5.40 \times 10^2$  y  $1.60 \times 10^8$  NMP/100 ml coliformes totales y de  $1.30 \times 10^2$  a  $1.60 \times 10^8$  NMP/100 ml para coliformes termotolerantes ECA, que sobrepasaron ampliamente categoría 4, para ríos de la costa (2000 NMP/100 ml para coliformes termotolerantes). Todos los ríos evaluados presentaron mala calidad microbiológica excepto el río cañete que presentó concentraciones de coliformes que se adecuaron a los ECA-4.

El DBO5 presento valores elevados en la estación RP2 del rio Pativilca y en las 2 estaciones del Rio Chillon y el rio Rimac que sobrepasaron el ECA 4 de 10 mg/L. Las estaciones RP1 y RP3 del rio Pativilca todas las estaciones del rio Fortaleza y del rio Cañete cumplieron los estándares de calidad acuática.

## 2. Parámetros fisicoquímicos

### 2.1 Aceites y Grasas (MOEH)

La concentración superficial de aceites y grasas en Samanco 0515, varió de <0,30 a 2,20 mg/L el máximo valor se ubicó en la E-4 (a 1mn de Vesique). Las isolíneas de mayor concentración se ubicaron frente a punta Cocina y Vesique indicando una perturbación focalizada por actividad antrópica. Los niveles de aceites y grasas en general se encuentran por debajo de lo estipulado en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros (que establece el valor de 1,0 mg/L) con excepción de las estaciones 4, 12 y 26 que se asocian a la actividad antrópica de la bahía.

En el caso de Chorrillos 0515 en superficie variaron de No Detectado a 1.20 mg/L en lo referido al cuerpo receptor. El valor elevado se encontró en la E-12 (1.20 mg/L) fue el único valor puntual encontrado que supero lo estipulado en la categoría 4, conservación del ambiente acuático DS N° 002-2008-MINAM (1.00 mg/L).

En Supe 0715 en superficie variaron de No Detectado a 0.90 mg/L en lo referido al cuerpo receptor. El valor elevado se encontró en la E-3 (a 2mn del río Fortaleza). En general los valores encontrados no superaron lo estipulado en la categoría 4, conservación del ambiente acuático DS N° 002-2008-MINAM (1.00 mg/L).

### 2.2 Sulfuro de hidrógeno

Con respecto a los niveles de concentración de sulfuro de hidrógeno en el fondo de la bahía Samanco varió de No Detectado a 0,01 mg/L, valores que se encuentran dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros (que establece el valor de 0,06 mg/L).

Las isolíneas de distribución de sulfuro de hidrogeno realizadas con valores <0,01 mg/L a fin de visualizar en detalle por el tema sanitario nos indican que en general son bajos los valores encontrados.

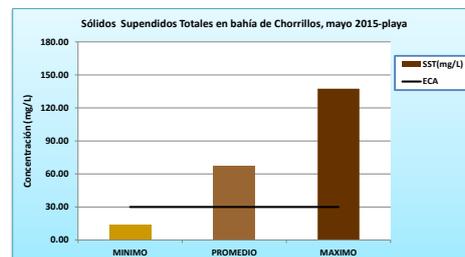
En Chorrillos 0515, la concentración de sulfuro de hidrógeno en el fondo varió de No Detectado a 0,01 mg/L valores que también se encuentran por debajo del ECA. Las isolíneas de distribución de sulfuro de hidrogeno indican que las mayores concentraciones se ubican a 1 mn de Cerro la Virgen. En Supe 0715, la concentración de sulfuro de hidrógeno en el fondo no fue detectado.

### 2.3 Sólidos Suspendedos Totales

Los valores de sólidos suspendidos totales en superficie en la bahía Samanco variaron de 1,47 a 73,27 mg/L el valor elevado se encontró en E-15 (frente a cerro Señal Tancay) con un promedio global del área de 25,35 mg/L.

El 38% de los valores encontrados superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros que establece 30,0 mg/L. En fondo los valores fluctuaron de 4,46 a 72,06 mg/L.

Los valores de sólidos suspendidos totales en superficie en la bahía Supe 0715 variaron de 5,88 a 33,17 mg/L el valor elevado se encontró en E-10 (boca del río Pativilca) con un promedio global del área de 20,91 mg/L.



### Playas

Los valores de **sólidos suspendidos totales** en las estaciones de **Chorrillos** variaron de 13,86 a 137,50 mg/L el valor elevado se encontró en E-G (playa Estrella) con un promedio global de las estaciones de playa de 67,22 mg/L.

El 67% de los valores encontrados superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros que establece 30,0 mg/L.

Los valores de **sólidos suspendidos totales** en las estaciones de **Supe-Paramonga** variaron de 14,85 a 78,22 mg/L el valor elevado se encontró en E-F (a 3 mn al NO del río Pativilca) con un promedio global de las estaciones de playa de 33,50 mg/L.

El 25% de los valores encontrados superaron lo estipulado en la norma vigente para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros que establece 30,0 mg/L.

## 3. Metales pesados en agua de mar

Los valores de mercurio total encontrados a nivel superficial en la bahía Samanco variaron de No Detectado a 0,80 µg/L. El máximo valor se encontró en la E-1 (alrededores de isla Redonda), la distribución de isolíneas muestra un núcleo de 0,80 µg/L. En el caso de Chorrillos los valores de mercurio total encontrados a nivel superficial variaron de No Detectado a 0,61 µg/L. El máximo valor se encontró en la E-9 (a 1mn de playa Los Pescadores), la distribución de isolíneas se observa en la figura adjunta.

En la bahía Samanco, el rango de cobre vario de 0,015 a 0,018 mg/L y arsénico vario de 0,044 a 0,052 mg/L. Los valores de cobre no superaron lo establecido en los ECAs para agua (0,050 mg/L). En el caso de arsénico se

encontraron dos valores puntuales que superaron lo establecido en los ECAs (0,050 mg/L) uno de ellos ubicado en la E-3 (cerca de la boca del río Samanco).

En la bahía Chorrillos, el rango de cobre vario de 0,015 a 0,017 mg/L y arsénico vario de 0,041 a 0,052 mg/L. Los valores de cobre no superaron lo establecido en los ECAs para agua (0,050 mg/L). En el caso de arsénico se encontraron valores puntuales que superaron lo establecido en los ECAs (0,050 mg/L) uno de ellos ubicado en la E-4 (centro de la bahía).

Problemática. Adquisición de insumos químicos fiscalizados como: ácido nítrico, el retraso en la compra de algunos medios de cultivo y mantenimiento de equipos

Otras actividades

- 11ava Reunión Bienal de la SETAC Latinoamericana
- SPINCAM
- Informe de la Evaluación de Desempeño Ambiental
- Organización del Curso Taller de Aguas de Lastre.

**Proyecto 6. Monitoreo hidrobiológico de los recursos hídricos en áreas acuícolas.** J. Cavero

| Actividad   | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|---|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Evaluación para la ubicación de cuerpos de agua lenticos en la zona alto andino del VRAEM - Ayacucho.                      | (N° de lagunas identificadas no programadas / N° de lagunas identificadas programadas) x 100 | 8          | 6               | 75                           |
| 2. Ubicación de los puntos de muestreos y extracción de muestra hidrobiológica y físico-química en las lagunas seleccionadas. | (N° de lagunas evaluadas no seleccionadas / N° de lagunas evaluadas seleccionadas) x 100     | 8          | 6               | 75                           |
| 3. Análisis de las muestras obtenidas en los puntos de muestreo de las lagunas seleccionadas.                                 | (N° de informes de análisis no programadas / N° de informes de análisis programadas) x 100   | 8          | 6               | 75                           |
| 4. Determinación de la calidad de agua mediante indicadores biológicos.   | (N° de Informes no entregados / N° de informes entregados) x 100                             | 6          | 4               | 67                           |

Avance:73 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Realizar evaluaciones tanto de la biota acuática como de los factores abióticos, para determinar el potencial piscícola de diversas lagunas de las zona alto andina y amazónica del VRAEM – Ayacucho, poniendo especial énfasis en la evaluación de la biodiversidad acuática, y la población de especies bioindicadores.

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**FASE I: EVALUACIÓN PARA LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREOS HIDROBIOLÓGICOS EN LA ZONA ALTO ANDINA DE LA REGIÓN AYACUCHO.**

Se realizó en el mes de julio del 2015, el trabajo de ubicación y selección del cuerpo de agua se efectuó en gabinete conjuntamente con las autoridades respectivas, dicha referencia fue verificada por el IMARPE in situ y se realizó el reconocimiento de cada una de ellas:

Las lagunas a evaluar para el presente año, con sus respectivas estaciones de monitoreo, incluye 08 lagunas, siendo las siguientes: Laguna Guitarrayocc (distrito de Paras), Toctoccocha (Tambo), Pumaccocha (Vischongo), Piscoccocha (Huanta), Pampascocha (Huanta), Yanaccocha (Huanta), Ccarccacochocha (Huanta), Yanaccocha (Huamanguilla).

**FASE II: MONITOREO HIDROBIOLÓGICO EN LA ZONA ALTO ANDINA DE LA REGIÓN - AYACUCHO.**

**ACTIVIDAD I: MONITOREO HIDROBIOLÓGICO**

Se realizó el segundo monitoreo en el mes de julio, donde realizó la medición in situ de variables físico químicas (pH, Oxígeno Disuelto, Dureza, Alcalinidad, Nitrógeno amoniacal, CO<sub>2</sub>, Cloruro, Temperatura, Nitrito, Nitrato, Fosfato y Transparencia).Ver Tabla N° 1

Problemática. Debido a las prolongadas lluvias se tuvo que incrementar las precauciones de seguridad en el monitoreo hidrobiológico.

Tabla N° 1: Parámetros Físico-químicos

| Provincia                    | Cangallo   |        |        | La Mar    |        |        | Vilca Huaman |        |        | Huanta    |        |        |            |        |        | Huamangullilla |        |        |            |        |        |           |        |        |           |        |
|------------------------------|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------------|--------|--------|-----------|--------|--------|------------|--------|--------|----------------|--------|--------|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|
|                              | Paras      |        |        | Chungul   |        |        | El Tambo     |        |        | Vischongo |        |        | Piscococha |        |        | Yanacocha      |        |        | Pampacocha |        |        | Cacacocha |        |        | Yanacocha |        |
| Lagunas                      | Guitariyoc |        |        | Miracocha |        |        | Totococha    |        |        | Pumacocha |        |        | Piscococha |        |        | Yanacocha      |        |        | Pampacocha |        |        | Cacacocha |        |        | Yanacocha |        |
| Altitud (m.s.n.m.)           | 4638       |        |        | 3992      |        |        | 4146         |        |        | 3308      |        |        | 4283       |        |        | 4222           |        |        | 4029       |        |        | 4272      |        |        | 4111      |        |
| Mes                          | abr-15     | Jul-15 | oct-15 | abr-15    | abr-15 | Jul-15 | oct-15       | abr-15 | Jul-15 | oct-15    | abr-15 | Jul-15 | oct-15     | abr-15 | Jul-15 | oct-15         | abr-15 | Jul-15 | oct-15     | abr-15 | Jul-15 | oct-15    | Jul-15 | oct-15 | Jul-15    | oct-15 |
| pH (UgH)                     | 7          | 7.5    |        | 8         | 8      | 8.3    |              | 7.5    | 7.5    |           | 7      | 8.5    |            | 7      | 7      |                | 7      | 7.5    |            | 7      | 7.5    |           | 7.5    |        | 7.5       |        |
| Oxígeno Disuelto (mg/L)      | 7          | 7      |        | 8         | 5      | 5.2    |              | 7      | 7      |           | 7.5    | 8      |            | 8      | 8      |                | 8      | 8      |            | 8      | 8      |           | 7      |        | 8.5       |        |
| Dureza (mg/L)                | 52         | 68.4   |        | 60        | 25     | 30     |              | 75     | 80     |           | 44     | 42.75  |            | 60     | 51.3   |                | 65     | 68.4   |            | 65     | 68.4   |           | 68.4   |        | 68.4      |        |
| Alcalinidad (mg/L CaCO3)     | 28         | 51.3   |        | 85        | 40     | 40     |              | 65     | 80     |           | 40     | 68.4   |            | 35     | 42.75  |                | 45     | 42.75  |            | 45     | 42.75  |           | 59.85  |        | 51.3      |        |
| Nitrogeno Amónico (mg/L NH3) | 0.001      | 0.001  |        | 0.002     | 0.003  | 0.002  |              | 0.001  | 0.001  |           | 0.001  | 0.002  |            | 0      | 0.000  |                | 0.002  | 0.003  |            | 0.002  | 0.003  |           | 0.001  |        | 0.001     |        |
| CO2 (mg/L)                   | 5          | 10     |        | 5         | 5      | 5      |              | 5      | 5      |           | 5      | 5      |            | 5      | 10     |                | 5      | 10     |            | 5      | 10     |           | 15     |        | 12.5      |        |
| Cloruro (mg/L)               | 2.2        | 7.5    |        | 5         | 0.5    | 0.3    |              | 0.02   | 0.02   |           | 0      | 7.5    |            | 0      | 7.5    |                | 10     | 11.25  |            | 10     | 11.25  |           | 7.5    |        | 11.25     |        |
| Temperatura Agua (°C)        | 9          | 12     |        | 7         | 10     | 11     |              | 9      | 12     |           | 9      | 9      |            | 9      | 9      |                | 9      | 11     |            | 9      | 11     |           | 8      |        | 8         |        |
| Nitrato (mg/L)               | 0          | 0      |        | 0         | 0      | 0      |              | 0      | 0      |           | 0      | 0      |            | 0      | 0      |                | 0      | 0      |            | 0      | 0      |           | 0      |        | 0         |        |
| Nitrato (mg/L)               | 12         | 19.47  |        | 1.2       | 0      | 0      |              | 0.2    | 0.2    |           | 0      | 0      |            | 0      | 0      |                | 2.1    | 2.64   |            | 0      | 0      |           | 0      |        | 0         |        |
| Fosfato (mg/L)               | 0.002      | 0.002  |        | 0         | 0      | 0      |              | 0.001  | 0.001  |           | 1E-04  | 1      |            | 0      | 1      |                | 0.008  | 3E-04  |            | 0.008  | 3E-04  |           | 1E-04  |        | 0.0055    |        |
| Transparencia (m)            | 2          | 2      |        | 5         | 5      | 4.5    |              | 0.5    | 0.5    |           | 4      | 3      |            | 3      | 2      |                | 2      | 2.5    |            | 2      | 2.5    |           | 2      |        | 6.5       |        |
| Profundidad (m)              | 5          | 5      |        | 16        | 15     | 14.5   |              | 1.5    | 1.5    |           | 20.5   | 20     |            | 42     | 40     |                | 7      | 7      |            | 7      | 7      |           | 17     |        | 10        |        |

En la tabla 2 , se muestran los resultados de las muestras Hidrobiológicos (Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Macroinvertebrados bentónicos).

Tabla N° 2: Resultados del análisis de las muestras

| Provincia   | Cangallo   |       |       | La Mar    |       |        | Vilca Huaman |       |        | Huanta    |       |       |            |        |       | Huamangullilla |        |       |            |       |        |           |       |       |           |        |       |       |        |       |       |       |
|---|------------|-------|-------|-----------|-------|--------|--------------|-------|--------|-----------|-------|-------|------------|--------|-------|----------------|--------|-------|------------|-------|--------|-----------|-------|-------|-----------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
|   | Paras      |       |       | Chungul   |       |        | El Tambo     |       |        | Vischongo |       |       | Piscococha |        |       | Yanacocha      |        |       | Pampacocha |       |        | Cacacocha |       |       | Yanacocha |        |       |       |        |       |       |       |
| Lagunas   | Guitariyoc |       |       | Miracocha |       |        | Totococha    |       |        | Pumacocha |       |       | Piscococha |        |       | Yanacocha      |        |       | Pampacocha |       |        | Cacacocha |       |       | Yanacocha |        |       |       |        |       |       |       |
| Hidrobiológico  | RTD        | ZOO   | PER   | MACRO     | FTD   | ZOO    | PER          | MACRO | FTD    | ZOO       | PER   | MACRO | FTD        | ZOO    | PER   | MACRO          | FTD    | ZOO   | PER        | MACRO | FTD    | ZOO       | PER   | MACRO | FTD       | ZOO    | PER   | MACRO |        |       |       |       |
| Fluorescencia (a.u.)                                  | 35         | 12    | 35    | 11        | 34    | 9      | 47           | 1     | 35     | 12        | 29    | 2     | 35         | 30     | 35    | 0              | 35     | 8     | 27         | 0     | 30     | 9         | 39    | 1     | 35        | 10     | 35    | 2     | 35     | 12    | 19    | 1     |
| Nº Individuos   | 10213      | 11400 | 13980 | 393       | 61983 | 112992 | 3354         | 1     | 100300 | 100700    | 2006  | 6     | 276720     | 333300 | 1393  | 0              | 148000 | 3333  | 48336      | 0     | 112000 | 33333     | 3324  | 6     | 703000    | 117100 | 1137  | 205   | 170175 | 23333 | 1051  | 1     |
| Índice de Shannon - Weaver (H')                       | 1.465      | 1.039 | 1.514 | 1.651     | 1.754 | 0.665  | 1.300        | 0.000 | 1.395  | 0.711     | 1.427 | 0.330 | 1.622      | 0.210  | 2.104 | 0.000          | 0.835  | 1.541 | 1.230      | 0.000 | 1.450  | 1.074     | 1.489 | 0.128 | 1.038     | 0.324  | 2.271 | 0.940 | 1.399  | 1.133 | 0.089 | 0.231 |
| Índice de biodiversidad de Margalef (D <sub>M</sub> ) | 3.030      | 1.030 | 3.439 | 1.785     | 2.535 | 0.580  | 5.099        | 0.000 | 2.809  | 0.991     | 3.995 | 0.417 | 2.157      | 0.561  | 5.061 | 0.000          | 1.855  | 0.661 | 2.527      | 0.000 | 2.500  | 0.796     | 3.534 | 0.120 | 2.013     | 0.661  | 4.264 | 0.404 | 2.920  | 0.833 | 1.991 | 0.240 |
| Equidad de Pielou (J')                                | 0.411      | 0.409 | 0.426 | 0.472     | 0.487 | 0.330  | 0.362        | 0.000 | 0.348  | 0.276     | 0.424 | 0.346 | 0.487      | 0.091  | 0.534 | 0.000          | 0.274  | 0.542 | 0.338      | 0.000 | 0.433  | 0.402     | 0.433 | 0.181 | 0.311     | 0.085  | 0.664 | 0.395 | 0.461  | 0.487 | 0.030 | 0.333 |

**Proyecto 7: Determinación de áreas potenciales para la maricultura en el litoral centro del Perú. A. Taipe**

| Actividad  | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Informe de identificación de áreas para monitoreo | Identificación de las zonas ideales para la realización del monitoreo hidrobiológico | 1          | 1               | 20                           |
| 2. Informes de las salidas de campo                  | Monitoreo Hidrobiológico   | 1          | -               | 0                            |
| 3. Informe del análisis de las muestras              | Análisis de muestras   | 1          | -               | 0                            |
| 4. Elaboración de informes institucionales           | Informes técnicos (1)  | 1          | -               | 0                            |

Avance: 20 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Establecer las condiciones bióticas y abióticas en las zonas con potencial de desarrollo de actividades acuícolas en el ámbito litoral de las Regiones de Ancash, Lima e Ica.

**LOGROS PRINCIPALES**

- Participación de representantes de los laboratorios de Chimbote, Huacho y Pisco en el taller de bancos naturales de invertebrados marinos - PpR.02.01 en la Sede Central de IMARPE con la finalidad de Elaborar el Perfil del Proyecto y el Plan de Trabajo.

- Se coordinó con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) para obtener los permisos de trabajo en Punta Culebras, Punta La Litera y Punta Colorado; y sus permisos de navegación correspondientes.

- Actualización de la delimitación de bancos naturales de invertebrados marinos realizados durante el año 2005, con información contenida en prospecciones y evaluaciones marinas previas, insumo que sirve para la elaboración de mapas temáticos de bancos naturales. La actividad se desarrollara en octubre

Problemática. El retraso en la ejecución del proyecto se originó debido a los diferentes compromisos institucionales y falta de material humano para su ejecución

**Proyecto 8 : Investigaciones de las pesquerías en aguas continentales.** V. Yépez Avance : 56 %

| Metas previstas según Objetivo Específico  | Indicador                     | Media Anual | Avance Acumulado 3 Trim | Avance al 3 Trim (%) |
|--|-------------------------------|-------------|-------------------------|----------------------|
| <b>Tabla 1. Monitoreo poblacional del “camarón de río”</b>   |                               |             |                         |                      |
| 1. Revisión y análisis de información técnica relacionado al recurso camarón de río (estadísticas, informes técnicos, etc.). Estructuración y revisión de metodologías a emplear en el muestreo poblacional. | Acción/data histórica         | 4           | 4                       | 100                  |
| 2. Prospección para estimación poblacional: análisis de calidad de agua y capturas en ríos. (A ejecutar en el III y IV trimestre).   | Evaluación/informe            | 5           | 2                       | 40                   |
| 3. Procesamiento de información de campo y elaboración de informes técnicos. (A ejecutar en el III y IV trimestre).  | Acción/informe                | 4           | 1                       | 25                   |
| 4. Elaboración del informe técnico anual de resultados (a elaborarse en diciembre 2015 y enero 2016)   | Informe                       | 1           | -                       | 0                    |
| <b>Tabla 2. Seguimiento de las pesquería amazónica en Ucayali (Pucallpa) y Loreto (Iquitos)</b>  |                               |             |                         |                      |
| 1. Planificación de la investigación (fase de “pre gabinete”)  | Programa de trabajo           | 1           | 1                       | 100                  |
| 2. Selección de zonas de monitoreo   | Carta de puertos de monitoreo | 2           | 1                       | 50                   |
| 3. Registro de la captura y esfuerzo (desembarque pesquero) en puerto  | Monitoreo mensual             | 12          | 9                       | 75                   |
| 4. Procesamiento y análisis de la información (del desembarque mensual)  | Reporte mensual               | 12          | 9                       | 75                   |
| 5. Validación de la extracción pesquera  | Embarques                     | 5           | 2                       | 40                   |
| 6. Elaboración de informes de campo (de embarques)   | Informe técnico               | 5           | 2                       | 40                   |
| 7. Elaboración de informe final  | Informe técnico               | 1           | -                       | 0                    |
| <b>Tabla 3. Estudio de recursos pesqueros altoandinos (biología reproductiva de la trucha y el pejerrey)</b>   |                               |             |                         |                      |
| 1. Planificación de la investigación (fase de “pre gabinete”)  | Programa de trabajo           | 1           | 1                       | 100                  |
| 2. Recopilación de la información técnica disponible   | Formato de registro           | 4           | 3                       | 75                   |
| 3. Reconocimiento de cuencas hidrográficas   | Prospección                   | 2           | 2                       | 100                  |
| 4. Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso “trucha”   | Operación de campo (en río)   | 6           | 4                       | 67                   |
| 5. Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso “pejerrey  | Operación lacustre            | 5           | 3                       | 60                   |
| 6. Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)  | Hoja-base de datos            | 11          | 6                       | 55                   |
| 7. Elaboración de informes de campo (de operaciones)   | Informe técnico               | 11          | 6                       | 55                   |
| 8. Elaboración de informes finales   | Informe técnico               | 2           | -                       | 0                    |
| <b>Tabla 4. Estudios limnológico pesqueros en cuerpos de agua continentales</b>  |                               |             |                         |                      |
| 1. Planificación de la investigación (fase de “pre gabinete”)  | Programa de trabajo           | 1           | 1                       | 100                  |
| 2. Recopilación de la información técnica disponible   | Formato de registro           | 2           | 1                       | 50                   |
| 3. Reconocimiento de cuenca hidrográfica   | Prospección                   | 1           | -                       | 0                    |
| 4. Caracterización limnológico pesquera de los cuerpos de agua   | Operación lacustre            | 2           | -                       | 0                    |
| 5. Procesamiento y análisis de la información (obtenida en las operaciones)  | Hoja-base de datos            | 2           | -                       | 0                    |
| 6. Elaboración de informes de campo (de operaciones)   | Informe técnico               | 2           | -                       | 0                    |
| 7. Elaboración de informe final  | Informe técnico               | 1           | -                       | 0                    |
| <b>Tabla 5. Estudio de la biología reproductiva de la “arahuana” en el río Putumayo - Loreto</b>   |                               |             |                         |                      |
| 1. Planificación de la investigación (fase de “pre gabinete”)  | Programa de trabajo           | 1           | 1                       | 100                  |
| 2. Recopilación de la información técnica disponible   | Formato de registro           | 2           | 2                       | 100                  |

|   |                             |   |   |     |
|---|-----------------------------|---|---|-----|
| 3. Reconocimiento de cuenca hidrográfica  | Prospección                 | 1 | 1 | 100 |
| 4. Monitoreo del ciclo reproductivo del recurso   | Operación de campo (en río) | 3 | - | 0   |
| 5. Procesamiento y análisis de las muestras biológicas (gónadas) obtenidas en las operaciones | Hoja-base de datos          | 3 | - | 0   |
| 6. Elaboración de informes de campo (de operaciones)  | Informe técnico             | 3 | - | 0   |
| 7. Elaboración de informe final   | Informe técnico             | 1 | - | 0   |

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. MONITOREO POBLACIONAL DE "CAMARÓN DE RÍO"

En el trimestre se ejecutó la primera evaluación anual poblacional del "camarón de río", en este caso correspondió al río Cañete (15-24 de agosto) cuyos primeros resultados se indican a continuación:

Los análisis de los principales parámetros fisicoquímicos de calidad del agua evidenciaron mayores valores de concentración de la alcalinidad (alta productividad) en zonas ribereñas próximas a poblados y áreas de cultivos; igualmente de cloruros y dureza (especialmente en las estaciones de muestreo cercanas a la zona de centros poblados como Lunahuaná y Pacarán, y en el estuario del río, donde existe una mayor carga orgánica).

La estructura de tallas se encontró en el rango de 24 a 115 mm, con moda en 54 mm, valores inferiores a los reportados en el 2014 (rango de 21 a 128 mm y con moda en 62 mm). A su vez, se incrementaron los ejemplares de tallas inferiores a la TMC (70 mm) alcanzando el 65,5% de las capturas, valor superior al reportado en el 2014 (47,9%).

Sobre la proporción sexual del recurso, fue evidente el predominio de los ejemplares machos en todos los estratos altitudinales, siendo más significativos en los estratos comprendidos entre los 100 a 600 msnm. (Tabla 1).

Tabla 1. Proporción sexual del camarón en el río Cañete (agosto 2015)

| Estratos   | %M   | %H   | M:H      | ESTADIOS SEXUALES - Cañete 2015 |     |       |       |     |      |     |     |     |     |       |       |
|------------|------|------|----------|---------------------------------|-----|-------|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|
|            |      |      |          | I                               |     | II    |       | III |      | IV  |     | V   |     | TOTAL | TOTAL |
|            |      |      |          | m                               | h   | m     | h     | m   | h    | m   | h   | m   | h   | m     | h     |
| 800-701    | 66.3 | 33.8 | 2.0 :1,0 | 0.0                             | 0.0 | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| 700-601    | 71.4 | 28.6 | 2.5 :1,0 | 0.0                             | 0.0 | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| 600-501    | 76.9 | 23.1 | 3.3 :1,0 | 5.7                             | 0.0 | 94.3  | 100.0 | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| 500-401    | 80.7 | 19.3 | 4.2 :1,0 | 5.3                             | 3.7 | 94.7  | 96.3  | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| 400-301    | 83.9 | 16.1 | 5.2 :1,0 | 0.0                             | 0.0 | 100.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| 300-201    | 75.2 | 24.8 | 3.0 :1,0 | 0.0                             | 2.5 | 100.0 | 97.5  | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| 200-101    | 80.8 | 19.2 | 4.2 :1,0 | 1.0                             | 2.2 | 99.0  | 97.8  | 0.0 | 0.0  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| 100-0      | 68.8 | 31.3 | 2.2 :1,0 | 0.0                             | 0.0 | 97.6  | 78.7  | 2.4 | 14.7 | 0.0 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |
| Subtotales | 76.4 | 23.6 | 3.2 :1,0 | 1.6                             | 1.0 | 98.0  | 93.6  | 0.4 | 3.7  | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 100   | 100   |

Tabla 2. Condición reproductiva del camarón en el río Cañete (agosto 2015)

Respecto a la condición reproductiva, se observó en los ejemplares machos y hembras dominancia del estadio de madurez gonadal II (98,0% y 93,6% respectivamente); el porcentaje de ejemplares en estadio III y IV (desove) no fue significativo, lo que es característica del periodo de evaluación (Tabla 2).

Durante la prospección de evaluación poblacional del recurso *Cryphiops caementarius* "camarón de río" en la cuenca del río Cañete, ejecutada en agosto de 2015 se reporta incremento moderado de los índices de densidad media y abundancia en comparación a los años 2013 y 2014. Se observó mayor disponibilidad de ejemplares de menores tallas, posiblemente debido a las actividades de repoblamiento que realiza el GORE de Lima conjuntamente con la empresa CELEPSA S.A. En el año 2014 los valores de densidad y biomasa media fueron de 0,39 ind/m<sup>2</sup> y 2,70 g/m<sup>2</sup> mientras que el año pasado se estimaron valores de 0,28 ind/m<sup>2</sup> y 2,66 g/m<sup>2</sup>. Puesto que la cuenca prospectada se encuentra sujeta a diferentes impactos de origen antrópico se requiere mayores análisis para estimar la envergadura del proceso de decremento de los índices poblacionales de la especie en el río Cañete. La figura 1, muestra la abundancia y biomasa del recurso por tallas en agosto 2015.

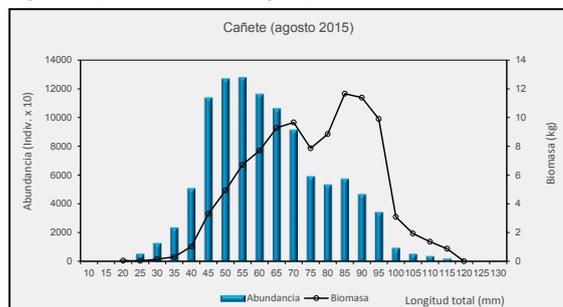


Figura 1. Abundancia y biomasa según tallas del camarón en el río Cañete (agosto 2015)

La evaluación ejecutada en el río Tambo en setiembre de 2015, se encuentra en la etapa de procesamiento de información.

### 2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA AMAZÓNICA EN UCAYALI (PUCALLPA) Y LORETO (IQUITOS)

#### + Desembarques registrados

El desembarque registrado de la flota pesquera comercial de Pucallpa en el periodo julio-agosto 2015 fue de 726,4 t, menor en 17% respecto a lo registrado para el mismo periodo en 2014. Los desembarques de "bagre" y "Ilambina"

tuvieron variaciones positivas de 35,1 y 66,7%, respectivamente; mientras que se observó una variación negativa de -29,3%, -100,0% y -77,0% y -33,2% en los desembarques de “boquichico”, “chiochio”, “sardina” y “palometa” (Tabla 3).  
**Tabla 3. Variación de las capturas de las 06 especies seleccionadas en los puertos de Pucallpa (julio-agosto 2014 y 2015)**

| Puerto de Pucallpa | Captura (t)  |              | %            |              | Variación (t) |              | %      |        |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------|--------|
|                    | jul - ago 14 | ago 13       | ago 14       | ago 13       | ago 14        | ago 13       | ago 14 | ago 13 |
| Boquichico         | 288,3        | 407,8        | 39,7         | 46,6         | -119,5        | -29,3        |        |        |
| Llambina           | 0,3          | 0,2          | 0,0          | 0,0          | 0,1           | 66,7         |        |        |
| Bagre              | 312,7        | 231,5        | 43,0         | 26,4         | 81,2          | 35,1         |        |        |
| Chiochio           | 0,0          | 0,2          | 0,0          | 0,0          | -0,2          | -100,0       |        |        |
| Sardina            | 16,1         | 70,0         | 2,2          | 8,0          | -53,9         | -77,0        |        |        |
| Palometa           | 38,7         | 57,9         | 5,3          | 6,6          | -19,2         | -33,2        |        |        |
| Otras              | 70,3         | 107,8        | 9,7          | 12,3         | -37,5         | -34,8        |        |        |
| <b>Total</b>       | <b>726,4</b> | <b>875,3</b> | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>-149,0</b> | <b>-17,0</b> |        |        |

| Puerto de Yarinacocha | Captura (t)  |              | %            |             | Variación (t) |             | %          |            |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------------|-------------|------------|------------|
|                       | jul-ago 15   | jul-ago 14   | jul-ago 15   | jul-ago 14  | jul-ago 15    | jul-ago 14  | jul-ago 15 | jul-ago 14 |
| Boquichico            | 21,2         | 37,1         | 16,2         | 28,3        | -16,0         | -43,0       |            |            |
| Llambina              | 0,4          | 2,9          | 0,3          | 2,2         | -2,5          | -87,3       |            |            |
| Bagre                 | 9,3          | 1,2          | 7,1          | 0,9         | 8,2           | 703,0       |            |            |
| Chiochio              | 0,1          | 0,4          | 0,1          | 0,3         | -0,3          | -74,5       |            |            |
| Sardina               | 12,3         | 14,8         | 9,4          | 11,3        | -2,5          | -16,9       |            |            |
| Palometa              | 26,7         | 14,7         | 20,4         | 11,3        | 11,9          | 81,0        |            |            |
| Otras                 | 61,1         | 46,0         | 46,6         | 35,1        | 15,1          | 32,7        |            |            |
| <b>Total</b>          | <b>130,9</b> | <b>117,1</b> | <b>100,0</b> | <b>89,4</b> | <b>13,9</b>   | <b>11,8</b> |            |            |

**Tabla 4. Capturas de las 06 especies seleccionadas en el puerto de Yarinacocha (julio - agosto 2014 y 2015)**

La flota pesquera en el puerto de Yarinacocha desembarcó un total de 130,9 t en el periodo julio-agosto 2015, superando en 11,8% al volumen registrado en el mismo periodo de 2014. El análisis comparativo de los desembarques registrados entre julio-agosto 2014 y 2015 muestra que hubo una variación negativa en los desembarques de “boquichico” (-43,0%), “llambina” (-87,3%), “chiochio” (-74,5%) y “sardina” (-16,9%); e incrementos de 703,0% y 81,0% en “bagre” y “palometa”, respectivamente. (Tabla 4).

Las capturas en función de las artes y aparejos de pesca más utilizados por la flota pesquera en el periodo julio-agosto 2015, indica que la red hondera fue la más utilizada, con su empleo se capturó el 67,1% del DTR, en orden de importancia figuran las rastreras que aportaron con el 26,3% y tramperas con 4,6%, el aporte de las doraderas y otros fue poco representativo. Por otro lado, el 47,4% de la captura desembarcada por la flota pesquera de Yarinacocha fue por el uso de redes tramperas; la segunda arte más importante fue la hondera con la que se capturó el 32,6%, seguida de anzuelo con 15,3% y rastrera con 2,8%, las otras artes tuvieron menor representatividad.

Los principales lugares de pesca frecuentados por la flota pesquera comercial de Pucallpa en el tercer trimestre del 2015 (julio-agosto) fueron 71, siendo la más importante Paoyán donde se extrajo el 7,3% del pescado desembarcado, seguida de Sheshea y Pisqui, ambas con 6,6%, Runuya con 6,4%, Roaboya con 6,3%, Palmira con 4,7%, Holanda con 4,6%, Tiruntán con 4,2%, Juancito con 3,5%, Pachitea con 3,4%, y flor de Punga con 3%, y el resto de zonas tuvieron menor incidencia (<3%) por la flota. La flota pesquera de Yarinacocha tuvo alta incidencia en Callería de dónde provino el 24,1% de las capturas, seguida de San Gerónimo con 12,1%, Utuquinia con 10,1%, Tiruntán con 7,1%, Shapajal con 6,4%, mientras que el aporte de los otros lugares al DTR fueron menores al 5%.

| (julio-agosto 2014) |      |      |       |      |          |     |      |
|---------------------|------|------|-------|------|----------|-----|------|
| Esp/p.biom          | Mín  | Máx  | Media | Moda | Varianza | D.S | C.V. |
| Boquichico          | 19   | 35   | 25,8  | 19,9 | 7,1      | 2,1 | 10,3 |
| Llambina            | s/d  | s/d  | s/d   | s/d  | s/d      | s/d | s/d  |
| Bagre               | 13   | 28   | 20,8  | 13,0 | 7,1      | 2,1 | 12,8 |
| Chiochio            | s/d  | s/d  | s/d   | s/d  | s/d      | s/d | s/d  |
| Sardina             | 11,5 | 20,0 | 16,3  | 12,3 | 2,3      | 1,3 | 9,4  |
| Palometa            | 11,0 | 26,0 | 14,9  | 11,7 | 6,2      | 1,7 | 16,7 |
| (julio-agosto 2015) |      |      |       |      |          |     |      |
| Esp/p.biom          | Mín  | Máx  | Media | Moda | Varianza | D.S | C.V. |
| Boquichico          | 20,0 | 30,0 | 23,6  | 23,0 | 3,4      | 1,5 | 7,8  |
| Llambina            | s/d  | s/d  | s/d   | s/d  | s/d      | s/d | s/d  |
| Bagre               | 16,0 | 28,0 | 20,4  | 20,0 | 6,0      | 2,0 | 12,0 |
| Chiochio            | s/d  | s/d  | s/d   | s/d  | s/d      | s/d | s/d  |
| Sardina             | 13,5 | 20   | 16,1  | 16,0 | 1,3      | 0,9 | 7,1  |
| Palometa            | 11,0 | 17   | 13,6  | 14,0 | 1,6      | 1,0 | 9,3  |

#### + Estructura de tallas

En la Tabla 5 se resumen los parámetros relacionados a la talla para las especies objeto de monitoreo biológico en Pucallpa, correspondiente a julio-agosto de los años 2014 y 2015. Comparando los resultados obtenidos en el presente trimestre en relación al mismo periodo del 2014, se observó que la talla máxima registrada fue mayor en “boquichico” y “palometa”. Las tallas medias de captura fueron menores en todas las especies monitoreadas, lo cual es desfavorable para los recursos, dado a que la pesca se está dirigiendo hacia ejemplares de menor talla.

**Tabla 5. Variación de parámetros biométricos de las especies monitoreadas en el puerto de Pucallpa, julio-agosto 2014 y 2015**

En el puerto de Yarinacocha, se observó que los parámetros fueron menores a los determinados en el puerto de Pucallpa. El contraste de los parámetros determinado en el periodo julio-agosto 2015, respecto al mismo periodo de 2014 muestra que, las tallas medias de captura fue superiores en “boquichico” y “palometa”, e inferiores en “llambina”, “bagre” y “sardina”.

#### + Condición reproductiva

Los bajos valores de IGS en los meses de julio – agosto de 2015 en las especies objeto de monitoreo biológico indican que las gónadas de los peces no manifiestan desarrollo, y se espera que en los próximos meses, como es propio de los peces de reproducción estacional, los valores de IGS incrementen dado que se aproxima la estación de desove

### 3. ESTUDIO DE RECURSOS PESQUEROS ALTOANDINOS (BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA TRUCHA Y EL PEJERREY)

#### Estudio de la biología reproductiva del “pejerrey argentino” en la laguna de Pomacochas - Amazonas

Cuyo objetivo es determinar las características reproductivas del “pejerrey” en la laguna de Pomacochas. Para ello, como estrategia de investigación se realizó la primera prospección en el mes de abril del 2015 con el fin de generar información biológica del recurso para dicho cuerpo de agua.

Se ejecutaron muestreos para entender la relación de los cambios de los parámetros físico-químicos del agua y su influencia sobre los parámetros reproductivos (temperatura, transparencia, pH promedio, oxígeno disuelto)

**Estructura de tallas** Se observó que la talla mínima fue de 15,0 cm en ambos sexos y la máxima de 31,0 cm en las hembras y 23 cm en machos. La talla media en machos fue  $19,0 \pm 1,1$  cm LT, y la moda se ubicó en 18,0 cm LT; la talla media en las hembras fue  $19,6 \pm 1,5$  cm LT y la moda fue 18 cm LT.

**Condición reproductiva** *Proporción de sexos:* La mayor cantidad de hembras en las capturas podría explicarse por la mayor robustez (superior tamaño corporal y/o desarrollo gonadal más avanzado) de los ejemplares de este sexo, que propiciaría un incremento de la vulnerabilidad (Tabla 6).

Tabla 6. Proporción sexual del pejerrey en la laguna de Pomacochas, julio 2015

| Estado       | Individuos muestreados (en N°) |           |            | Proporción sexual<br>(♀ : ♂) |
|--------------|--------------------------------|-----------|------------|------------------------------|
|              | Hembras                        | Machos    | Total      |                              |
| Juveniles    | 5                              | 3         | 8          | 1,7 : 1                      |
| Adultos      | 164                            | 57        | 221        | 2,9 : 1                      |
| <b>Total</b> | <b>169</b>                     | <b>60</b> | <b>229</b> | <b>2,8 : 1</b>               |

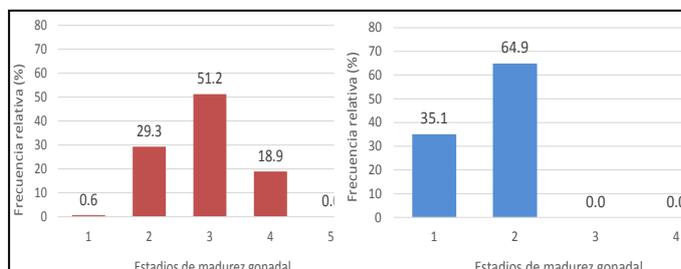


Fig. 2 Madurez gonadal del "pejerrey" *Odontesthes bonariensis* en la laguna Pomacochas-Amazonas

(a: hembras, b: machos), en julio 2015. En hembras 1: repodo; 2: en maduración; 3: maduro; 4: desovante; 5: recuperación. En machos 1: en maduración; 2: maduro; 3: expulsante; 4: post-expulsante.

**Madurez gonadal según sexo:** El análisis macroscópico de gónadas permitió apreciar que predominó el estadio "maduro" en la condición reproductiva de los ejemplares adultos de ambos sexos. Los individuos en estadio 0 (virginal) no se consideraron, por no formar parte del stock adulto.

El perfil de madurez gonadal mostró que en machos se verificó importante presencia de individuos en condición pre reproductiva (estadios 1 y 2); en tanto que en hembras se observó la existencia de ejemplares en pleno desove (estadio 4).

En ambos sexos no se observó la presencia de individuos en post reproducción (Fig. 2).

- Se ejecutó la prospección de reconocimiento de los cuerpos de agua en ríos de la Región Cajamarca

#### 4. ESTUDIOS LIMNOLÓGICO PESQUEROS EN CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES.

En el trimestre se revisó documentos base con estrategia de estudio y, no se programó prospecciones para los estudios limnológicos.

#### 5. ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA "ARAHUANA" EN EL RÍO PUTUMAYO – LORETO

El desarrollo de la primera prospección de los estudios de biología reproductiva en Loreto, ha sido programado para el mes de octubre de 2015

### ➤ PRODUCTO 2 : UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA ACCEDE A SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DE PAQUETES TECNOLOGICOS Y TEMAS DE GESTION EN ACUICULTURA.

#### Actividad 1: Desarrollo Tecnológico

##### Proyecto 1. Estudio de la Calidad de alimento vivo G. Ynga

| Actividad   | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|---|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Producción masiva de microalgas a nivel controlado con alto contenido de ácidos grasos | Volumen de cultivo microalgal escalado y entregado mensual mínimo de 7m <sup>3</sup>                         | 87000      | 72089           | 83                           |
| 2. Determinación de la intensidad lumínica en cultivos de 20 y 250 L.                     | Ensayos para mejoramiento de la capacidad de carga y productividad del cultivo microalgal a nivel controlado | 9          | 8               | 89                           |
| 3. Determinar las condiciones para la producción intensiva de rotíferos a nivel masivo    | Producción de masiva de rotíferos a una densidad de 500 rot/mL   | 11         | 9               | 82                           |
| 4. Evaluar el crecimiento del cultivo de  | Cultivo de copépodos a nivel de  | 6          | 3               | 50                           |

|   |                   |   |   |    |
|---|-------------------|---|---|----|
| copépodos para uso en la alimentación larval de peces marinos | 1L                |   |   |    |
| 5. Redacciones de Informes técnicos                           | Informes técnicos | 5 | 3 | 60 |

Avance: 73 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

### Microalgas:

- Producción microalgal a diferentes escalas de cultivo.
- Evaluar la capacidad de carga y productividad de cuatro cepas microalgales según intensidad lumínica de cultivo.

### Rotíferos:

- Determinar las condiciones de cultivo de rotíferos a nivel masivo.
- Evaluar el crecimiento de copépodos a nivel de 1L de cultivo.

## RESULTADOS PRINCIPALES

### + Microalgas:

El laboratorio de Microalgas proporcionó cultivo a los distintos laboratorios haciendo un total de 14400 L. Las microalgas en cultivo fueron: *Nannochloropsis oceánica* (Np), *Isochrysis galbana* (Iso), *Tetraselmis contracta* (Tc), *Tetraselmis suesica* (Ts), *Chlorella vulgaris* (Chl), *Nannochloris maculata* (Na), *Desmodesmus quidricauda* (Dsq). La temperatura ambiental que mantiene la sala de Microalgas es de 20°C y una iluminación entre los 1000 y 3000 lux.

Se realizaron ensayos de cultivo de las Microalgas *Isochrysis galbana*, *Tetraselmis suesica* y *Nannochloropsis oceánica* en volúmenes de 20L, cultivadas bajo dos condiciones controladas e intensidades lumínicas de: 3500 y 2500, con el objetivo de determinar la intensidad lumínica más adecuada durante su cultivo, así mismo se desarrollaron ensayos de cultivo en tanques de 250L de la microalga *Tetraselmis suesica*.

La microalga *Nannochloropsis oceánica* alcanza la mayor capacidad de carga bajo una intensidad lumínica de 3500, alcanzando una concentración de 35 000 000 cel/mL y una productividad de 0.6 g/L. (Fig. 1)

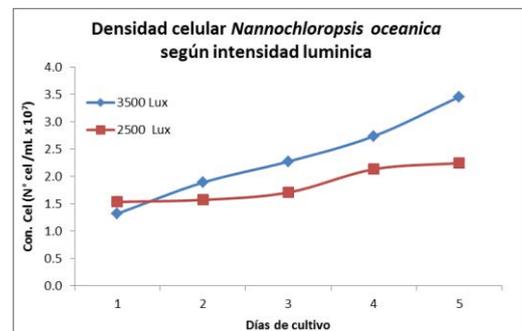


Figura 1. Densidad celular *Nannochloropsis oceánica* bajo intensidades lumínicas de 2500 y 3500 Lux

*Isochrysis galbana* alcanza una densidad de  $5.2 \times 10^6$  cel/mL al quinto día de cultivo y una productividad de 0.8 g/L. Los cultivos mantenidos bajo la intensidad de 2500lux a partir del tercer día inician la fase de latencia. En ambos casos no se observa fase de muerte.

*Tetraselmis suesica* bajo una intensidad lumínica de 3500 lux alcanza la mayor capacidad de carga al tercer día de cultivo alcanzando una densidad de  $6 \times 10^5$  cel /mL para luego observarse una consecutiva fase de muerte. La productividad de 0.4g /L. En ambos tratamientos se observa el pico más alto de concentración celular seguido de una marcada fase de muerte.

En el nivel de 250L *Tetraselmis contracta* mantiene un crecimiento celular es uniforme bajo alcanzando una densidad de  $2.9 \times 10^5$  cel /mL y una productividad de 0.8g/L. No se observa las fases de latencia y muerte celular, por lo que es probable que el cultivo continúe su fase de crecimiento exponencial.

### + Rotíferos:

Durante el tercer trimestre el laboratorio mantuvo una producción de rotíferos y nauplios de artemia destinados como alimento para los distintos bach de lenguado (*Paralichthys adspersus*). El volumen total de cultivo de rotíferos entregados es de 750 L con una densidad de 500 rot/mL. En el caso de artemia el volumen total de entrega fue de 450 L y una densidad 100 nauplios artemias por mililitro.

En la figura 2 se puede observar que la producción de rotíferos como alimento se mantiene constante en los bach 1 y 3, los mismos que mantenían un volumen de 500L durante el periodo de prueba. De eso se puede decir que ambos caso para una concentración de 50 Larvas por litro el volumen necesario de cultivo sería de 451L y una densidad de 500 rot/mL. Estos cultivos fueron destinados al laboratorio de peces. Con respecto al bach 2 el mismo que estuvo destinado al laboratorio de Patobiología el volumen mantenido fue bajo con respecto a los anteriores ya que el volumen de los tanques de cultivo fue de 100L y una densidad de siembra de 20 larvas por litro.

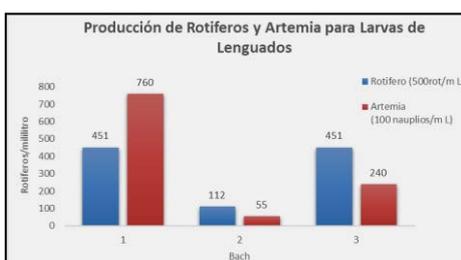


Figura 2: Producción de alimento vivo para larvas de Lenguado (*Paralichthys adspersus*).

Por otro lado se continuaron con los ensayos, para determinar la eficiencia

de los cultivos al momento de usar bombas dosificadoras manteniendo una densidad de siembra de 250 rot/mL, con la finalidad de encontrar las mejores condiciones para la producción de rotíferos. La cepa utilizada fue *Brachionus ibericus* Talla Sm. Proporcionado por el Banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos en un volumen de 1L.

#### **Cultivo de rotíferos (*Brachionus ibericus*) a salinidad de 27 ppm con bombas dosificadoras y sin bombas dosificadoras**

Se observa un crecimiento uniforme de los tanques de cultivos de rotíferos, donde se usó una bombas dosificadoras para la incorporación de levadura a los cultivos; alcanzando una densidad de 438 rotíferos/mililitro al día 5, con una ligera disminución hacia el día 7 de manera uniforme; mientras que en los tanques sin bombas dosificadoras al día 5 se alcanzó una concentración de 410 rotíferos/mililitro.

#### **Cultivo de copépodos (*Ectocyclops sp*) con 3 tipos de micro algas**

Se inició la prueba con tres microalgas las cuales fueron *Tetraselmis suecica* (Ts), *Tetraselmis contracta* (Tc) y *Rodomonas salina* (Ro), a fin de determinar que microalga permite alcanzar la mayor densidad. El cultivo de copépodos mantenidos con la microalga *Tetraselmis contracta* el mejor resultado en cuanto a densidad llegando a 20 copépodos/mililitro el día 11 de cultivo.

#### **Prueba de enriquecimiento comerciales a diferentes horarios**

Paralelamente se procedieron a realizar los ensayos de enriquecimiento utilizando enriquecedores comerciales como el Selco y el Algamac a diferentes horas para determinar la cantidad de ácidos grasos tanto en rotíferos y artemias se realizaron con la cepa de *Brachionus ibericus*. Los resultados se encuentran en proceso de análisis en el laboratorio de Instrumentación Analítica.

#### **Proyecto 2. Evaluaciones ecofisiológicas en juveniles de “chita” y “cabrilla”.** J. Flores

| Actividad                         | Indicador   | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|-----------------------------------|---|------------|-----------------|------------------------------|
| Pesca de ejemplares de juveniles  | Peces capturados  | 500        | -               | 0                            |
| 1. Acondicionamiento de juveniles | Lote de peces acondicionados con tasa de supervivencia mínima del 80% | 1          | -               | 0                            |
| Evaluaciones de ecofisiología     | Experimentos realizados   | 8          | 6               | 88                           |
| 2. Elaboración de informes        | Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual)              | 6          | 3               | 67                           |

Avance: 40 %

#### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Los experimentos ecofisiológicos así como los seguimientos de crecimiento realizados en chita y cabrilla tienen por objetivo generar información que permita la calibración de modelos. Estos modelos constituirán una herramienta de manejo práctica que permitirá la predicción del crecimiento y otras tasas fisiológicas en función de las variables ambientales. Una de las principales variables exógenas que controlan el metabolismo, sobre todo de especies ectotermas como los peces, es la temperatura. En ese sentido se busca determinar la respuesta de la temperatura de aclimatación sobre los óptimos térmicos de las especies objetivo. Así como también, el efecto de la temperatura sobre su crecimiento. Por otro lado, el rendimiento en sistemas de producción acuícola es dependiente de una correcta formulación del alimento entregado. Con el propósito de establecer un punto de partida en conocimiento de los requerimientos nutricionales de la chita, se estudia el efecto de distintas dietas comerciales sobre el crecimiento en juveniles de esta especie.

#### **RESULTADOS PRINCIPALES**

##### **1. Efecto de la temperatura y talla sobre el consumo de oxígeno en chita**

El consumo de oxígeno individual de *A. scapularis* a distintas temperaturas de aclimatación (14, 17, 22°C) fue medido en cámaras respirométricas utilizando un sistema automatizado de medición de oxígeno disuelto y registro de datos. Este sistema ha permitido realizar cuatro (4) pruebas respirométricas con un total de alrededor de 550 réplicas. La estimaciones del consumo de oxígeno se han sido realizadas a lo largo del crecimiento de juveniles de chita en un rango de tallas entre 7 y 18 cm.

En los resultados de las pruebas se observa la sensibilidad metabólica de *A. scapularis* a la temperatura donde un “decaimiento metabólico” es evidente a temperaturas bajas (14°C). Consumos de oxígeno más importantes se observan a temperaturas de 17 y 22°C. Sin embargo, se puede distinguir que a tallas mayores a 15 cm la relación entre talla y consumo de oxígeno se hace menos evidente. Es probable que exista una disminución marcada de la tasa metabólica a partir de esta talla. Esto tendría relación con adaptaciones evolutivas propias al comportamiento de cada talla. Es decir, mayor actividad y comportamiento gregario en tallas pequeñas vs menor actividad y comportamiento mas individual en tallas mayores. En términos de modelización es probable que se requiera un modelo segmentado para explicar este cambio metabólico asociado al comportamiento.

## 2. Modelado del crecimiento chita a diferentes temperatura de aclimatación

Ejemplares de chita (*Anisotremus scapularis*) fueron sometidos (durante 296 días) a condiciones contrastadas de temperatura de aclimatación. Estas temperaturas representan condiciones oceanograficas promedio (17°C), El Niño (22°C) y La Niña (14°C). En total once (11) muestreos fueron realizados hasta. Se realizó además un ajuste de la relación talla-peso en cada temperatura de aclimatación. Las condiciones ambientales en los tanques de cultivo son monitoreadas diariamente utilizando para este propósito un multiparametro ambiental (temperatura, saturación de oxígeno, salinidad).

Con los datos obtenidos de las biometrías periódicas fueron ajustados (regresión no lineal) para cada tratamiento modelos de crecimiento según von Bertalanffy (1934):

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

Donde,

$L_t$  = Longitud total al tiempo  $t$  (cm)

$L_\infty$  = Longitud total asintótica = 40 cm (Fishbase REF-11482)

$K$  = Tasa de crecimiento de von Bertalanffy (años<sup>-1</sup>)

$t_0$  = Tiempo cuando  $L_t = 0$  (años)

Los resultados obtenidos muestran que el crecimiento de *A. scapularis* es bastante sensible a la temperatura de aclimatación en el rango de aclimatación evaluado. Mayores diferencias entre los tratamientos fueron observadas en peso húmedo con respecto la longitud total alcanzada hasta la última biometría. Donde se registra un crecimiento significativamente mayor ( $p < 0.001$ ) en los tratamientos de 17 y 22°C tanto en longitud total como en peso (Fig. 1). Sin embargo esta sensibilidad es más evidente en el rango de temperaturas 12-17°C con respecto al rango 17-22°C. Esto pone en evidencia que un óptimo térmico para el crecimiento de esta especie se encontraría a temperaturas mayores a 17°C pero no muy superiores a 22°C. Por otro lado, el tratamiento de temperatura 12°C estaría próximo al límite inferior de tolerancia de la especie observándose mortalidad. La temperatura actual fue paulatinamente elevada a 14°C donde la supervivencia se ha estabilizado. Sin embargo no se observa un crecimiento significativo ( $p > 0.05$ ). Una alta dispersión entre individuos en peso y longitud se observa a 22°C. Por otro lado, la relación talla-peso no muestra diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos de temperatura.

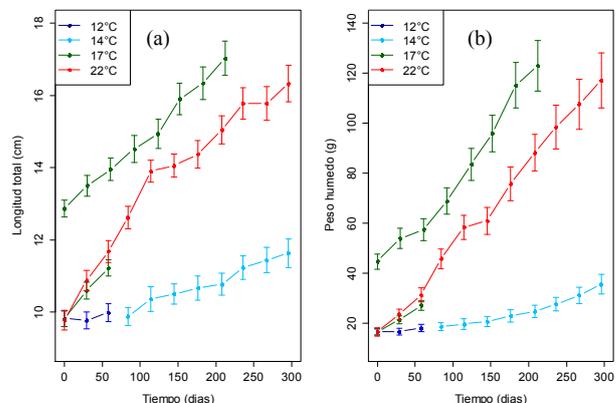


Figura 1: Crecimiento de juveniles de chita en talla (a) y peso (b) a diferentes temperaturas de aclimatación.

Los modelos de crecimiento ajustados correspondientes a cada temperatura de aclimatación fueron los siguientes:

14°C:  $L_t = 40 [1 - e^{-0.10(t+2.94)}]$ ,  $p < 0.001$

17°C:  $L_t = 40 [1 - e^{-0.28(t+1.37)}]$ ,  $p < 0.001$

22°C:  $L_t = 40 [1 - e^{-0.30(t+1.00)}]$ ,  $p < 0.001$

Los valores de  $K$  estimados para las temperaturas de 17 y 22°C fueron muy similares, siendo alrededor de tres veces superior al parámetro  $K$  estimado para chita a 14°C. Esto confirmaría que un cultivo eficiente de esta especie puede realizarse en temperaturas alrededor de los 17°C. En la figura 2 se pueden apreciar las estimaciones del crecimiento en función del tiempo de cultivo según los modelos previamente ajustados. Los tiempos estimados para lograr individuos de talla comercial (25 cm) son de 10 años para 14°C, 3.52 años para 17°C y 3.3 años para 22°C (estimación:  $t_{L=25\text{ cm}} + t_0$ ).

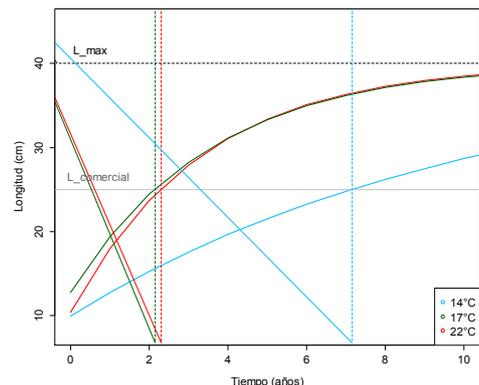


Figura 2: Modelos de crecimiento para chita a distintas temperaturas. Se muestra la longitud máxima y la longitud de comercialización (25 cm).

## 3. Modelado del crecimiento cabrilla a diferentes temperatura de aclimatación

Ejemplares de cabrilla (*Paralabrax humeralis*) fueron sometidos (durante 217 días) a condiciones contrastadas de temperatura de aclimatación. Estas temperaturas representan condiciones oceanográficas promedio (17°C), El Niño (22°C) y La Niña (14°C).

El crecimiento de *P. humeralis* se mostró menos sensible a la temperatura de aclimatación evaluadas (Fig. 3) con respecto a lo observado en *A. scapularis*. Un crecimiento tanto en talla como en peso significativamente ( $p < 0.01$ ) mayores se observan en los tratamientos a 17 y 22°C con respecto al de 14°C. Diferencias significativas entre 17 y 22°C ( $p > 0.05$ ) no fueron observadas. Se registra un crecimiento significativamente mayor ( $p < 0.001$ ) en el tratamiento a 22°C. Si bien la dispersión inter-individual es más baja en el tratamiento a 14°C tampoco se observa una gran dispersión a temperaturas superiores. Los resultados de crecimiento parecen mostrar que *P. humeralis* tiene una alta

capacidad de regulación del metabolismo en un amplio rango de temperaturas. Es también probable que el óptimo térmico para el crecimiento de esta especie sea un valc mínimo es muy probable que sea inferior a 14°C. Por otro lado, la relación talla-peso no muestra, diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre tratamientos de temperatura.

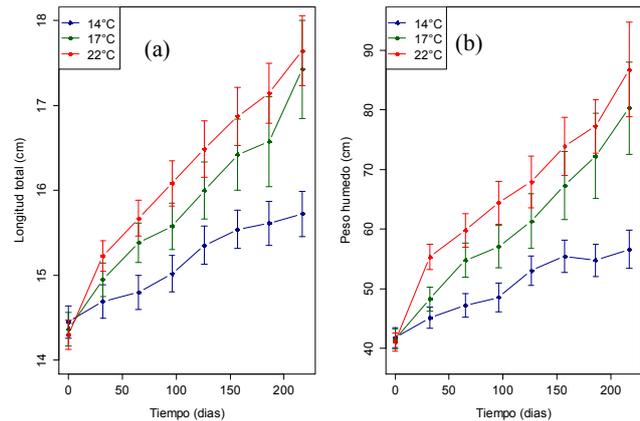
Figura 3: Crecimiento de cabrilla en talla (a) y peso (b) a diferentes temperaturas de aclimatación

Los modelos de crecimiento ajustados correspondientes a cada temperatura de aclimatación fueron los siguientes:

$$14^{\circ}\text{C}: L_t = 64 [1 - e^{-0.05(t+5.53)}], p < 0.001$$

$$17^{\circ}\text{C}: L_t = 64 [1 - e^{-0.10(t+2.65)}], p < 0.001$$

$$22^{\circ}\text{C}: L_t = 64 [1 - e^{-0.11(t+2.37)}], p < 0.001$$



Los valores de  $K$  estimados para las temperaturas de 17 y 22°C fueron muy similares, siendo alrededor de dos veces superior al parámetro  $K$  estimado para cabrilla a 14°C. Esto confirmaría que un cultivo eficiente de esta especie puede realizarse en temperaturas superiores/alrededor de los de los 22°C. Las estimaciones del crecimiento en función del tiempo de cultivo según los modelos previamente ajustados. Los tiempos estimados para lograr individuos de talla comercial (25 cm) son de 10.78 años para 14°C, 5.20 años para 17°C y 4.57 años para 22°C (estimación:  $t_{L=25\text{ cm}} - t_0$ ).

#### 4. Ensayo de dietas comerciales sobre el crecimiento de chita

Juveniles de chita fueron sometidos (100 días) a condiciones de alimentación diferenciadas. Cuatro dietas (tratamientos) correspondientes a alimentos para peces comerciales de agua dulce y de mar son entregados a saciedad dos veces por día. Estos alimentos tuvieron un contenido contrastado de proteína (40, 44, 48 y 50%).

Los resultados muestran que los requerimientos proteicos de la chita son relativamente elevados. Las dietas con contenidos de proteína de 48 y 50% muestran un crecimiento significativamente ( $p < 0.001$ ) más importante con respecto a las dietas de 40 y 44%. Cabe resaltar que las diferencias en crecimiento representen un factor 2 entre dietas con contenido proteico de alto contenido proteico (48 y 50%) versus aquellas con bajo contenido proteico (40 y 44%). Sin embargo entre las dietas de 48 y 50% de proteína no se observa una diferencia significativa ( $p > 0.05$ ). Es probable que el balance con los lípidos determine la eficiencia de conversión entre estas dos dietas y que una de ellas está destinada a peces marinos (48% de proteína) mientras que la otra a peces de agua dulce (50% de proteína). La dispersión interindividual en cada tratamiento se mantuvo bastante baja en cada tratamiento alimenticio. En cuanto a la relación talla-peso, esta no muestra diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre diferentes dietas. Las conversiones alimenticias más eficientes se obtuvieron con los alimentos de 48 y 50% de proteína, siendo cercanas a otras especies de cultivo comercial (cercano a 1). En dietas con contenidos proteicos más bajos la conversión alimenticia se eleva por encima de 2. Puede afirmarse que la chita tendría potencialmente conversiones alimenticias interesantes para su producción acuícola utilizando alimentos de formulación genérica disponibles en el mercado.

#### 5. Determinación de rangos de temperatura óptimos (respuesta aguda) en chita y cabrilla

Se han iniciado experimentos para determinación de rangos óptimos de temperatura (preferendum térmico) en chita y cabrilla. Para este propósito, un canal-gradiente de temperatura ha sido equipado. Los resultados de las doce (12) repeticiones del trabajo experimental muestran un efecto positivo de la temperatura de aclimatación sobre el preferendum termico en chita. Sin embargo, en cabrilla esta relación es inexistente en cabrilla prefiriendo temperaturas "frías" de alrededor de 13°C.

+ Revistas indexadas:

- El artículo científico "Effects of progressive hypoxia on oxygen uptake in the Peruvian scallop, *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819)" Aguirre *et al.*, ha sido **ACEPTADO** a la revista "Aquaculture".
- El artículo científico "Efecto de la temperatura en respuestas fisiológicas de *Argopecten purpuratus* concha abanico (Lamarck, 1891)" Dionicio *et al.*, ha sido enviado a la "Revista Peruana de Biología" para su revisión y posterior publicación.

+ Congresos y conferencias:

IV Congreso Nacional de Acuicultura para presentación (oral y poster):

- Efecto de la temperatura sobre el crecimiento y consumo de oxígeno de chita (*Anisotremus scapularis*). Aguirre *et al.*
- Uso de distintas dietas comerciales en el crecimiento de juveniles de *Anisotremus scapularis*
- Condiciones hipoxicas y anoxicas en bahía de Paracas, Ica: consecuencias sobre el cultivo de *Argopecten purpuratus*. Aguirre *et al.*
- Mortalidad masiva de cultivos de *Argopecten purpuratus* asociada a El Niño 2015 en la bahía de Paracas, Ica. Aguirre *et al.*

Problemática Debido a problemas de registros sanitarios y autorizaciones internacionales ajenos al manejo del LEA ocurrió un retraso en el aprovisionamiento (importación) de alimento para peces marinos. Por este motivo el alimento tuvo que ser reemplazado por alimento para trucha durante el último mes. Esta disminución en la calidad del alimento provoco algunas deficiencias nutricionales que se vieron reflejadas en la condición de los peces.

**Proyecto 3. Acondicionamiento y reproducción en “chita” y “cabrilla”.** M- Montes

| Actividad  | Indicador                                     | Meta Anual | Avance3° Trim.            | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|---|------------|---------------------------|------------------------------|
| 1. Formación de plantel de reproductores   | Reproductores acondicionados                  | 50         | 27 Chitas<br>30 cabrillas | 100                          |
| 2. Seguimiento de la madurez gonadal en hembras y machos                                 | Hembras con gónadas maduras                   | 30         | 15 Chitas<br>20 cabrillas | 100                          |
|  | Machos con motilidad espermática mayor al 50% | 30         | 12 chitas<br>15 cabrilla  | 90                           |
| 3. Aplicación de técnicas de reproducción inducida (fotoperiodo, termoperiodo, hormonas) | Puestas en cautiverio                         | 2          | 1                         | 50                           |

Avance: 85 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

El proyecto de acondicionamiento y reproducción de chita y cabrilla se enmarca dentro del Programa Nacional de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Acuicultura 2013-2021 (C+DT+i), que tiene como objetivo principal lograr la reproducción en cautiverio de estas dos especie priorizadas. Dentro de ello, el Instituto del Mar de Perú (IMARPE) como centro de investigación y a través del Laboratorio de Cultivo de Peces ha alcanzado obtener ejemplares reproductores de chita y cabrilla acondicionados al cautiverio en sistemas de recirculación de agua de mar (SRA) y sistemas estáticos, por lo cual el objetivo del presente año es continuar con las investigaciones para lograr la reproducción en cautiverio de ambas especies y estandarizar el cultivo larvario.

**RESULTADOS PRINCIPALES****1. Acondicionamiento de reproductores**

Los reproductores de chitas se encuentran distribuidos en 4 tanques de fibra de vidrio, en un sistema de cultivo estático. Se halló una en los ejemplares la presencia de parásitos externos, por lo cual se realizó tratamientos profilácticos. Finalmente del proceso de acondicionamiento permitió seleccionar 5 ejemplares para la obtención de futuros desoves. Los reproductores de cabrilla se encuentran mantenidos en 4 tanques de fibra de vidrio, adaptados a 2 sistemas de recirculación de agua de mar. El objetivo es obtener la maduración en cautiverio de los peces en distintas épocas del año.

**2. Calidad del agua**

Chitas, el comportamiento de la temperatura durante el acondicionamiento cuyo promedio en el trimestre fue de  $18.19^{\circ}\text{C} \pm 0.73$ . Asimismo, el pH promedio fue de  $7.59 \pm 0.34$ . Con respecto al oxígeno disuelto el promedio en el cultivo fue de  $7.34 \text{ mg/L} \pm 0.75$ , lo cual amortigua la concentración de  $\text{CO}_2$  mediante una buena aireación en los tanques de cultivo, evitando la acidificación del agua como resultado de la respiración de los peces y del alimento suministrado de manera interdiaria.

Cabrilla, la temperatura promedio en el sistema 1 fue de  $19.46 \pm 0.16^{\circ}\text{C}$  mientras que en el sistema 2 fue de  $20.60 \pm 0.56^{\circ}\text{C}$ . Asimismo, el pH promedio en el sistema 1 fue de  $7.49 \pm 0.20$ , mientras que en el sistema 2 fue de  $7.54 \pm 0.52$ , los valores se encuentran dentro del rango de pH (7.2 a 7.8) para un funcionamiento óptimo del biofiltro (Antoniou et al., 1990). Con respecto al oxígeno disuelto el promedio en el sistema 1 fue de  $6.88 \pm 0.80 \text{ mg/L}$ , mientras que para el sistema 2 fue de  $6.59 \pm 0.71 \text{ mg/L}$ ; lo cual amortigua la concentración de  $\text{CO}_2$  mediante una buena aireación en los tanques de los sistemas de recirculación, evitando así la acidificación del agua

**3. Alimentación**

La alimentación en los ejemplares de chita fue con trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una tasa de alimentación del 4% de la biomasa total de cada tanque de cultivo durante el tercer trimestre.

La alimentación en los ejemplares de cabrilla fue con trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una tasa de alimentación del 6%, 5,5% y 5% de la biomasa total de cada tanque de cultivo durante el III trimestre.

**4. Muestreo biométrico**

Los reproductores son monitoreados durante muestreos biométricos mensuales. Los reproductores de chita fueron monitoreados en 3 muestreos (Figura 7) en los que se observa que hubo una ligera pérdida del peso, probablemente debido a que fueron trasladados de los sistemas de recirculación hacia los sistemas estáticos.

En el caso de las cabrillas se llevó a cabo 3 muestreos durante el tercer trimestre, se observa que los ejemplares han incrementado su peso, por lo cual la tasa de alimentación es adecuada para su desarrollo

**5. Maduración Ovarica**

Se evaluó la madurez ovárica de los reproductores hembras de chitas, en el III trimestre se observa en el tanque 1 variaciones en la madurez ovárica a presentando mayor cantidad ovocitos en estadio (I) y menor cantidad en estadio (II, III y IV). Por otro lado, en el tanque 2 se puede observar una disminución de la madurez gonadal en las hembras en estadios (I y II), en el tanque 3 se cuenta con hembras en menores estadios (I) y finalmente en el tanque 4 la madurez

ovárica presenta mayor cantidad ovocitos en estadio (I) y menor cantidad en estadio (II, III y IV). Este comportamiento se relaciona con el periodo de acondicionamiento de los ejemplares de chita al sistema estático y no realiza un termoperiodo adecuado.

Las cabrillas se encuentran sometidas a regímenes de foto-termo periodo, lo que con llevaría identificar diferentes % de hembras en casa estadio relacionándolo con la temperatura. En el III trimestre se observa en el sistema 1 un decrecimiento en la madurez ovárica presentando mayor cantidad de ovocitos en estadio (I) y menor cantidad en estadio (II, III y IV) para los muestreos 6, 7 y 8. En el sistema 2 se puede observar un crecimiento en la madurez ovárica presentando mayor cantidad de ovocitos en estadio (III, IV y V) y menor cantidad en estadio (I) para los muestreos 6, 7 y 8. Se puede observar que en ambos sistemas este comportamiento se relaciona con las condiciones de termoperiodo natural (sistema 1) y acelerado (sistema 2). La temperatura tiene un efecto importante sobre la madurez ya que a elevadas temperaturas los individuos se encuentran en estadio más avanzados de maduración.

## 6. Calidad espermática

En el caso de los ejemplares machos de chita se realizó la evaluación de la calidad espermática en los tanques de cultivo, obteniendo una concentración espermática promedio de  $1.31 \times 10^{10}$  esp/mL y una motilidad espermática promedio de 59.47%. Observando que en el presente trimestre hubo una importante baja en la calidad espermática debida a que la especies se encontraban parasitadas y en tratamiento con formol, viéndose una mejora significativa en el siguiente muestreo.

En el caso de los ejemplares machos de cabrilla se realizó la evaluación de la calidad espermática en los 4 tanques de cultivo pertenecientes a dos sistemas de recirculación (sistema 1 y 2), obteniendo una concentración espermática promedio de  $4.48 \times 10^{10}$  esp/mL para el tanque S1T1; de  $3.71 \times 10^{10}$  esp/mL para el tanque S1T2; de  $4.33 \times 10^{10}$  esp/mL para el tanque S2T1 y de  $6 \times 10^{10}$  esp/mL para el tanque S2T2. Observando que en el presente trimestre hubo un ligero crecimiento en la motilidad espermática en los ejemplares del sistema 1 mientras que el sistema 2 presento un incremento significativo.

Por otro lado, la motilidad espermática promedio durante el III trimestre fue de 59% para el tanque S1T1, de 61.5 % para el tanque S1T2, de 64.28% para el tanque S2T1 y finalmente de 73.95% para el tanque S2T2. Observando que en el presente trimestre hubo una mejoría en ejemplares pertenecientes a ambos sistema de recirculación.

## 7. Ensayos de inducción al Desove en Cabrilla

Se realizaron ensayos de inducción hormonal para lograr el desove de cabrillas. Para esto se seleccionaron 3 hembras que presentaron ovocitos maduros con un diámetro promedio mayor a  $500 \mu\text{m}$  y 6 machos que presentaron una motilidad mayor al 70%. Se realizó la inducción hormonal probando diferente tipos de hormonas en caso de las hembras con la finalidad de estimular el desove, asimismo a los machos les inyectó 0.05 ml/pez de conceptase para incrementar la motilidad espermática. Se observó que en el tratamiento de conceptase + domperidona a las 20h post-inducción había muchos ovocitos desovados, por lo tanto se procedió a recolectar y corroborar la fecundación, sin embargo los óvulos no estaban fecundados. El tratamiento con LHRHa no desovó al momento de realizar el masaje abdominal. En el tratamiento con HCG se observó a la hembra hinchada y se procedió a realizar el masaje abdominal, los pocos óvulos colectados se mezclaron con esperma pero no ocurrió fecundación. A partir de estos ensayos preliminares, se recomienda evaluar otras concentraciones de conceptase + domperidona y evaluar los tiempos de ovulación y así realizar el masaje abdominal y realizar la fecundación artificial.

## 8. Cultivo de Larvas de Chita

En el mes de junio se obtuvieron 2 desoves de chitas batch, los cuales se mantuvieron en tanques de 300 L en sistema estático. Se evaluó los parámetros físico químicos en ambos cultivos fueron la temperatura, pH y oxígeno disuelto

Se realizaron muestreo biométricos periódicos para establecer la curva de crecimiento, en ambos casos se ajusta a un modelo exponencial con un coeficiente de determinación es mayor a 0.95 (Fig. 1).

A los 60 días después de la eclosión concluye la etapa de cultivo larvario, se obtuvo una TCE de 3.42 y 3.70% con una longitud final promedio de entre 22 y 23 mm

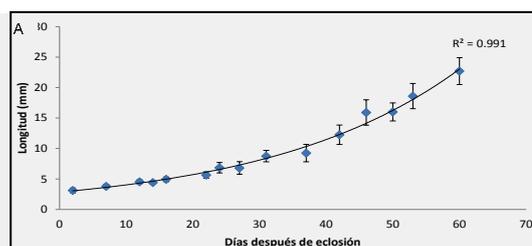
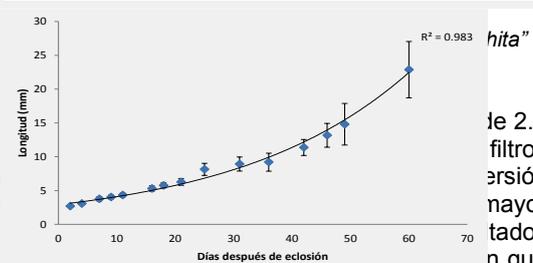


Fig 1. C



## 9. cultivo de Juveniles

A partir de los desoves del 2014 y 2015, se ha obtenido una población m3 en SRA, en tanques de 0.7 m3 en SRA y en tanques de 300, 500 bio-mecánicos que sirven para mejorar la calidad del agua de cultivo de tallas, fue necesario realizar un desdoble por longitud, de manera que el crecimiento pese a las grandes densidades presentes. Luego del promedio del crecimiento se reflejan en la Tabla 1. Así mismo, se varía desde 1 a 5 %. La tasa de conversión alimenticia (TCA) varía entre 1 - 3.

Problemática Se requiere de implementar un sistema de recirculación para el manejo de reproductores de chita, así se evitan los parásitos. Limitado espacio para los juveniles

Tabla 1. Muestreo y biometría de juveniles de *A. scapularis* en el mes de Agosto

| Tanque  | N° ejemplares | Longitud (cm) | Peso (g)     | Biomasa (g) | Tasa de alimentación (%) | TCA  |
|---------|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------------------|------|
| RAS 1-1 | 300.00        | 12.65±0.90    | 37.05±8.06   | 11116.00    | 1.26                     | 0.99 |
| RAS 1-2 | 255.00        | 12.58±0.89    | 37.72±9.52   | 9619.45     | 1.65                     | 1.58 |
| J6      | 420.00        | 12.04±0.61    | 27.36±4.93   | 11489.80    | 1.60                     | 2.10 |
| J7      | 420.00        | 11.92±0.68    | 28.99±5.55   | 12465.70    | 1.45                     | 1.21 |
| 1       | 200.00        | 6.29±0.48     | 4.88±1.22    | 975.85      | 3.08                     | 2.22 |
| 2       | 413.00        | 11.32±5.19    | 25.30±7.85   | 10447.82    | 1.52                     | 0.19 |
| 3       | 175.00        | 8.33±0.70     | 11.68±3.16   | 2043.79     | 4.99                     | 0.59 |
| 4       | 490.00        | 9.40±0.41     | 15.38±2.54   | 7535.31     | 2.56                     | 0.36 |
| 5       | 176.00        | 8.82±0.64     | 18.09±2.83   | 3184.28     | 2.36                     | 0.14 |
| 6       | 224.00        | 8.95±0.58     | 13.35±2.76   | 2991.04     | 2.87                     | 1.29 |
| 7       | 256.00        | 7.33±0.56     | 7.96±1.91    | 2038.66     | 2.44                     | 0.93 |
| 8       | 250.00        | 7.55±0.47     | 7.04±1.42    | 1760.92     | 2.85                     | 1.50 |
| E-1     | 132.00        | 15.08±0.79    | 79.26±13.36  | 10462.35    | 2.12                     | 0.24 |
| E-2     | 64.00         | 22.76±0.90    | 140.96±19.32 | 9021.75     | 1.44                     | 0.14 |
| E-3     | 152.00        | 16.56±1.25    | 107.64±10.32 | 16361.86    | 0.89                     | 0.15 |

**Proyecto 4. Fortalecimiento del banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos.** L. Tenorio

| Actividad  | Indicador   | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|---|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Identificación taxonómica de las especies del Banco de Germoplasma                      | Cepas Clasificadas taxonómicamente  | 4          | 3               | 75                           |
| 2. Determinar ciclos de vida de organismos acuáticos de interés en acuicultura.            | Cepas de organismos acuáticos descritas fisiológicamente a través de su ciclo de vida | 3          | 2               | 67                           |
| 3. Reproducción de Macroalgas (Esporulación y Propagación clonal de talos en laboratorio). | Cultivo unialgal de diferentes especies de macroalgas                                 | 2          | 2               | 95                           |
| 4. Evaluación bioquímica de potencial de organismos acuáticos como alimento vivo.          | Cepas de organismos acuáticos caracterizadas bioquímicamente                          | 10         | 7               | 70                           |
| 5. Determinación de <i>Vibrio</i> en cepas del Banco de Germoplasma                        | Cepas con ausencia o presencia de <i>Vibrio</i>                                       | 10         | 6               | 60                           |
| 6. Elaboración de informes trimestrales y semestrales                                      | Informes  | 6          | 4               | 67                           |

Avance: 72 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Fortalecer el Banco de Germoplasma como centro de depósito, almacenamiento, preservación y activación de cepas de microalgas, bacterias, macroalgas, y zooplancton como colecciones de cultivos, con la finalidad de ofrecer un servicio a la comunidad científica y empresarial para el desarrollo de una bioindustria de algas productoras de Metabolitos (pigmentos y bioantioxidantes; ácidos grasos polinsaturados, proteínas y biotoxinas) de alto valor para la Acuicultura

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**1. Identificación taxonómica de las especies del banco de germoplasma.**

Se identificó taxonómicamente dos cepas de diatomeas por medio de microscopía electrónica de barrido (MEB) y se obtuvieron nuevas cepas de diatomeas provenientes de la Isla San Lorenzo. *Stephanopyxis turris* (Greville) Ralfs, 186 y *Pseudonitzschia pungens* (Grunow ex Cleve, Hasle, 1965.)

**2. Determinar ciclos de vida de organismos acuáticos de interés en acuicultura.**

**+ Microalgas:**

Se observaron a tres diferentes colonias de la cepa IMP-BG-098 (*Volvox aereus*), se pudo fotografiar la eclosión de la colonia y la aparición de las células hijas solitarias, proceso que se realiza en la reproducción asexual de estas colonias.

**+ Zooplacton: Tasa de Filtración e Ingestión en estadios tempranos y adultos de *Ectocyclops* sp.**

Se aislaron 2 grupos de copépodos, el primero con estadios tempranos de 60 nauplios y 30 metanauplios distribuidos en 3 repeticiones de 20 y 10 individuos respectivamente. El segundo con estadios adultos de 50 machos y 50 hembras, distribuidos en 5 repeticiones de 10 individuos cada uno. Todos los individuos estuvieron sin alimento por 2 días, luego se los colocó en un beaker de 100 ml con 25 ml de la microalga *Pavlova* sp. enrasada en fiolas de 25 ml. a  $3.8 \times 10^5$  ind/ml (380000 células/ml) para los estadios tempranos y a  $1.5 \times 10^7$  ind/ml (15625000 células/ml) para adultos. Se procedió a contar a las 3, 6, 9, 24 y 30 horas la cantidad de microalgas restantes respecto a una muestra blanco sin copépodos. A partir de estos conteos se calculó la tasa de ingestión para cada grupo (Tabla 1 y 2) y tasa de filtración (Tabla 3 y 4), así mismo se observa en los Cuadros del 1 al 4 una tendencia negativa con directriz constante.

**Tasa de Ingestión**

La tasa de ingestión es definida como el número de células consumidas por un organismo en un tiempo específico y fue calculada con la fórmula de Paffenhöffer.

$$TI = V (C_0 - C_t) / (t \times n)$$

Donde

- TI: Tasa de Ingestión (cel / ind h)
- V: Volumen del envase
- C<sub>0</sub>: Concentración Alimenticia Inicial (cel/ml)
- C<sub>t</sub>: Concentración Alimenticia Final (cel/ml)
- t: Tiempo (en horas)
- n: Número de Organismos en el envase.

Tabla 1. Valores de Ingestión Registrados (cel / ind h)  
B=Blanco, N= Nauplio, MN= Metanauplio y Prom= Promedio

|       | I 3      | I 6     | I 9     | I 24    | I 30   |
|-------|----------|---------|---------|---------|--------|
| B-N1  | 48750.0  | 21875.0 | 11111.1 | 6145.8  | 1791.7 |
| B-N2  | 65416.7  | 23750.0 | 18611.1 | 5989.6  | 1166.7 |
| B-N3  | 55833.3  | 25416.7 | 19305.6 | 7500.0  | 1500.0 |
| B-MN1 | 206666.7 | 56250.0 | 51666.7 | 14270.8 | 750.0  |
| B-MN2 | 185000.0 | 68750.0 | 45277.8 | 19583.3 | 3500.0 |
| B-MN3 | 195000.0 | 52083.3 | 42777.8 | 14791.7 | 3166.7 |
| Prom  | 126111.1 | 41354.2 | 31458.3 | 11380.2 | 1979.2 |

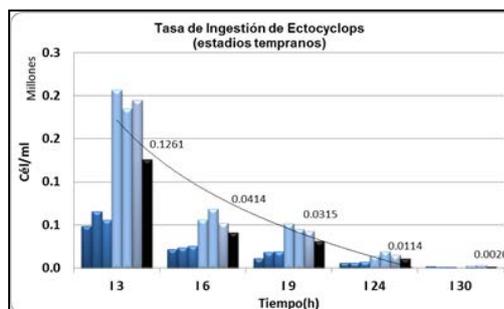


Figura 1 Tendencia de la Tasa de Ingestión en nauplios  
Barras azules: Nauplios - Barras celestes: Metanauplios – Barras negras: Promedio

**Tasa de Filtración**

La tasa de filtración es definida como el volumen de agua que es separado de las partículas en suspensión por el aparato filtrante de los organismos filtradores por unidad de tiempo (ml/animal/hora). También es conocido como la tasa de aclaramiento.

$$F = v \times g$$

Dónde:

- F: volumen de agua filtrado bajo condiciones del laboratorio (ml /individuo / hora).
- v: Volumen de agua disponible en los beakers con los copépodos.
- g: Coeficiente de pastoreo.

Se define el coeficiente de pastoreo como:

$$g = (\ln N_0 - \ln N_t) / (t \times n)$$

Dónde:

- N<sub>0</sub>: Número de células inicial.
- N<sub>t</sub>: Número de células reducidas en el tiempo t.
- t: Tiempo de experimento.
- n: Número de animales en cada beaker.

En todos los casos se observó una tendencia negativa, la cual se explica por la ausencia de alimento durante dos días previos al experimento y por ende la avidez para consumir hasta cuatro veces más alimento en promedio entre las seis primeras horas.

**3. Reproducción de Macroalgas (Esporulación y Propagación clonal de talos en laboratorio).**

**Objetivo:** Evaluar el efecto de los medios de cultivo Provasoli y Von Stosch en la germinación y crecimiento de carposporas y tetrasporas de *Chondracanthus chamissoi*.

Frondas gametofíticas femeninas y tetrasporofíticas, además de frondas vegetativas (que podrían corresponder a individuos gametofíticos masculinos), fueron colectadas en Paiján (Trujillo) el 5 de mayo de 2015. Pequeños trozos de talo fueron limpiados, lavados con agua de mar y mantenidos durante 24 horas a 5 °C (refrigeradora) para inducir la

esporulación. Dichos trozos, conteniendo soros tetrasporangiales y cistocarpos, fueron colocados en placas petri de vidrio con agua de mar filtrada. La esporulación, dentro de una cámara de cultivo a 17 °C y en total oscuridad, se corroboró luego de 24 horas, pero se mantuvo por un día más para asegurar mayor cobertura de las placas. A las 48 horas se retiraron los trozos de talos. Las esporas asentadas fueron mantenidas en dos medios de cultivo: **ES** (Provasoli modificado, West & McBride 1999) y **VS** (Von Stosch modificado, Guiry & Cunningham 1984). A ambos medios se le agregó dióxido de germanio para controlar el crecimiento de diatomeas. Durante los cuatro meses la temperatura fue de 17 °C y el fotoperiodo 12:12. Se documentó el asentamiento y formación de discos de fijación a partir de carposporas y tetrasporas, y el desarrollo de brotes, tomando en cuenta los cambios ocurridos en un lapso de semanas y meses. Brotes y juveniles que habían alcanzado mayor desarrollo fueron transferidos a matraces de 50 mL y sometidos a aireación constante usando una bomba de aire electrónica y regulable.

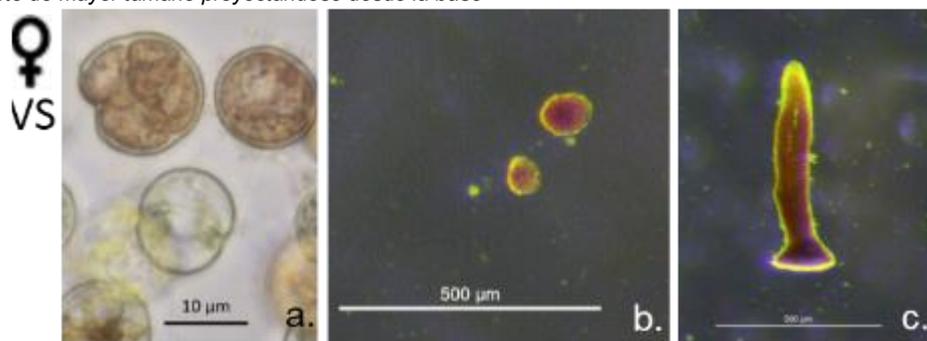
La evaluación de cuatro meses concluye que el **medio de cultivo** no tiene un efecto marcado en la germinación de las esporas pero si en el crecimiento de los talos. En medio ES se observaron talos con mayor crecimiento. Talos gametofíticos (originados a partir de tetrasporas) exhibieron mayor crecimiento y diferenciación con respecto a talos tetrasporofíticos (originados a partir de carposporas).

La germinación de **carposporas** en Medio VS y en Medio ES fueron en general similares. Pero se destaca un mayor crecimiento de brotes en el Medio ES.

1) En el Medio VS se observó lo siguiente: A las dos semanas, carposporas en proceso de división (Fig. 2). A los 45 días, discos de fijación compactos y brotes emergiendo de la superficie de los discos (Fig. 2,b) Hacia los 60 días, los brotes ya han alcanzado aproximadamente 0.5 mm (Fig. 2,c).

2) Para el caso de las carposporas creciendo en el Medio ES se pudo distinguir lo siguiente: las primeras divisiones a las 2 semanas. A los 45 días y debido al poco espacio de asentamiento, las esporas que no lograron adherirse al sustrato y no formaron sus respectivos discos de fijación, empiezan a desarrollar brotes no adheridos que tienen una base redondeada. Estos brotes continuaron su crecimiento en forma paralela a la superficie. A los 2 meses dichos brotes habían alcanzado desde 1.5 mm hasta 3 mm

Figuras 2: Germinación de carposporas en medio Von Stosch (VS). a.: carposporas dividiéndose. b: brotes a partir del discos de fijación. c.: brote de mayor tamaño proyectándose desde la base



No se observan diferencias en la germinación de **tetrasporas** tanto en Medio VS como en Medio ES. Lo que si se aprecia es un mayor crecimiento de brotes en el Medio ES.

1) En el Medio VS se observó lo siguiente: A las dos semanas, tetrasporas notoriamente divididas. A los 45 días se aprecian discos de fijación y brotes emergiendo de la superficie de los discos. Hacia los 60 días los brotes han alcanzado aproximadamente 1.5 mm.

2) En el Medio ES se observó lo siguiente: A las dos semanas, las tetrasporas están en proceso de división. A los 45 días se aprecian discos de fijación compactos y brotes emergiendo de la superficie de los discos. Hacia los 60 días, los brotes únicos o bifurcados alcanzan de 2 a 3 mm aproximadamente. Debido a la altura alcanzada por los brotes (juveniles de 3 mm) y para seguir manteniéndolos en placas petri (altura 15 mm), cada individuo fue desprendido desde su disco de fijación, mientras otros fueron mantenidos adheridos a la superficie de las placas hasta cumplir los 4 meses. Los juveniles no adheridos fueron transferidos a matraces de 50 mL, proporcionándoles aireación constante. Se observaron marcadas diferencias en crecimiento, los brotes adheridos al sustrato sin aireación alcanzaron tallas de 2.5 - 3 mm mientras que los juveniles no adheridos sometidos a aireación llegaron a medir 12 mm.

El medio de cultivo Provasoli (ES) modificado, con dióxido de germanio (GeO<sub>2</sub>), fue el más adecuado para el asentamiento, germinación y formación de discos de fijación de carposporas y tetrasporas de *C. chamissoi* de la localidad de Paján (Trujillo).

#### 4. Evaluación bioquímica de potencial de organismos acuáticos como alimento vivo.

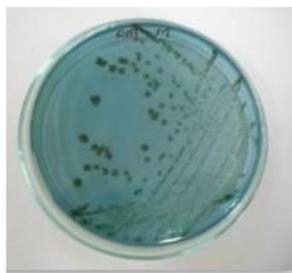
Se trabajo con 400 copepodos "*Ectocyclops* sp" adultos con tres repeticiones por muestra, los cuales fueron sometidos a inanición por 24 horas.

#### 5. Determinación de *Vibrio* en cepas del Banco de Germoplasma

Para el analisis de vibriose trabajo con muestras de rotíferos (100 individuos) con cultivo de 7 días y otro de un día, para el caso de copépodos *Ectocyclops* sp se trabajo con un cultivo de 7 días y 200 individuos.

Se observa crecimiento de colonias presuntivas a *Vibrio* sp en el cultivo de 5 días de rotífero de las tallas M y L (fig 3 mientras que en cultivo de 2 días de rotífero no se observa crecimiento microbiano

Figura 3: Rotífero M: cultivo de rotíferos de 5 días



No se observó crecimiento de colonias presuntivas de *Vibrio* sp en la muestra de cultivo de *Nannochloropsis* sp, probablemente por la presencia de compuestos activos producidas por la microalga y que actúan como inhibidores de crecimiento bacteriano (Riquelme, 2013).

La presencia de abundantes colonias presuntivas de *Vibrio* sp en la muestra de copépodos y rotíferos, existen antecedentes de la asociación de estos organismos con vibrios. Por ejemplo, los vibrios tienen una relación de simbiosis con organismos quitinosos, como los copépodos y numerosos estudios han correlacionado la concentración de copépodos con el número de *V. parahemolyticus* y *V. cholerae* en el agua de mar (Lipp *et al.* 2003) citado por

Leyton y Riquelme, 2008). Tamplin *et al.* (1990), citado por Leyton y Riquelme, 2008), postulan que los vibrios utilizan la quitina como sustrato y el saco ovífero de los copépodos como un vehículo para la diseminación cuando el copépodo libera los huevos fertilizados al ambiente.

En relación a los rotíferos también existen antecedentes de la asociación de vibrios y diferentes especies de rotíferos como *Vibrio rotiferianus*, aislado como bacteria dominante desde cultivos de rotíferos *Brachionus plicatilis* (Gómez-Gil *et al.* 2003). La asociación de vibrios patógenos con estos organismos puede tener como consecuencia la transmisión de estas bacterias a larvas que son alimentadas con estos organismos. (Leyton y Riquelme, 2008)

#### 6. Elaboración de fichas para ser incluida al Catálogo de Banco de Germoplasma

- Código de cepa: : IMP-BG-111 Nombre científico: *Ankistrodesmus* sp. Corda, 1838.
- Código de cepa: : IMP-BG-112 Nombre científico: *Scrippsiella trochoidea* (Stein) Loeblich III, 1976.
- Código de cepa IMP-BG-113 Nombre científico: *Akashiwo sanguinea* (K.Hirasaka) G.Hansen & O.Moestrup. Meneghini, 2000.
- Código de cepa IMP-BG-114 Nombre científico: *Prorocentrum gracile*, Schütt 1895.
- Código de cepa: IMP-BG-B017 Nombre científico: *Vibrio alginolyticus* en agar TCBS
- Código de cepa: IMP-BG-B018 Nombre científico: *Vibrio vulnificus*
- Código de cepa: IMP-BG-B019 Nombre científico: *Vibrio parahaemolyticus*

### ➤ LABORATORIOS COSTEROS

**Proyecto 5 . Producción de juveniles de "erizo" *Loxechinus albus* (molina, 1782) en medio controlado y desarrollo experimental en sistema de cultivo suspendido en medio natural en la zona sur del Perú.** R. Ayerbe/S. Zevallos. LAB. ILO

| Actividad  | Indicador   | Unidad de Medida | Meta Anual (*) | Avance 3ºTrim. | Grado de Avance al 3 Trim (%) |
|--|---|------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| 1. Mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas y equipos de cultivo del Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM) | Sistemas eléctrico, hidráulico y equipos de cultivo del LIM mantenidos y/o reparados  | Informe          | 15             | 12             | 75                            |
| 2. Producción de alimento vivo para larvas y post larvas de <i>L. albus</i>  | Registros diarios de alimentación de larvas (con 4 microalgas planctónicas suministradas a tasa promedio de 1,5x10 <sup>6</sup> cel./mL/día) y post-larvas (con 1 microalga bentónica) de <i>L. albus</i> | Informe          | 320            | 221            | 69                            |
| 3. Producción de alimento balanceado para juveniles de <i>L. albus</i>   | Registros semanales de elaboración de ración de alimento balanceado (2.5kg/semana) elaborado para juveniles de <i>L. albus</i> confinados en sistema de cultivo suspendido                                | Informe          | 70             | 62             | 89                            |
| 4. Obtención de ejemplares adultos de <i>L. albus</i> del medio natural y acondicionamiento en medio controlado                    | Ejemplares adultos de <i>L. albus</i> procedentes del medio natural, seleccionados y acondicionados en laboratorio  | Informe          | 90             | 76             | 84                            |

|  |  |         |    |    |    |
|--|--|---------|----|----|----|
| 5. Inducción al desove de ejemplares acondicionados, fecundación artificial y caracterización del ciclo de madurez gonadal de <i>L. albus</i>  | Inducciones y desoves exitosos de ejemplares de <i>L. albus</i> acondicionados   | Informe | 3  | 2  | 67 |
| 6. Crianza de embriones, larvas y post larvas de <i>L. albus</i> en cautiverio   | Registros mensuales de crecimiento y supervivencia de <i>L. albus</i> hasta la etapa post larvaria   | Informe | 8  | 6  | 75 |
| 7. Engorde de juveniles de <i>L. albus</i> en medio natural  | Registros semanales de suministro de macroalgas y alimento balanceado extruido (2.5kg/semana) para erizos confinados en sistema de cultivo suspendido en medio natural | Informe | 28 | 20 | 71 |
| 8. Monitoreo del crecimiento, supervivencia y condición gonadal de <i>L. albus</i> confinado en sistema de cultivo suspendido en medio natural | Registro mensual del crecimiento ( $\geq 10$ mm LT) y supervivencia ( $\geq 10\%$ ) de 50000 juveniles de <i>L. albus</i> en sistema de cultivo suspendido             | Informe | 12 | 7  | 58 |
| 9. Elaboración de informes   | Informes (4 trimestrales, 1 semestral y 1 anual)   | Informe | 6  | 4  | 67 |

Avance: 73 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

Producir juveniles de “erizo” *Loxechinus albus* (Molina, 1782) en medio controlado y desarrollo experimental en sistema de cultivo suspendido en medio natural en la zona sur del Perú.

#### RESULTADOS PRINCIPALES

##### 1. Mantenimiento preventivo y/o correctivo de los sistemas y equipos de cultivo del Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM).

- Mantenimiento preventivo de 01 autoclave vertical , 01 destilador eléctrico de agua, 01 bomba de vacío.
- Mantenimiento correctivo de 02 equipo de aire acondicionado (sala de reproductores y sala de microalgas y cepas) 01 congelador
- Mantenimiento preventivo de 04 electrobombas sumergibles y limpieza de tanque de aguas servidas del LIM
- Mantenimiento de tanque sedimentación de 29 m<sup>3</sup> cúbicos de agua de mar del LIM,
- Limpieza interna de tuberías de la red de agua de mar con agua dulce con hipoclorito de sodio de las salas de cultivo de moluscos y microalgas, limpieza de los protectores de lámparas UV.
- Mantenimiento y reparación de “Long line” (línea madre, reynales, etc.) y limpieza/reparación de los sistemas de confinamiento a bordo de una embarcación artesanal, dañados por condiciones anómalas del mar en la zona de emplazamiento del sistema de cultivo el LIM.

##### 2. Producción de alimento vivo

**Colecta, aislamiento y mantenimiento de microalgas** Se cuenta con 13 cepas en la colección, de las cuales 05 cepas son locales y 8 introducidas a las que se realiza mensualmente el mantenimiento para su conservación.

**Producción de microalgas sistema planctónico** En el presente trimestre se ha logrado mantener la producción de microalgas tanto introducidas como locales; 02 especies introducidas a nivel masivo controlado (200L): *Isochrysis galbana* con  $2.19 \times 10^6$  cel/mL y *Chaetoceros gracilis* con  $1.70 \times 10^6$  cel/mL en promedio; paralelamente, se han producido dos especies locales a nivel masivo controlado: *Isochrysis galbana* y *Phaeodactylum tricorutum*

**Producción de microalgas sistema bentónico** El cultivo de la microalga *Navicula salinicola* se viene desarrollando en el nivel intermedio (7L), con una densidad celular que alcanzó  $3.07 \times 10^6$  cel/mL en promedio.

##### 3. Producción de alimento balanceado para juveniles de *L. albus*.

Se han preparado 21 kilogramos de alimento balanceado que fueron entregados a los erizos confinados en el sistema de cultivo suspendido en medio natural.

##### 4. Desarrollo reproductivo artificial del “erizo” *Loxechinus albus* en el Laboratorio de Investigación de Moluscos - LIM. Obtención y acondicionamiento de reproductores + Selección de “erizos”

En el mes de julio fueron inducidos 36 ejemplares adultos de “erizo” con KCl 0,5 M, para la obtención de gametos; se registró el diámetro de testa y peso total de cada una de los ejemplares. Los “erizos” procedentes de Punta Coles mostraron un rango de 74 a 95 mm, con un promedio de 82,3 mm; el peso fluctuó entre 143 a 321 g, con un promedio de 189,0 g.

#### + Inducción al desove

Del proceso se obtuvo de 12 hembras y 13 machos siendo el 33% y 36% respectivamente, el resto de la población (31%) no desovaron. Se puede establecer que gran parte de la población adulta está madura.

#### + Determinación de índice de fertilidad

Se determinó el índice de fertilidad para D2, se obtuvieron cuatro muestras para establecer el porcentaje de fertilización con registros de 98,4%; 99,0% y 99,3% y 99,7% resultando como promedio general de 99,4%.

#### + Desarrollo embrionario

A los 60 minutos post fecundación el embrión sufre divisiones mitóticas simétricas y sincrónicas (2, 4, 6, 8, 16, 32 células) siguiendo un patrón por planos meridionales perpendiculares o ecuatoriales y forma blastómeros cada vez más pequeños hasta llegar al estadio de mórula, la misma que presenta similar tamaño que el cigoto (125-140 $\mu$ ). Aproximadamente a las 6-7 horas de desarrollo embrionario la mórula se ahueca formando una esfera llamada blástula con un espacio interior correspondiendo a la blastulación, finalmente la gastrulación se produjo al cabo de las 20:30 horas de la fecundación en el interior del blastocelo, en el polo vegetativo, un grupo de células que constituye el primer indicio del mesénquima primario en medio de ellas se perfila poco después la formación de la gástrula por invaginación (Figura 1) y finalmente a las 38-40 horas se observa las primeras larvas prisma para iniciar el cultivo larvario.

Figura 1: Desarrollo embrionario del "erizo" (*Loxechinus albus*)



#### + Obtención de larvas

Para el Desove 2 (D) se realizó una selección de larvas para el inicio del proceso de cultivo para ello se obtuvo 3'493,783 larvas prisma distribuidos en 7 tanques de capacidad de 250L. Las mismas que fueron alimentados con microalgas Isochrysis galbana en este periodo inicial de tiempo.

#### + Desarrollo de larvas equinopluteus de "erizo"

- Desarrollo Larval "erizo" D2 Durante la etapa larval se determinaron longitudes máximas promedios desde el primer día de cultivo con 237,2  $\mu$ m para el primer día, con un rápido crecimiento en los 12 primeros días de cultivo con longitud promedios de 813,7  $\mu$ m como se observa en la Fig. 2, determinándose un crecimiento promedio de 52,4  $\mu$ m/día en los primeros días de cultivo larval, posterior al día 20 de cultivo se observó un disminución de los valores promedios de longitud lo que evidencia un proceso de reabsorción de su estructura corporal, finalmente el día 41 de cultivo se instalaron colectores previamente biologicizados para la fijación.

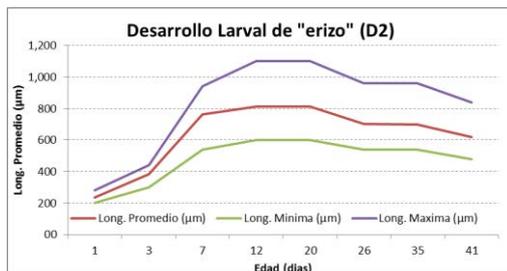


Fig. 2. Curvas de crecimiento de larvas ( $\mu$ m) de larvas de "erizo" D2

El cultivo larval se inició a partir de la obtención de larvas prisma, luego a larva equinopluteus de 4 brazos para el segundo día, posteriormente a larva 6 brazos al cabo de 6 días y finalmente a 8 brazos luego de 15 días de cultivo .

#### + Determinación de supervivencia de larvas equinopluteus

El cultivo larvari iniciado al segundo día post fecundación con una densidad de 1,9 larvas/mL, el porcentaje de supervivencia fue variada durante la etapa larvaria de los diferentes tanques de cultivo, presentó al término del desarrollo una supervivencia final 41,0% previo a la instalación de colectores correspondiendo a 1 383,926 larvas equinopluteus en procesos de metamorfosis.

#### + Desarrollo Post larvas de erizo (D2)

Las primeras post larvas se determinó al día de cultivo 54 post fecundación con una longitud promedio de 0,416mm, con rangos de 320 a 480 estas post larvas se observaron después de 6 días de fijación en sustrato

#### + Alimentación larvaria

La alimentación de las larvas de erizo se inició a las 44 horas después de la fertilización, cuando alcanzó la fase larvaria de prisma con una concentración de 30 000 cel/mL compuesta por una dieta inicial de microalgas Isochrysis galbana var. Tahitiana y posteriormente a los 4 días con Chaetoceros gracilis, hasta concluir la fase larvaria equinopluteus de 8 brazos con una concentración de 60 000 cel/mL

Rosas et al. (2009) aplicaron dietas conformadas por 50 000 cel/mL de Chaetoceros gracilis y una mezcla de Chaetoceros gracilis e Isochrysis galbana (25 000 cel/mL de cada una) durante la etapa larvaria; mientras que en el presente trabajo se utilizaron dietas mixtas de I. galbana y Ch. gracilis con concentraciones iniciales de 25 000 cel/mL y 60 000 cel/mL al término de la etapa larvaria.

## 5. Cultivo de Juveniles

### 5.1 Pre juveniles en medio controlado (LIM)

Para D1 se estimó 70,000 ejemplares distribuida en colectores dentro de las instalaciones del LIM con registros de crecimiento después de los 98 días de cultivo alcanzando una longitud promedio de 0,82mm de testa con rangos de tallas de 0,5mm a 1,5mm

Los resultados muestran un crecimiento promedio de 0,25mm/mes como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Valores promedios (mm) de post larvas de "erizo"

| Días de cultivo  | D1 (15) |      |
|------------------|---------|------|
|                  | 59      | 98   |
| Long. Prom. (mm) | 0,49    | 0,82 |
| Long. Min. (mm)  | 0,46    | 0,50 |
| Long. Max. (mm)  | 0,52    | 1,50 |

### 5.2 En medio semicontrolado y Natural

- Desove D3 Los resultados muestran una longitud promedio de diámetro de testa de 14,3 mm luego de 459 días de cultivo (15,3 meses), con un crecimiento promedio mensual de 1,13 mm/mes
- Desove D4 Los resultados muestran una longitud promedio de diámetro de testa de 19.34 mm luego de 453 días de cultivo (15,1 meses), con un crecimiento promedio mensual de 1,66 mm/mes .
- Desove 5 Los resultados muestran una longitud promedio de diámetro de testa de 8,15 mm luego de 293 días de cultivo, con un crecimiento promedio mensual de 1,21 mm/mes..
- Desove 6. Posterior de 342 días post fecundación los ejemplares de "erizo" alcanzaron una longitud promedio de 4,85 mm de testa y con un crecimiento promedio mensual de 0,44 mm/mes.

### 5.3 Influencia de la dieta natural y balanceada en la madurez y composición bioquímica de "erizo"

Del análisis bioquímico practicado en las gónadas de erizo alimentados con dieta natural y balanceada se desprendieron los siguientes resultados: habría diferencia significativa ( $p < .05$ ) en el incremento de porcentaje húmedo de lípidos totales a favor de los ejemplares alimentados con la dieta natural; mientras que el porcentaje húmedo de carbohidratos presentó diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) a favor de los ejemplares que consumieron la dieta artificial; por su parte, el porcentaje húmedo de proteínas presentó diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) para los ejemplares que consumieron la dieta natural durante el período ensayado.

### 5.4 Estado reproductivo de erizos

En el mes de agosto se identificaron cuatro estadios de madurez, evidenciando mayor frecuencia en el estadio III (maduros) con porcentajes de 48.89% para hembras y 54.90% para machos, seguido por este el estadio II (en maduración) con porcentajes 31.11% para hembras y 39.22 % para machos. Igualmente, fue registrado individuos en estadio IV (desovantes) donde el mayor porcentaje se dio en hembras con 20.00% y 3.92% para machos. Finalmente, para el caso de las hembras, no se identificaron ejemplares con estadio I (inmaduros) mientras para machos fue de 1.96%.

Acorde con estos resultados, la mayoría de los ejemplares se encuentran en condición de inicio de maduración y maduros, además se encontraron individuos en estadios desovantes e inmaduros. Lo que nos demuestra que en el mes de agosto esta especie se encuentra activa reproductivamente.

| ESTADIO SEXUAL | HEMBRAS |       | MACHOS |       | TOTAL | (%)   |
|----------------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|
|                | F       | f (%) | F      | f (%) |       |       |
| I              | 0       | 0.00  | 1      | 1.96  | 1     | 1.04  |
| II             | 14      | 31.11 | 20     | 39.22 | 34    | 35.42 |
| III            | 22      | 48.89 | 28     | 54.90 | 50    | 52.08 |
| IV             | 9       | 20.00 | 2      | 3.92  | 11    | 11.46 |
| TOTAL          | 45      | 100   | 51     | 100   | 96    | 100   |

Tabla 2. Frecuencia absoluta (F) y relativa (f) de individuos de "erizo", *Loxechinus albus*, colectados en Ilo el 13 de agosto del 2015

## 6. Influencia de las principales variables abióticas en el cultivo del "erizo" *L. albus* en el LIM

### + En medio controlado

- Salinidad en los tanques de cultivo presentaron valores mínimo y máximo de 35,0430 UPS y 35,1830 UPS respectivamente y un promedio de 35,1125 UPS.
- Oxígeno la concentración de oxígeno disuelto en el agua de mar en los diferentes tanques de cultivo presentaron valores mínimos de 6,56 ml/L y máximos de 7,75 ml/L, con un promedio de 7,10 mL/L.
- Temperatura La variabilidad térmica en los tanques de cultivo del "erizo" se mantuvo en promedio en la escala 16 a 18°C como se observa en la gráfica 7, para larvas de "erizo" mostró 17,9°C como promedio, fluctuando entre 17,1 a 18,4°C; para Post larvas de "erizo" mostro un promedio de 17,8°C con rangos de 16,6 a 19°C y finalmente en juveniles presento un promedio de 17,5°C asimismo con rangos de 16,2 a 18,9°C como mínimo y máximo.
- pH Los valores promedio de pH del agua empleada en los cultivos oscilaron entre 7,70 y 7,75; con un valor promedio de 7,72.
- Luminosidad Los valores de iluminación de los ambientes de cultivo de microalgas presentaron valores de 1834 lux durante el presente trimestre.

### + En medio natural

- Corrientes Del estudio realizado en el mes de agosto para mediciones de corrientes superficiales (1 m) y subsuperficiales (fondo) (4 m) mediante el método Lagrangiano se encontró que las veletas superficiales y de fondo en pleamar siguen en conjunto la misma orientación NW y en forma casi paralela entre sí, sin embargo presentan flujos diferentes 7.2 (superf.) y 3.7 cm/seg (fondo). Indicando el predominio de velocidades a nivel superficial.
- Oxígeno, temperatura y transparencia El nivel de oxígeno promedio en el periodo Julio – setiembre a nivel superficial fue de 4.55 mg/L y a nivel subsuperficial (10 m) tuvo un promedio de 3.02 mg/L, la temperatura superficial del mar promedio fue 15.2°C y la temperatura subsuperficial promedio (10 m) fue de 14.2°C y la transparencia del agua de mar tuvo un promedio 8.0 m.

## CONCLUSIONES

- El Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM) del IMARPE Ilo cuenta con una colección purificada (13 cepas), 02 especies comerciales y 02 locales adaptadas al cultivo monoalgal a nivel masivo (200 L). La producción de microalgas alcanzó una densidad promedio de  $2.64 \times 10^6$  cel/mL
- 36 ejemplares adultos de “erizo” fueron inducidos con KCl 0,5 M, obteniendo gametos de 12 hembras y 13 machos siendo el 33% y 36% respectivamente, el resto de la población (31%) no desovaron correspondiendo 11 ejemplares, se puede establecer que gran parte de la población adulta está madura.
- Fueron seleccionados 3'493,783 larvas prisma correspondieron al desove 2 (D2) para el desarrollo del cultivo, se estableció para el cultivo 7 tanques de 250L de capacidad, considerando la densidad inicial por tanque de 1,9 larvas/mL.
- Para desove 1 (D1) se estimó 70,000 ejemplares de pre juveniles distribuida en colectores dentro de las instalaciones del LIM con registros de crecimiento después de 98 días de cultivo alcanzando una longitud promedio de 0,82mm de testa con rangos de tallas de 0,5mm a 1,5mm, con un crecimiento promedio de 0,25mm/mes
- En 27 meses de cultivo inicialmente en el LIM, ahora en la línea de cultivo en la playa de Gentilares, los juveniles de “erizo” presentaron longitud promedio de 35,3 mm de testa, con un rango de 22mm y 49 mm en diámetro de testa, con peso promedio de 17,4g con rangos de 4,8 a 40,6g.
- Actualmente se cuentan con 41 000 juveniles de los desoves ( D12, D13, D3 , D4, D5 y D6) en el 2014 con una longitud promedio de testas de 32,01mm; 25,83mm; 14,3mm; 19,34mm; 8,15mm; 4,85mm respectivamente, mantenidos actualmente en la línea de cultivo en medio natural.
- Según el análisis reproductivo de erizos procedentes del medio natural, la mayor cantidad de individuos se encontraron en el estadio III (maduro), seguido por el estadio II (en maduración); mientras que en menor proporción encontramos los estadios IV (desovante) y I (inmaduro).

**Proyecto 6. Sistema y tecnología de cultivo del camarón de río *Cryphiops caementarius* en laboratorio).** F. Ganoza. LAB. HUACHO

| Actividad   | Indicador           | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|---|---------------------|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Acondicionamiento de reproductores del camarón de río                        | Observación         | 2          | 2               | 75                           |
| 2. Separación de las hembras grávidas para su desove                            | Acción de selección | 4          | 3               | 68                           |
| 3. Habilitación de recipientes adecuados para el proceso de desarrollo de zoeas | Acondicionamiento   | 4          | 3               | 68                           |
| 4. Evaluar los parámetros físico químicos para la obtención de post-larvas      | Tablas              | 4          | 3               | 75                           |
| 5. Habilitación de área adecuada para post-larvas                               | Tablas              | 2          | 2               | 75                           |
| 6. Evaluación longitud, peso y madurez sexual.                                  | Tablas              | 4          | 3               | 75                           |
| 7. Elaborar informes, trimestral y anual.                                       | Informes            | 4          | 3               | 75                           |

Avance:73 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Identificar los parámetros físico químicos adecuados para estimular el desove y el desarrollo de larvas de “camarón de río” en condiciones de Laboratorio en el Laboratorio Costero de IMARPE-Huacho.

## RESULTADOS PRINCIPALES

### 1. Parámetros físico-químico del estanque de cemento del agua de cultivo donde se encuentran los reproductores

**Temperatura** La temperatura el mes de julio se encontraba entre el rango de 19 a 25,5°C con promedio mensual de 22,4°C; agosto se encontró con rango de 19 a 23°C con promedio mensual de 20,9°C, a mediados de setiembre la temperatura se encontró con rango de 21 a 26°C con promedio de 23,5°C, en el trimestre de julio a setiembre el rango mínima 19°C y una máxima 26°C con promedio trimestral de 21,9°C.

**Oxígeno** De julio ha mediado de setiembre se encontraron con promedio de 7,73 mg/L, el rango de oxígeno disuelto estuvo entre 6,7 a 9.1 mg/L que están por encima del rango mínimo tolerable por este recurso que es hasta 3 mg/litro contenido de oxígeno en el agua. (D'Abramo 2003).

**Ph y salinidad** El pH se encontró en un rango de 7,6 a 8,4 con un promedio en 8,09 los cuales son límites permisibles. (New 1980 y por New y Singholka 1984). La salinidad se encuentra en un rango de 0 a 1 ppm de salinidad.

**Amoníaco** De julio ha mediado de setiembre se encontraron en rangos de 0,05 a 0,3 mg/L con promedio de 0,125 mg/L.

**Nitrato** De julio ha mediado de setiembre se encontraron en rangos de 0,1 a 1 mg/L con promedio de 0,52 mg/L.

**Nitrato** De julio ha mediado de setiembre se encontraron en rangos de 5 a 40 mg/L con promedio de 21 mg/L.

### Alimentación

Se basa en pellets de alimento balanceado de 40% proteínas suministrados en raciones de 337 g/día, también se le da alimento sancocado tales como lorna (*Sciaena deliciosa*) y pejerrey (*Odontesthes regia regia*) cada 2 a 3 días, en cantidades de 250 a 350 gr (pulpa).

### Relación longitud-peso

De 91 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango de 49 mm y un máximo de 125 mm de longitud total, con una moda en 60 mm y un promedio de 74,37 mm (LT). La relación longitud-peso total de las larvas de camarón presentó una correlación de ajuste entre sus parámetros con un valor de  $R=0,9190$ ,  $a=0,00005$  y  $b=2,8554$  para un  $N=91$  individuos. El peso presentó un rango mínimo de 3,23 g. y un máximo de 78,63 g con un promedio en 14,06 g.

### Mortandad

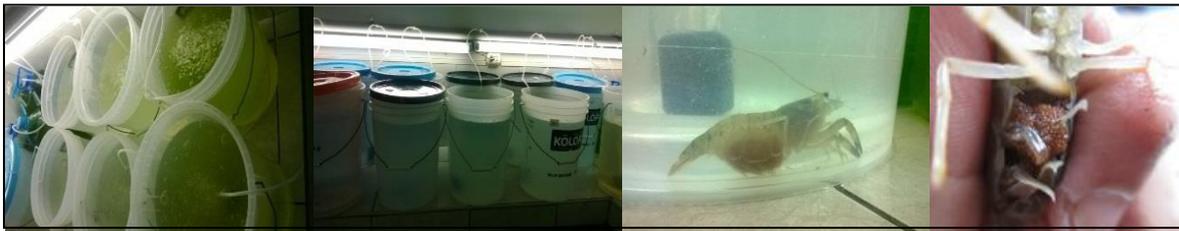
Se ha visto mortandad por aspecto de aclimatación, canibalismo de sus propios congéneres producto de que al momento de mudar, estos son atacados. La mayor baja se ha dado producto de la incursión en los criaderos de aves migratorias.

## 2. Obtención de larvas

Se realizaron monitoreo de los camarones nativos en el estanque de cemento cada 15 días, para extraer las hembras grávidas y poderlas llevar al laboratorio para continuar con la investigación.

Los reproductores son puestas en tinas con aireación donde se le adiciona formalina a razón de 1 gota en 15 litros de agua dulce por espacio de 30 minutos, llevadas al laboratorio donde se estabularon en baldes de 20 litros con agua esterilizada a 5 parte por mil de salinidad, aireación constante con tres gotas de azul de metileno en cada una de ellas (Romero Hector & Alvarez Jhon 2013).

Fig. 1 Hembras grávidas de camarón nativo



### Eclosión

La eclosión de las ovas dura entre 20 a 30 días, esto debido a que las hembras a temperaturas con rangos de 22 a 24°C las cuales se encontraban sujetas a los pleópodos conformados por una cavidad muy ramificada, cuya función es la de almacenar y transportar los huevos, durante el desarrollo embrionario hasta el proceso de la eclosión. Debido a que las hembras capturadas no se extraen al momento exacto del apareamiento, se observa hembras con gónadas en el abdomen en diferentes estados de desarrollo.

### Manejo

Ante la mortandad que se vio el trimestre pasado se fue tomando las medidas correctivas, se procedió a hacer ensayos en recipientes tomando las siguientes pautas: manipulación, concentraciones de población, asepsia, vitaminas, volúmenes de agua, antibióticos los cuales van a ayudar a controlar los ciliados y bacterias. Se realizó varios ensayos con diferentes densidades de salinidad y recambio de agua para determinar cuál es la más indicada para el desarrollo de las mismas.

### Mortandad

Se viene desarrollando ensayos con larvas para determinar en que días se produce la mayor mortandad, estableciéndose que entre el 3er al 9no día es decisivo en la supervivencia de las larvas o pérdida total de las mismas. A los 58 días después que aparece la primera post larva se puede notar un aumento significativo en la mortandad y se mantiene hasta el día 68.

### Obtención de post larvas CRYPHIOPS

El 7 de julio del presente año, se **observó** la primera post larva de *Cryphiops caementarius* a los 58 días desde su eclosión. Las larvas se encuentran en rangos de peso de 0,004 a 0,008 g., con una longitud entre 7 a 10 mm.

### Problemática

- Los tanques que se tienen no son los más adecuados para el estudio, desarrollo y obtención de los juveniles.
- La demanda constante de agua de mar.
- El comienzo de temporada de la pesca industrial ocasiona que la fábrica aleadaña al momento de prender sus calderos libere gran cantidad de cenizas con CO<sub>2</sub>.

**Proyecto 7. Acondicionamiento y engorde del "lenguado" *Paralichthys adspersus* en la Isla Don Martín-Végueta (Huacho).** F. Ganoza LAB. HUACHO

| Actividad   | Indicador                        | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|---|----------------------------------|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Habilitación de estanques y de reproductores de "lenguado"                                     | Observación                      | 2          | 2               | 65                           |
| 2. Preparación de alevines de "lenguado" en estanques   | Acción de acondicionamiento      | 2          | 2               | 75                           |
| 3. Traslado de juveniles de "lenguado" a la Isla Don Martín                                       | Acción de liberación de alevines | 1          | -               | 0                            |
| 4. Evaluar los parámetros ambientales adecuados para el crecimiento de juveniles de "lenguado"    | Tablas                           | 2          | 1               | 50                           |
| 5. Evaluar el crecimiento de los juveniles de "lenguado" liberados en ambiente natural controlado | Tablas                           | 2          | 1               | 50                           |
| 6. Elaborar informes trimestrales   | Informes                         | 4          | 3               | 75                           |

Avance: 57 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Evaluar el acondicionamiento y crecimiento de juveniles de "lenguado" *Paralichthys adspersus* obtenidos en laboratorio en condiciones de ambiente natural.

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**1. Parámetros físico-químicos del agua de cultivo donde se encuentran los juveniles**

Temperatura La temperatura el mes de julio se encontraba entre el rango de 20 a 23,8°C con promedio mensual de 21,3°C, agosto se encontraba entre el rango de 19,5 a 21 °C con promedio mensual de 20,4°C. A mediados de setiembre la temperatura se encontró con rango de 20 a 21,5°C con promedio de 20,8°C

Oxígeno Se registró en julio un promedio mensual de 5,26 mg/L, el rango de oxígeno disuelto estuvo entre 5,17 a 5,31 mg/L, agosto registro un promedio mensual de 5,19 mg/L, el rango de oxígeno disuelto estuvo entre 5,1 a 5,27 mg/L, ha mediado de setiembre el oxígeno se encontró con 5,21 a 5,3 registrando un promedio 5,24 mg/L. (método Winkler).

Ph Se encontró en un rango de 7,7 a 8,1 con un promedio en 7,8.

Amoniaco De julio ha mediado de setiembre se encontraron en rangos 0,3 a 1 mg/L con promedio de 0,72 mg/L (se realizó un recambio de agua de un 30% lo cual ayudo a bajar esos niveles).

Nitrato De julio ha mediado de setiembre se encontraron en rangos de 0,3 a 3,3 mg/L con promedio de 1,4 mg/L.

Nitrato De julio ha mediado de setiembre se encontraron en rangos de 5 a 50 mg/L con promedio de 38,39 mg/L.

**2. Alimentación**

Se basa en pellets (alimento para truchas) de 2 mm y 4 mm de 42% proteínas ,raciones dadas a las 10:00, 12:00, 15:00 y 16:00 horas, de 93 g/día, ración total diaria del 3% de la biomasa total



**3. Relación Longitud - Peso**

De 51 ejemplares, medidos su longitud total presentó un rango mínimo de 40 mm y un máximo de 160 mm, con una moda en 80 mm y un promedio de 104,69 mm (LT)

El peso presento rango mínimo de 0,33 g. y un máximo de 46,39 g con un promedio en 16,05 g.

La relación longitud-peso total de los juveniles de lenguado presento una correlación de ajuste entre sus parámetros con un valor de R=0,9844, a=0,000009 y b=3,0419 para un N=51 individuos, encontrándose una proporcionalidad del longitud con respecto al peso presentando un crecimiento isométrico.

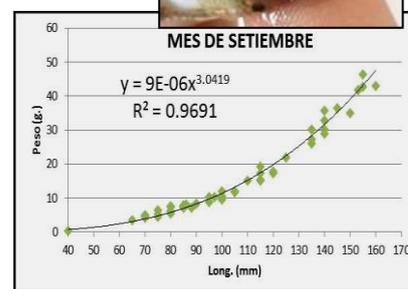


Fig. 1 Relación Longitud-Peso

**4. Mortandad**

La mortalidad desde su llegada hasta el momento es 4% con respecto al total, equivalente a 8 individuos. Cabe resaltar que la mortalidad del 90% se debió por ataque de sus congéneres más grandes, debido a que no todas las especies se desarrollan de forma homogénea, unos se desarrollan más e incluso menos que los otros.

**5. Mantenimiento del cerco de corral de fondo**

- Reforzar La línea de flotación y de fondo en todo el rededor del perímetro del corral.
- Reforzar los paños del corral de fondo en zonas deterioradas.
- Fijado de rizones o muertos de las esquinas y centrales que han sido garreados por la corriente marina.

Dificultades

- Desplome del muelle, aislando, imposibilitando y delimitando las funciones de mejora y mantenimiento del corral.
- Presencia de fuerte oleajes anómalas
- La influencia de pescadores artesanales de buceo genera cortes a las paredes del corral haciendo que esta con la corriente se siga deteriorando.

**Proyecto 8. Aclimatación y maduración de mero (*Epinephelus spp* y/o *Micteroperca spp*) y pámpano (*Trachinotus spp*) y aplicación de técnicas para reproducción, obtención de semilla de ostra (*Crassostrea iridiscens*)** E. Ordinola LAB TUMBES

| Metas previstas según Objetivo   | Indicador            | Meta Anual (*) | Avance 3° Trim. | Grado de avance al 3° Trim. (%) |
|--|----------------------|----------------|-----------------|---------------------------------|
| 1. Compra de materiales y equipos para implementar las salas de microalgas y cultivo larvario.   | Compra de materiales | 3              | 3               | 83                              |
| 2. Producción de microalgas para larvas y post larvas de <i>C. iridiscens</i> .  | Registros diarios    | 270            | 108             | 40                              |
| 3. Obtención de ejemplares adultos de <i>C. iridiscens</i> del medio natural y acondicionamiento en medio controlado                                 | Ejemplares           | 200            | 200             | 100                             |
| 4. Inducción al desove de ejemplares acondicionados, fecundación artificial y caracterización del ciclo de madurez gonadal de <i>C. iridiscens</i> . | Reportes             | 4              | 1               | 25                              |
| 5. cultivo del desarrollo larvario de <i>C. iridiscens</i> .   | Registros semanal    | 28             | -               | 0                               |
| 6. Ejecución de salidas dirigidas en el mar para captura de especímenes de peces a aclimatar.  | Salidas al mar       | 12             | 6               | 50                              |
| 7. Monitoreo del crecimiento, supervivencia de peces a aclimatar al cautiverio   | Registros mensual    | 5              | 4               | 80                              |
| 8. Alimentación y mantenimiento diario de peces a aclimatar al cautiverio  | Registros diarios    | 317            | 237             | 75                              |
| 9. Registro de los parámetros físico químicos del cultivo de peces a aclimatar   | Registros diarios    | 317            | 237             | 75                              |
| 10. Informes trimestrales, semestral y anual de evaluación de objetivos.   | Informe              | 6              | 4               | 67                              |

Avance: 60 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

Se desarrollara investigaciones en peces marinos de importancia comercial (*Epinephelus spp*, *Mycteroperca spp* y *Trachinotus spp*), en su etapa de captura y acondicionamiento en cautiverio, con el fin de formar un plantel de reproductores acondicionados; como fase inicial para la diversificación de la acuicultura, desarrollando protocolos de trabajo con la metodología empleada que pueda ser utilizada por la comunidad en general. También se aplicara técnicas de reproducción de moluscos bivalvos en (*Crassostrea iridiscens*), para obtener semillas con fines de repoblamiento y transferencia de tecnología.

#### RESULTADOS PRINCIPALES

En la actualidad el Laboratorio de Acuicultura cuenta con 43 ejemplares juveniles de “**mero murique**” *Mycteroperca xenarcha*, los cuales vienen siendo aclimatados, sin mayores problemas, a las condiciones del laboratorio, y están siendo sometidos a diferentes tratamientos profilácticos. El último biométrico realizado a los ejemplares mostro una longitud total que varía de 19,0 cm a 33,0 cm con un promedio 25,9 cm y un peso que varía de 98 g a 435 g con un promedio de 251,9 g. Los meros han aceptado, rápidamente, el alimento fresco (langostino), el cual se está combinando con alimento formulado en una sola ración representando el 2,1% de su biomasa. Los parámetros físicos registrados presentaron un promedio de 24 °C, 5,3 ppm, 0,25 ppm, 120 ppm y 0,25 ppm para la temperatura, oxígeno disuelto, amonio, alcalinidad y nitritos respectivamente.

Así mismo, se cuenta con 18 ejemplares de “**pámpanos**” *Trachinotus paitensis*, los que se mantienen en un tanque rectangular a una densidad 2,65 g.L<sup>-1</sup> con recambios de agua hasta de un 400% al día, el ultimo biométrico realizado evidenció una longitud total que varió de 21,0 cm a 33,0 cm con un promedio de 27,3 cm y un peso que varió de 121,0 g a 398,0 g con un promedio de 235,4 g. Los ejemplares han aceptado el alimento fresco (langostino y calamar), el cual se está combinando con alimento formulado en una sola ración representando el 4,72 % de su biomasa. Los parámetros físicos registrados presentaron un promedio de 24,5 °C, 5,24 ppm, 0,25 ppm, 110 ppm y 0,25 ppm para la temperatura, oxígeno disuelto, amonio, alcalinidad y nitritos respectivamente.

Para llevar a cabo el acondicionamiento de la **ostra** *Crassostrea iridiscens* se han realizado tres salidas dirigidas para la extracción de ejemplares adultos, obteniéndose un total de 374 ostras, las cuales se mantienen en óptimas condiciones de laboratorio. En la actualidad, las ostras, se encuentran en proceso de maduración en medio controlado y vienen siendo alimentadas con diferentes microalgas (*Isochrysis galbana*, *Pavlova lutheri*, *Chaetoceros gracilis*, *Chaetoceros calcitrans* y *Thalassiosira weissflogii*).

El Laboratorio de Acuicultura está produciendo cinco tipos de microalgas pertenecientes a las especies: *Isochrysis galbana*, *Chaetoceros gracilis*, *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosira weissflogii* y *Pavlova lutheri*.

Se continúa participando en los proyectos “Aplicación de técnicas para la reproducción, obtención de semillas y caracterización molecular de *Atrina maura* “concha pala” en hatchery como una nueva especie para la maricultura del Perú” (Proyecto PIPEA-6-P-0009-13) y “Domesticación, identificación molecular, reproducción y alevinaje de corvina cherela (*Cynoscion phoxocephalus*) como una proyección hacia la maricultura de peces tropicales de alto valor comercial en el norte del Perú” (Proyecto PIPEA-6-P-041-12), donde IMARPE participa como entidad Asociada de la empresa Marinazul S.A.

Con respecto al acondicionamiento del Hatchery, se recepcionó dos tanques de acrílico de 250 L de capacidad cada uno, para el cultivo masivo de microalgas, los que se encuentran operativos; así mismo, en uno de los ambientes se construyó una mesa de cerámica para la instalación y empleo de los equipos (balanzas, oxímetro, etc).

#### Problemática

Pocas herramientas disponibles al inicio del proyecto y la demora en la llegada de algunos productos, especialmente de importación, lo que ha llevado a un atraso para alcanzar algunos de los objetivos propuestos.

### Proyecto 9. Cultivo de pejerrey en el lago Titicaca. C. Gamarra LAB. PUNO

| Actividad  | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Aplicación de técnicas de reproducción artificial para obtener alevines de ‘pejerrey’.                  | N° de reproductores acondicionados                         | 150        | 150             | 100                          |
| 2. Cultivos de microalgas y rotíferos como alimento vivo para la etapa larval y postlarval del ‘pejerrey’. | N° de cultivos auxiliares realizados                       | 5          | 4               | 80                           |
| 3. Seguimiento de desarrollo gonadal de reproductores en cautiverio  | N° de desoves obtenidos                                    | 4          | 4               | 100                          |
| 4. Evaluación de parámetros físico-químicos del agua en la zona de cultivo                                 | N° de seguimientos a realizar por parámetro físico-químico | 12         | 9               | 75                           |
| 5. Informes de resultado trimestral, semestral y anual.  | N° de informes a presentar                                 | 6          | 4               | 67                           |

Avance: 84 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

Desarrollar las bases técnicas del cultivo de “pejerrey” *Odontesthes bonariensis*, en sistemas controlados, con énfasis en aspectos reproductivos, nutricionales y de manejo en sus diferentes fases de cultivo.

#### RESULTADOS PRINCIPALES

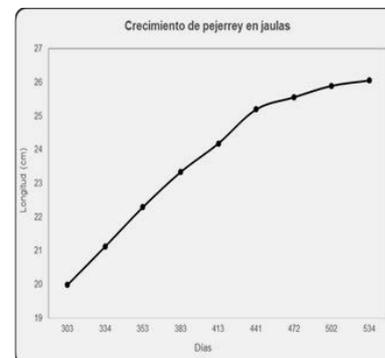
##### 1. Cultivo del pejerrey en jaulas flotantes.

Con el desarrollo de esta actividad se busca optimizar un sistema de cría semi-intensiva de pejerrey en jaulas flotantes, convertir al cultivo de esta especie en una alternativa productiva rentable y aprovechar de manera eficiente la productividad de los numerosos cuerpos de agua pertenecientes a la región de Puno.

##### 2. Edad y crecimiento.

La fig. N° 1 representa el crecimiento de reproductores mayores a un año de edad (320), que a la quincena de setiembre alcanzaron un promedio 26.06 cm de LT, con un rango de tamaños entre 22.0 a 33.4 cm de LT, una desviación estándar de 2.19; y un factor de condición de 0.67, que indica que la especie se encuentra en una fase de recuperación luego de haber desovado (julio - agosto).

Figura N° 1. Crecimiento de pejerrey



##### 3. Stock de reproductores.

Se viene desarrollando en la zona de Uros (tupiri kili), se tiene la cantidad de 100 unidades de reproductores mayores de tres años edad entre hembras y machos con tamaño promedio 35.0cm de longitud total (LT), peso promedio de 318,00g, reproductores mayores un año la cantidad de 320 unidades.

##### 4. Reproducción artificial.

El presente año el desove artificial se inició el 19 de mayo, prolongándose hasta 15 de setiembre, realizándose 08 desoves de un grupo de 65 ejemplares de hembras de diferentes edades, se logró incubar un total de 120,200 huevos, de los cuales se obtuvieron 58,800 ovas embrionadas y 3,550 alevinos de pejerrey los cuales actualmente tienen una LT

mayor a un cm. En las primeros desoves se logró la obtención del 50% de ovas embrionadas aproximadamente, lográndose incrementar este porcentaje en el desove de setiembre (78%), debido al empleo de vasos Chasse que han permitido un mejor manejo.

Tabla N° 1 Incubación de ovas de pejerrey

| INCUBACION DE OVAS FECUNDADAS DE PEJERREY 2015 |      |           |            |            |                |           |              |              |             |             |
|--|------|-----------|------------|------------|----------------|-----------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Fecha  | Edad | ♀         | ♂          | ml         | ovas incubadas | %         | embriónados  | eclosion     | larvas      | alevinos    |
| 19/05/2015                                     | 1    | 4         | 11         | 40         | 8000           | 50        | 4000         | 1500         | 700         | 200         |
| 12/06/2015                                     | 1    | 6         | 16         | 48         | 9600           | 42        | 4000         | 1520         | 650         | 180         |
| 26/06/2015                                     | 1    | 8         | 33         | 52         | 10400          | 46        | 4800         | 2300         | 1300        | 250         |
|  | 3    | 2         | 6          | 24         | 4800           | 52        | 2500         | 1300         | 750         | 200         |
| 31/07/2015                                     | 1    | 8         | 20         | 54         | 10800          | 75        | 8100         | 2650         | 1850        | 1200        |
|  | 3    | 1         | 3          | 68         | 13600          | 60        | 8200         | 4100         | 2630        | 1520        |
| 07/08/2015                                     | 1    | 6         | 20         | 45         | 9000           | 75        | 6750         |              |             |             |
|  | 3    | 2         | 7          | 60         | 12000          | 76        | 9100         |              |             |             |
| 14/08/2015                                     | 1    | 7         | 23         | 35         | 7000           | 74        | 5150         |              |             |             |
|  | 3    | 2         | 6          | 40         | 8000           | 78        | 6200         |              |             |             |
| 25/08/2015                                     | 1    | 5         | 18         | 30         | 6000           |           |              |              |             |             |
| 15/09/2015                                     | 1    | 2         | 6          | 40         | 8000           |           |              |              |             |             |
|  | 3    | 12        | 24         | 65         | 13000          |           |              |              |             |             |
| <b>Total</b>                                   |      | <b>65</b> | <b>193</b> | <b>601</b> | <b>120200</b>  | <b>63</b> | <b>58800</b> | <b>13370</b> | <b>7880</b> | <b>3550</b> |

### 5. Alimentación.

Se vienen empleando alimento balanceado crecimiento II y acabado para los reproductores, la frecuencia de alimentación es de dos veces por día (10:00 y 15:00 horas), en forma manual (boleo). La alimentación a los especímenes como larvas y alevinos de pejerrey, es preferentemente alimento vivo; nauplios de artemia salina, *Daphnia pulex*, los cuales permiten un crecimiento adecuado durante el periodo de crecimiento.

### 6. Cultivos auxiliares.

Se efectuó la adecuación del laboratorio de cultivos auxiliares implementando con materiales para el funcionamiento de cultivo de microalgas (*Chlorella sp*) y microcrustaceos (*Daphnia pulex*), con la finalidad de sostener la cadena alimenticia; prosiguiendo que la *Chlorella sp*, es alimento directo para microcrustaceos mientras tanto los microcrustaceos son alimento para alevinos de pejerrey

### 7. Monitoreo de factores físico químicos.

Durante el trimestre se registraron 18 muestreos insitu (isla los uros), realizando las siguientes evaluaciones: temperatura superficial del agua, oxígeno, pH y conductividad eléctrica que son parámetros principales para el cultivo y reproducción de pejerrey.

Tabla. N° 2 Parámetros físico-químicos en las jaulas flotantes

| PARAMETROS FISICO-QUIMICOS 2015 |             |            |                       |             |
|---------------------------------|-------------|------------|-----------------------|-------------|
| Fecha                           | T °C        | pH         | O <sub>2</sub> (mg/l) | (µS/cm)     |
| Julio                           | 12.8        | 8.4        | 6.9                   | 1556        |
| Agosto                          | 13.4        | 8.3        | 7.7                   | 1484        |
| Setiembre                       | 14.3        | 8.7        | 7.6                   | 1479        |
| <b>PROM:</b>                    | <b>13.5</b> | <b>8.5</b> | <b>7.4</b>            | <b>1506</b> |

En la tabla N° 2 muestran los datos de parámetros físico-químicos donde la temperatura varió de 12.8 a 14.3 °C, Oxígeno de 6.9 a 7.7 mg/l, pH de 8.3 a 8.7 y la conductividad eléctrica de 1479 a 1556 µS/cm. Dichos parámetros variaron por las inclemencias del tiempo, esto influye desarrollo gonadal de la especie (IGS).

Fig. 2 pejerrey reproductor mayor de 3 años / mantenimiento de las jaulas



### Problemática

Aún falta perfeccionar el diseño y manejo en laboratorio (cultivos auxiliares), por lo tanto con el desarrollo y la técnica se superaría algunas de las trabas que actualmente dificultan el mejor aprovechamiento.

### Proyecto 10. Acciones de capacitación en coordinación con organismos públicos y privados. A. Oscanoa.

| Actividad                                  | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Estadística Aplicada a la acuicultura I | Curso realizado  | 1          | 1               | 100                          |
| 2. Estadística Aplicada a la acuicultura I | Curso realizado  | 1          | -               | 0                            |
| 3. Redacción científica                    | Curso realizado  | 1          | -               | 0                            |
| 4. Calidad de agua en acuicultura          | Curso realizado  | 1          | -               | 0                            |
| 5. Elaboración de informes institucionales | Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral, 1 anual) | 6          | 4               | 67                           |

Avance: 33 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Se busca fortalecer los conocimientos y el rendimiento laboral del personal de las Áreas Funcionales de Investigaciones en Acuicultura, mediante capacitaciones en temas técnico-científicos vinculados a la acuicultura que demanden una permanente actualización. De la misma manera, se apoyará las iniciativas del personal que de manera individual o colectiva, muestre interés por capacitarse en temas de acuicultura dentro o fuera del país.

## RESULTADOS PRINCIPALES

- Se dio inicio el 08 de agosto el “Curso – Taller Redacción de artículos científicos”, con veinte (20) participantes, cuya finalidad es mejorarán las habilidades en buenas prácticas para la redacción de artículos científicos en el ámbito de las ciencias.

- Se elaboraron los terminos de referencia para el desarrollo del Curso de Capacitación en Calidad de Agua en Acuicultura” en donde los participantes adquirirán los conocimientos para caracterizar y evaluar la calidad del agua, de los sistemas acuáticos en los que desarrollan su trabajo, con base en los fundamentos biológicos y fisicoquímicos.

### Problemática

Ubicar los perfiles profesionales idóneos para las capacitaciones. Por tal motivo, se realizó una reprogramación con respecto a las fechas de dictado de los demás cursos.

## Proyecto 11. Mejoramiento y prevención de equipos del CIA Von Humboldt. C. Santos

| Actividad                                | Indicador  | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|--|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Equipos para mantenimiento correctivo | Elaboración de requerimientos y notas de pedido con características técnicas | 150        | 150             | 100                          |
|  | N° de equipos con actas de conformidad                                       | 150        | 120             | 80                           |
| 2. Equipos para mantenimiento preventivo | N° equipos para mantenimiento preventivo                                     | 20         | 13              | 65                           |
| 3. Informes                              | Elaboración de informes (4 informes trimestrales)                            | 4          | 3               | 75                           |

Avance: 80 %

## OBJETIVO PRINCIPAL

Mantener los equipos operativos para cumplir las metas trazadas en las diferentes investigaciones de la DGIA para el presente año.

## RESULTADOS PRINCIPALES

En este periodo se ha solicitado el 100% de los equipos para mantenimiento correctivo y el 65% de mantenimiento preventivo de los equipos de los distintos laboratorios de la dirección para el cumplimiento de sus metas



| Actividad   | Indicador                                       | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|---|---|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Identificación de medios de cultivo para obtener la mayor capacidad de carga microalgal                            | Curvas de crecimiento analizadas                | 3          | 3               | 100                          |
| 2. Obtención de biomasa microalgal a nivel masivo   | Números de cosechas por sistema analizadas      | 11         | 9               | 82                           |
| 3. Determinación de cultivo pilotos experimentales  | Número de cosecha analizadas                    | 3          | 1               | 33                           |
| 4. Análisis del perfil bioquímico de organismos (proteínas, ácidos grasos, lípidos, carbohidratos, cenizas y humedad) | Análisis de perfil bioquímico biomoléculas      | 1000       | 1000            | 100                          |
| 5. Obtención del perfil fitoquímico (Flavonoides, esteroides, alcaloides, saponinas, etc) de cepas microalgales       | Análisis fitoquímico de biomasa microalgal      | 3          | -               | 0                            |
| 6. Análisis de procedimientos para la validación de metodología de determinación de biomoléculas                      | Número de muestras analizadas para validación   | 204        | 60              | 29                           |
| 7. Elaboración de informes  | Informes técnicos (4 trimestrales, 1 semestral) | 5          | 4               | 80                           |

Avance: 61 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

Caracterizar la capacidad de producción de biomoléculas de organismos acuáticos cultivados en condiciones de invernadero. Para ello, se evaluarán diferentes cepas microalgales, identificando las condiciones óptimas de cultivo para la obtención de la mayor capacidad de carga microalgal, productividad, capacidad de producción de biomoléculas (proteínas y antioxidantes) de interés e importancia por parte en acuicultura, en el sector industrial y cosmética. Además se realizarán evaluaciones de marcha fitoquímica, perfiles bioquímicos de diferentes organismos (microalgas, peces, rotíferos, etc.) y se validarán las metodologías de determinación de tales productos: proteínas, humedad y cenizas. Por otro lado, se realizarán los análisis del perfil bioquímico (lípidos, ácidos grasos, pigmentos) de diferentes organismos a solicitud de los laboratorios del Área Funcional.

### RESULTADOS PRINCIPALES

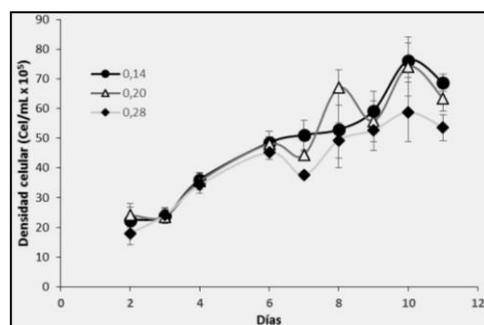
**Act. 1. Identificación de medios de cultivo para obtener la mayor capacidad de carga microalgal.**

#### 1. Microalga *Desmodesmus quadricauda*

Se realizaron ensayos con diferentes dosis de nutriente foliar Bayfoland® (0,14; 0,20 y 0,28 mL/L de cultivo) a fin de obtener la dosis adecuada que consiga la mayor densidad celular de la microalga *D. quadricauda* (código IMP-BG-022) en el menor tiempo. Las pruebas fueron realizadas en condiciones controladas de la Sala de Microalgas (20 – 22°C, Radiación Fotosintéticamente activa – PAR entre  $19,8 \pm 0,34 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), donde se acondicionaron nueve (09) matraces de 1 L (3 matraces de cada dosis). La densidad celular inicial del cultivo fue  $9,13 \times 10^5 \text{ cel/mL}$ . Se realizó el seguimiento diario del cultivo durante 11 días. Las condiciones abióticas promedio en ese lapso fueron: temperatura  $20,5 \pm 0,37 \text{ }^\circ\text{C}$ , pH  $7,55 \pm 0,15$ , Oxígeno disuelto (OD)  $8,48 \pm 0,21 \text{ mg/L}$  y Salinidad = 0,00 ppm.

El mayor promedio fue obtenido el día diez (10) ( $7,63 \times 10^6 \text{ cel/mL}$ ) para la dosis de (Fig. 1). Sin embargo, las fluctuaciones de densidad celular indican que debe realizarse mejoras en la técnica de conteo o debería emplearse otro método de estimación de la densidad celular.

Figura 1. Relación de la densidad celular con los días de cultivo para la cepa *Desmodesmus quadricauda*.



**Act. 2. Obtención de biomasa microalgal a nivel masivo**

#### 1. Microalga *Haematococcus pluvialis*

Se realizó un segundo ensayo con exposición a las condiciones ambientales, se realizaron los cultivos en dos sistemas: biorreactores verticales de 30 L y tanques circulares de 230 L (Fig. 2a y Fig. 2b, respectivamente), ambos por triplicado, el inoculo fue diluido en relación 1:2 y sometidos a estrés por intensidad lumínica. El pH fue mantenido con inyección de CO<sub>2</sub> por 24 horas. Se esperó que bajo estos tratamientos la microalga *Haematococcus pluvialis* (código IMP-BG-008) forme quistes que son responsables del color rojo sanguinolento coloración típica de acumulación de Astaxantina.

El ensayo se llevó a cabo por 14 días, se observa una diferencia de intensidad lumínica en la mañana y en la tarde (Tabla 1). Las condiciones a las cuales fueron mantenidas se describen en la tabla 2.

Figura 2. Cultivos masivos de la microalga *Haematococcus fluvialis* en 2 sistemas; a) Sistemas de tanques circulares de 230 L y b) Biorreactores de 30 L.

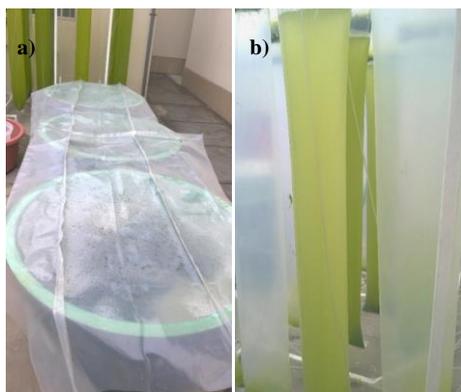


Tabla 1.- Promedio y desviación estándar de las condiciones ambientales de cultivo de la microalga *Haematococcus fluvialis* en dos horarios mañana (8 – 12 am) y tarde (12 – 4 pm).

| Tiempo | Luminosidad (Lux) | PAR ( $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1}$ ) | Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) |
|--------|-------------------|---|------------------------------------|
| Mañana | 26996 $\pm$ 9213  | 442 $\pm$ 149                             | 22 $\pm$ 1,7                       |
| Tarde  | 14347 $\pm$ 988   | 247 $\pm$ 27                              | 20 $\pm$ 0,7                       |

Tabla 2.- Promedio y desviación estándar de los parámetros abióticos del cultivo de la microalga *Haematococcus fluvialis* en dos sistemas de cultivo.

| Tiempo      | pH              | Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) | Salinidad (%) | Oxígeno disuelto (mg/L) |
|-------------|-----------------|------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Tanque      | 7,43 $\pm$ 0,19 | 19,7 $\pm$ 0,6                     | 0,2 $\pm$ 0,0 | 9,52 $\pm$ 0,39         |
| Biorreactor | 7,47 $\pm$ 0,19 | 20,3 $\pm$ 0,5                     | 0,2 $\pm$ 0,0 | 9,08 $\pm$ 0,21         |

Luego de los días de cultivo se procedió con la cosecha, la cual se realizó bajo la metodología utilizada en el anterior ensayo (POI II año 2015 - Producto 2 del Programa Presupuestal - sub actividad 2), obteniendo una disminución del porcentaje de conversión BS/BH, con respecto al mismo.

## 2. Microalga *Dunaliella salina*

Con el fin de realizar cultivos masivos de la microalga *D. salina* (código IMP-BG-073) en condiciones ambientales, se realizaron pruebas de flujo de cultivo. Los cultivos iniciales (nivel 1L) fueron realizados bajo dos radiaciones: lámpara LED y tubos fluorescentes con un flujo fotónico de  $13,2 \mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1}$ , se pudo comprobar la mayor eficiencia de la lámpara LED para este tipo de microalgas, ya que en cuatro (04) días de cultivo se obtuvo la mayor densidad celular promedio ( $1,41 \times 10^6 \text{ cel/mL LED}$  vs  $1,09 \times 10^6 \text{ cel/mL tubo fluorescente}$ ,  $p=0,010$ ), partiendo de una densidad inicial de  $0,42 \times 10^6 \text{ cel/mL}$ . Sin embargo al elevar los volúmenes de cultivo a 30 L no se han podido mantener estas concentraciones (al cabo de tres (03) días cae el cultivo por muerte celular).

### Act. 3 Determinación de cultivos pilotos experimentales

#### 1. Microalga *Desmodesmus quadricauda*

Con el objetivo de determinar la productividad de los cultivos de la microalga *D. quadricauda* (código IMP-BG-022), se han realizado nueve (09) cosechas, 900L cada cosecha y un periodo de cultivo 7días, donde se observa que existe una relación de conversión de biomasa húmeda a seca ( $R^2 = 0,94$ ), con un alto valor de correlación entre las variables (Biomasa seca vs. Biomasa húmeda,  $r=0,98$ ,  $p<0,01$ ), con un promedio de conversión del 18% y una productividad promedio de seca  $10,6 \pm 4,7 \text{ mg/L/día}$ .

### Act. 4 Análisis del perfil bioquímico de organismos (proteínas, ácidos grasos, lípidos, carbohidratos, cenizas y humedad)

#### a. Perfil bioquímico de músculo de *Anisotremus scapularis* "Chita"

30 muestras de músculo de "Chita" (~ 3 g cada muestra), fueron suministradas por parte del laboratorio de Ecofisiología para la determinación del perfil bioquímico, mediante los siguientes métodos adaptados por el Laboratorio de Análisis Instrumental-AFIA: Análisis de proteínas: Método de Hartree-Lowry (1972), Análisis de carbohidratos: Método de Dubois (1956), Análisis de lípidos: Método de Folch (1957), Análisis de ácidos grasos: Método de Ichihara y Fukubayashi (2010), Análisis de humedad: Método gravimétrico

Tabla 3: Perfil bioquímico de músculo de "Chita" código P48, de muestras húmedas.

| Código de Muestra | Humedad (%)      | Lípidos (%)     | Carbohidratos (%) | Proteínas (%)    | EPA (mg/g)      | DHA (mg/g)      | ARA (mg/g)      |
|-------------------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| P48-1             | 77,07 $\pm$ 0,31 | 1,40 $\pm$ 0,09 | 0,40 $\pm$ 0,01   | 17,64 $\pm$ 0,27 | 0,94 $\pm$ 0,04 | 2,07 $\pm$ 0,16 | 0,17 $\pm$ 0,02 |
| P48-2             | 75,94 $\pm$ 0,27 | 2,69 $\pm$ 0,90 | 0,43 $\pm$ 0,00   | 18,02 $\pm$ 0,10 | 1,83 $\pm$ 0,66 | 3,40 $\pm$ 0,90 | 0,26 $\pm$ 0,07 |
| P48-3             | 74,99 $\pm$ 0,65 | 3,86 $\pm$ 1,34 | 0,41 $\pm$ 0,01   | 18,20 $\pm$ 0,01 | 2,41 $\pm$ 0,58 | 3,66 $\pm$ 0,78 | 0,29 $\pm$ 0,06 |
| P48-4             | 76,58 $\pm$ 0,05 | 2,43 $\pm$ 0,06 | 0,40 $\pm$ 0,00   | 17,16 $\pm$ 0,13 | 1,63 $\pm$ 0,01 | 2,86 $\pm$ 0,01 | 0,23 $\pm$ 0,00 |
| P48-5             | 75,33 $\pm$ 0,23 | 2,15 $\pm$ 0,06 | 0,39 $\pm$ 0,00   | 17,24 $\pm$ 0,16 | 1,48 $\pm$ 0,06 | 2,62 $\pm$ 0,05 | 0,20 $\pm$ 0,00 |
| P48-6             | 75,86 $\pm$ 0,92 | 2,64 $\pm$ 0,43 | 0,39 $\pm$ 0,01   | 17,62 $\pm$ 0,03 | 1,79 $\pm$ 0,29 | 3,07 $\pm$ 0,36 | 0,23 $\pm$ 0,03 |
| P48-7             | 75,86 $\pm$ 0,15 | 2,50 $\pm$ 0,41 | 0,36 $\pm$ 0,02   | 17,40 $\pm$ 0,20 | 1,77 $\pm$ 0,27 | 3,15 $\pm$ 0,50 | 0,25 $\pm$ 0,03 |
| P48-8             | 75,77 $\pm$ 0,49 | 2,67 $\pm$ 0,78 | 0,46 $\pm$ 0,01   | 18,47 $\pm$ 0,11 | 1,83 $\pm$ 0,41 | 3,03 $\pm$ 0,51 | 0,24 $\pm$ 0,04 |

|               |              |             |             |              |             |             |             |
|---------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>P48-9</b>  | 73,52 ± 0,25 | 4,25 ± 0,76 | 0,40 ± 0,00 | 18,48 ± 0,03 | 2,97 ± 0,67 | 4,83 ± 1,03 | 0,36 ± 0,08 |
| <b>P48-10</b> | 75,04 ± 0,68 | 2,26 ± 0,57 | 0,41 ± 0,02 | 18,07 ± 0,13 | 1,56 ± 0,41 | 2,79 ± 0,61 | 0,21 ± 0,04 |
| <b>P48-11</b> | 73,68 ± 0,62 | 4,60 ± 0,15 | 0,38 ± 0,01 | 18,33 ± 0,09 | 3,15 ± 0,32 | 5,11 ± 0,52 | 0,39 ± 0,03 |
| <b>P48-12</b> | 77,54 ± 0,41 | 2,17 ± 0,46 | 0,35 ± 0,01 | 18,25 ± 0,04 | 1,33 ± 0,23 | 2,59 ± 0,22 | 0,20 ± 0,01 |
| <b>P48-13</b> | 75,80 ± 0,35 | 2,25 ± 0,37 | 0,38 ± 0,00 | 17,63 ± 0,16 | 1,58 ± 0,22 | 2,94 ± 0,38 | 0,23 ± 0,02 |
| <b>P48-14</b> | 75,29 ± 0,51 | 2,12 ± 0,77 | 0,51 ± 0,01 | 17,14 ± 0,21 | 1,41 ± 0,50 | 2,84 ± 0,76 | 0,22 ± 0,05 |
| <b>P48-15</b> | 76,13 ± 0,25 | 2,36 ± 0,27 | 0,39 ± 0,01 | 18,30 ± 0,05 | 1,60 ± 0,17 | 2,86 ± 0,29 | 0,23 ± 0,02 |

Total de análisis: 150

Donde:

EPA: ácido eicosapentaenoico

DHA: ácido docosahexaenoico

ARA: ácido araquidónico

Las muestras de músculo de "Chita" código P48 (Tabla 3) mostraron los siguientes resultados: La humedad varía entre (73,68 - 77,54%), lípidos (1,40 - 4,60 %), carbohidratos (0,36 - 0,43%), proteínas (17,14 - 18,48%), EPA (0,94 - 3,15 mg/g), DHA (2,07 - 5,11 mg/g) y ARA (0,17 - 0,39 mg/g).

#### b. Perfil bioquímico de alimento para peces

3 muestras de alimento para peces (~ 5 g cada muestra), fueron suministradas por parte del Laboratorio de Cultivo de Peces para la determinación del perfil bioquímico, mediante los siguientes métodos adaptados por el Laboratorio de Análisis Instrumental-AFIA:

Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Perfil bioquímico de alimento para peces, resultados en base húmeda.

| Código de Muestra | Humedad (%) | Lípidos (%)  | Carbohidratos (%) | Proteínas (%) | Cenizas (%)  | EPA (mg/g)   | DHA (mg/g)  | ARA (mg/g)  |
|-------------------|-------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| <b>P</b>          | 9,00 ± 0,01 | 18,12 ± 0,13 | 13,92 ± 0,06      | 42,32 ± 0,95  | 7,91 ± 0,42  | 3,90 ± 0,32  | 3,30 ± 0,29 | 1,12 ± 0,09 |
| <b>M</b>          | 9,95 ± 0,05 | 18,49 ± 0,41 | 13,35 ± 0,31      | 41,60 ± 0,57  | 8,17 ± 0,29  | 3,41 ± 0,27  | 2,89 ± 0,26 | 0,96 ± 0,06 |
| <b>O</b>          | 5,62 ± 0,15 | 13,18 ± 0,03 | 15,34 ± 0,31      | 41,25 ± 0,40  | 12,68 ± 0,07 | 10,91 ± 0,23 | 9,41 ± 0,16 | 0,51 ± 0,01 |
| <b>p-valor</b>    | 0,000       | 0,001        | 0,000             | 0,395         | 0,010        | 0,000        | 0,000       | 0,004       |

Total de análisis: 36

El Análisis de Varianza (ANOVA) de los datos de la tabla 6 muestra que el único componente que no presenta diferencia significativa es el porcentaje de Proteínas (p=0,395).

#### c. Prueba de ácidos grasos en el copépodo *Paracalanus Parvus*

Se realizaron pruebas en conjunto con el Laboratorio de Producción Secundaria para establecer el número mínimo de individuos que se requiere para obtener una respuesta aceptable de los ácidos grasos en el equipo de cromatografía. La muestra usada fue el copépodo *Paracalanus Parvus* en el siguiente número de individuos: 10, 50, 100 y 200. El método de determinación de ácidos grasos fue el método de Griffiths (2010),

El criterio de selección de la cantidad de individuos mínimo fue evaluar la respuesta de cada ácido graso y compararla con la respuesta del estándar interno (IS) tricosenoato de metilo (C23:0). Los resultados muestran que la cantidad de 10, 50 y 100 individuos tienen respuestas inferiores comparadas al estándar interno, inclusive algunos ácidos grasos no mostraron respuesta. La cantidad de 200 individuos es la única que obtuvo resultados semejantes al estándar interno, especialmente el EPA y el DHA que son los ácidos grasos en los que se va a enfocar los futuros proyectos, por ello se estableció dicha cantidad para las pruebas. Este método debería ser validado y se propone el desarrollo de su validación para el año 2016, si expresamos estos resultados como porcentaje relativo se observa que el contenido relativo de EPA en la muestra es 27% y DHA es 23% aproximadamente

#### d. Prueba de Normalidad para la validación de cuantificación de Beta-caroteno en la microalga *Arthrospira Platensis* por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)

Los datos de la prueba de normalidad se muestran en la tabla 5.

Se realizó la gráfica de probabilidad mediante la prueba de Anderson Darling (AD) como se muestra en la Figura 3 usando el Software Minitab 16. Se puede observar de la Figura el valor (p=0,096) supera el valor crítico de 0,05 a un nivel de confianza del 95%, por lo cual se concluye que los resultados presentan una distribución normal

Tabla 5: Valores de la relación de áreas del Beta caroteno y el estándar interno de las 31 réplicas de la muestra para la prueba de normalidad

| Arthrospira platensis | AREA BETA CAROTENO | AREA I.S. | RELACION ( Área Beta-caroteno/ Área I.S) |
|-----------------------|--------------------|-----------|--|
| 1                     | 13872167           | 11874245  | 1,16825676                               |
| 2                     | 14108567           | 11965375  | 1,17911616                               |
| 3                     | 13985633           | 11869895  | 1,17824404                               |
| 4                     | 14697227           | 12354179  | 1,18965631                               |
| 5                     | 14103760           | 11839883  | 1,19120772                               |
| 6                     | 14454320           | 12085335  | 1,19602146                               |
| 7                     | 14467151           | 12073552  | 1,19825143                               |
| 8                     | 14263804           | 11922063  | 1,19642079                               |
| 9                     | 14637694           | 12193002  | 1,20049960                               |
| 10                    | 14196713           | 11808532  | 1,20224199                               |
| 11                    | 15440278           | 12730786  | 1,21282991                               |
| 12                    | 14013810           | 11681672  | 1,19964077                               |
| 13                    | 14277508           | 11855199  | 1,20432462                               |
| 14                    | 14624093           | 12097004  | 1,20890206                               |
| 15                    | 14465928           | 12008017  | 1,20468917                               |
| 16                    | 14576865           | 12046211  | 1,21007884                               |
| 17                    | 12694344           | 10582315  | 1,19958100                               |
| 18                    | 14552094           | 12091729  | 1,20347504                               |
| 19                    | 14570751           | 12063091  | 1,20787873                               |
| 20                    | 14436228           | 11959928  | 1,20704974                               |
| 21                    | 14627694           | 12079655  | 1,21093641                               |
| 22                    | 14510804           | 12002504  | 1,20898139                               |
| 23                    | 14745113           | 12412837  | 1,18789226                               |
| 24                    | 14960910           | 12589221  | 1,18839045                               |
| 25                    | 14584801           | 12345922  | 1,18134563                               |
| 26                    | 14848735           | 12570561  | 1,18123089                               |
| 27                    | 14527848           | 12320669  | 1,17914441                               |
| 28                    | 14682455           | 12406688  | 1,18343066                               |
| 29                    | 14033305           | 11938029  | 1,17551272                               |
| 30                    | 15019170           | 12688884  | 1,18364783                               |
| 31                    | 14351777           | 12240223  | 1,17250944                               |

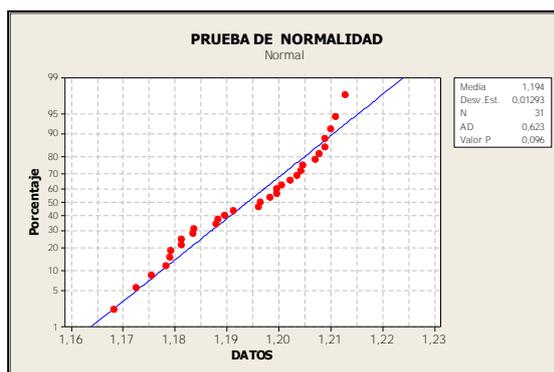


Figura 3. Gráfica de probabilidad de los datos de la relación de áreas del Beta caroteno y el estándar interno.

#### Problemática

- El lugar donde estamos realizando los cultivos masivos no es el adecuado.
- También, tenemos retrasos en nuestras actividades porque aún no está construido el Invernadero y falta completar las compras de los reactivos.

### Proyecto 13. Caracterización molecular de especies en cultivo mediante uso el de marcadores y bioindicadores. G. Sotil

| Actividad  | Indicador   | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|---|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Identificación de especies mediante marcadores moleculares (procariotas y eucariotas).  | Muestras analizadas por marcador molecular e ingresadas a base de datos | 90         | 81              | 90                           |
| 2. Determinación de la variabilidad genética de poblaciones de organismos acuáticos (cabrilla)   | Individuos analizados por marcador molecular                            | 90         | 138             | 100                          |
| 3. Caracterización de la respuesta al acondicionamiento de organismos en estadios iniciales, mediante marcadores bioquímicos y moleculares | Número de análisis de biomarcadores bioquímicos y moleculares           | 240        | 108             | 45                           |
| 4. Elaboración de informes   | Informes técnicos (4 trim. 1 semestral, 1 anual)                        | 6          | 4               | 67                           |

Avance: 76 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

El proyecto propone implementar herramientas bioquímicas y moleculares para la caracterización de recursos de importancia en acuicultura y su respuesta frente a las variaciones de parámetros abióticos. Para ello, mediante el análisis de secuencias nucleotídicas, se realizará la identificación molecular de organismos cultivados (cabrilla, lenguado) y de su fauna acompañante (bacterias, peces, moluscos, crustáceos, microalgas, etc.) hasta el nivel

taxonómico de especie. Además, se buscará caracterizar la variabilidad genética poblacional de cabrilla y lenguado a lo largo de su distribución en la costa peruana. Finalmente, en coordinación con otros laboratorios del Área Funcional, se evaluarán los efectos del acondicionamiento en estadios iniciales de organismos de importancia en acuicultura (lenguado), mediante el uso de marcadores bioquímicos y moleculares que permitan obtener un patrón de respuesta a nivel del estrés oxidativo, condición nutricional, actividad de enzimas digestivas, y la expresión de algunos de los genes involucrados.

## RESULTADOS PRINCIPALES

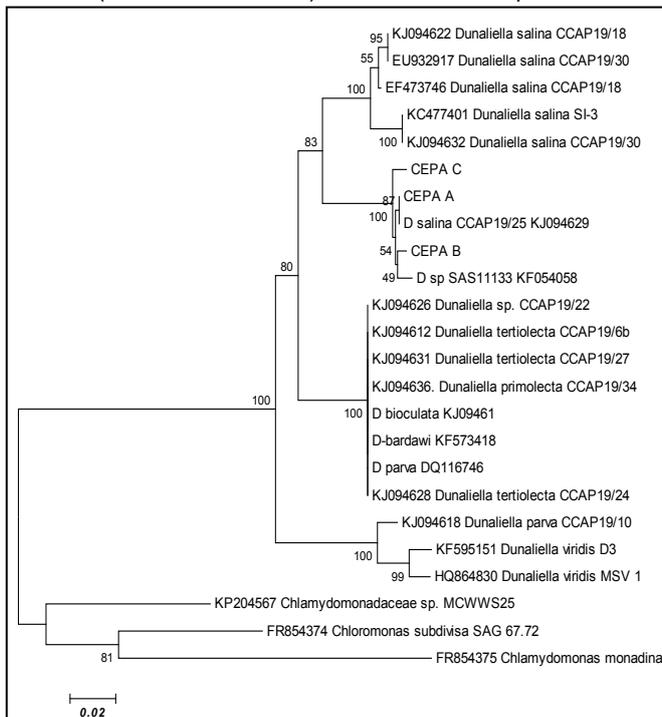
### a. Identificación de especies mediante marcadores moleculares

Se identificaron molecularmente 3 cepas de microalgas (A, B, C) entregadas por el Banco de Germoplasma. Las muestras fueron analizadas por secuenciación directa de la región RNA ribosomal 18S-ITS-28S (secuencia parcial 18S – secuencia completa ITS1-5.8S-ITS2 - secuencia parcial del gen 28S), obteniendo secuencias de 681 pb de longitud. Las cepas fueron identificadas como *Dunaliella salina* (99-100% identidad) mediante su comparación con la base de datos pública GenBank (Tabla 1). Cada cepa presentó un haplotipo diferente. A partir del alineamiento múltiple de las secuencias, se observó que la Cepa-B presentó 3 gaps entre los nucleótidos 625-627. (Fig 1), mientras que la mayor distancia genética se observó entre las Cepa-B y C (0.01) con 2 transiciones y 4 transversiones. A partir del análisis de agrupamiento NJ, donde se incorporaron otras secuencias nucleotídicas relacionadas al género en estudio, se observó que las 3 cepas formaron un solo grupo con un 100% de solidez, y un clado formado por diferentes cepas de *D. salina* (secuencias extraídas del GenBank) con un 83% de solidez.

Tabla 1. Comparación de secuencias nucleotídicas de las cepas A, B y C, la región 18S-ITS1-5.8S-ITS2-28S parcial, utilizando la base de datos GenBank (NCBI). Todas las comparaciones tuvieron valores E=0

| CEPA | Identidad en # nucleótidos | Número de Gaps | Porcentaje Identidad | Especie          | Cepa semejante | Número de Acceso |
|------|----------------------------|----------------|----------------------|------------------|----------------|------------------|
| A    | 681/681                    | 0/681          | 100                  | <i>D. salina</i> | CCAP 19/25     | KJ094629.1       |
| B    | 675/681                    | 3/681          | 99                   | <i>D. salina</i> | CCAP 19/25     | KJ094629.1       |
| C    | 676/681                    | 0/681          | 99                   | <i>D. salina</i> | CCAP 19/25     | KJ094629.1       |

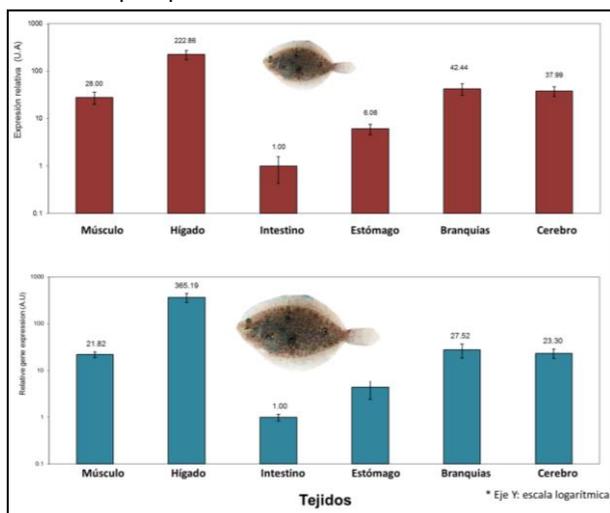
Figura 1. Análisis de agrupamiento NJ de cepas A, B y C, incluyendo otras cepas del género *Dunaliella* obtenidas de la base de datos GenBank.



### c. Caracterización de la respuesta al acondicionamiento de organismos en estadios iniciales, mediante marcadores bioquímicos y moleculares

#### c.1. Análisis de la expresión del factor de crecimiento tipo insulina 1 (IGF-1) en *Paralichthys adspersus*

Se evaluaron los niveles de expresión del gen IGF-I en seis tejidos (músculo, hígado, estómago, intestino, branquias y cerebro) de juveniles de una misma familia F1 de 5 meses de edad, aproximadamente. Se muestrearon 2 ejemplares con mayor crecimiento (9 cm) y dos con retardo en crecimiento (4 cm). Se empleó el Kit Maxima First Strand cDNA Synthesis de Thermo Scientific para la obtención de ADnc y el Kit Absolute Blue SYBR Green para la amplificación y detección por qPCR.



Se realizó una cuantificación relativa del gen, empleando el método Delta delta Ct ( $\Delta\Delta Ct$ ) se normalizaron los niveles de expresión del gen de interés IGF-I (GOI) en base a los niveles de expresión de los genes de referencia (Fau y 18S). La comparación entre tejidos mostró, para ambas tallas, un mayor nivel de expresión del IGF-1 en hígado, y una menor expresión en intestino (Figura 2). Además, se observó un mayor nivel de expresión del gen en los organismos de tamaño normal respecto a los más pequeños, con diferencias significativas en músculo e hígado.

Estos resultados indican la importancia del mantenimiento de altos niveles de expresión de IGF-1 en los tejidos hígado y músculo para promover el crecimiento en juveniles de *Paralichthys adspersus*. Sin embargo, es necesario considerar más evaluaciones durante el desarrollo de la especie, a fin de entender mejor la función e importancia del IGF-1 en su cultivo.

Figura 2. Niveles de expresión relativa del gen IGF-1 en los diferentes tejidos evaluados en los juveniles de mayor y menor tamaño. El hígado es el tejido con mayor expresión de IGF-1.

### Dificultades

- Falta de adquisición de consumibles sobretodo reactivos y material plástico) en el año
- Poca disponibilidad de larvas de *P. adspersus* para seguimientos del nivel de expresión de genes de interés y de los análisis bioquímicos de actividad de enzimas digestivas durante su desarrollo larval.

### Actividad 2: Acciones de asistencia técnica

#### Proyecto 1. Apoyo en zonas altoandinas y amazónicas. J. Cavero

| Actividad  | Indicador   | Meta Anual | Avance 3° Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|---|------------|-----------------|------------------------------|
| 1. Evaluación de las condiciones donde se instalaran los módulos prefabricados.                        | (N° de zonas evaluadas / N° de zonas programadas) x 100   | 2          | 2               | 100                          |
| 2. Convenios firmados entre los gobiernos locales, DIREPRO y el IMARPE para la ejecución del proyecto. | (N° de convenios firmados no programados / N° de convenios firmados programados) x 100                | 2          | -               | 0                            |
| 3. Entrega de materiales y equipos para la instalación del módulo prefabricado.                        | (N° de actas de entregas firmadas no programadas / N° de Actas de entrega firmadas programadas) x 100 | 2          | -               | 0                            |
| 4. Prueba , puesta en marcha y operación del modulo prefabricado.                                      | (N° de modulos prefabricados no operativos / N° de modulos prefabricados operativos ) x 100           | 2          | -               | 0                            |
| 5. Seguimiento y Control de las actividades de los módulos prefabricados construidos.                  | (N° informes entregados / N° de informes programados) x 100   | 6          | 4               | 67                           |
| 6. sistencia técnica.  | (N° de personas asesoradas N° de personas programadas asesorar) x 100                                 | 124        | 80              | 65                           |

Avance: 40 %

### OBJETIVO PRINCIPAL

Brindar asistencia técnica en el cultivo de especies continentales, implementando módulos prefabricados de ovas de trucha y/o crecimiento de alevinos, en las zonas altoandinas y amazónicas en la Región Ayacucho. En coordinaciones con la DIREPRO de Ayacucho, las municipalidades y el Instituto del Mar del Perú, con la firma de convenios.

### RESULTADOS PRINCIPALES

**1. Se continua con las actividades de Asistencia Técnica en Zonas Alto andinas para el presente año: distrito de Socos, Chungui, Huanta y Santa Rosa**

#### + Distrito de Socos:

En julio, el módulo en la Comunidad de Ccoya – Ccoya – Socos recibió la visita de dos de los pobladores de la Comunidad de Quinua (Visita como pasantes), quienes vivenciaron y adquirieron nuevas habilidades sobre el funcionamiento del módulo.

En agosto, se superviso las actidades, comprobando que estaban listos para iniciar la venta de alevinos (Fig. N° 1).

Figura N° 1: Instalaciones del módulo - Charla de capacitación en el Distrito de Socos.



En setiembre se realizó la capacitación, a los pobladores en el tema de transporte de alevinos durante la venta. En el mismo mes se informó a la DIREPRO de Ayacucho el deseo de la comunidad del distrito de Socos de solicitar la extensión del convenio actual.

#### **+ Distrito de Chungui:**

En junio, se capacito a los responsables del modulo de eclosión de Ovas , recibieron capacitación sobre logística para realizar el pedido de ovas embrionadas de trucha; además de orientación sobre la documentación a presentar ante la DIREPRO para su regularización y obtener la Resolución del Módulo que es uno de los objetivos del Convenio realizado.

En agosto, se supervisó las actividades realizadas y se proporciono capacitación en el tema de Transporte de alevinos para su venta

En septiembre, se informó a la DIREPRO de Ayacucho el deseo de la comunidad de solicitar la extensión del convenio actual.

#### **+ Distrito de Huanta:**

En julio, el módulo en la comunidad de la represa de Pampacocha, recibió la visita de dos de los pobladores de la Comunidad de Quinoa (Visita como pasantes), quienes vivenciaron y adquirieron nuevas habilidades sobre el funcionamiento del módulo y transmitirla a su comunidad.

En agosto se proporciono capacitación en el tema de Transporte de alevinos durante la venta. En la parte administrativa avanza su regularización ante la SUNAT y Registros Públicos. Adquirieron la denominación de Asociación de Incubadores de Ovas de Trucha de la Represa Pampacocha.

#### **+ Distrito de Santa Rosa:**

En agosto, se visitó el módulo de San Juan de Oro, en donde se evaluó la posibilidad de transportar el módulo a otra comunidad dentro del distrito ya que los compromisos de acondicionamiento para la captación de agua no se habían realizado. El alcalde se comprometido en la adquisición de los alevinos para el engorde.

### **FASE I: MÓDULOS ACUÍCOLAS EN LA ZONA ALTO ANDINA Y AMAZÓNICA DEL VRAEM - AYACUCHO.**

#### **+ Distrito de Chiara.**

En julio se realizó coordinaciones con el Gerente de Desarrollo Económico para dar inicio a las actividades de la construcción del canal de agua y la plataforma donde se implementará el Módulo en el distrito de Chiara.

En agosto, en la Comunidad de Yanapiruro del distrito de Chiara, se realizó la capacitación técnica en las actividades a realizar durante la Incubación de ovas.

El Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), La Municipalidad Distrital de Chiara, La Dirección Regional de Producción (DIREPRO) Ayacucho y La Facultad de Biología de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, se encuentra en trámite

#### **+ Distrito de Quinoa.**

En julio, se realizó una pasantía dirigida a dos de los pobladores de la Comunidad de Quinoa, quienes vivenciaron y adquirieron nuevas habilidades sobre el funcionamiento del módulo en la Comunidad de Ccoya – Ccoya – Socos y en el módulo de Pampacocha – Huanta

En agosto, se supervisó los avances de la construcción de la plataforma para la implementación del módulo y se realizó la capacitación técnica en el tema de Incubación de Ovas de trucha.

El Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), La Municipalidad Distrital de Quinoa, La Dirección Regional de Producción (DIREPRO) Ayacucho y La Facultad de Biología de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, se encuentra en trámite.

#### Problemática

- La entrega de los materiales necesarios para la implementación de los modulo, se ha visto retrasada debido a la gestión logística que a la fecha no ha concretado su compra, lo que retrasa la programación de las actividades y dificulta el logro de los objetivos.

- Durante su gestión del 2014 a la actualidad la Municipalidad de Santa Rosa, no cumplió con la construcción del desarenador y sedimentador, para el módulo prefabricado de engorde trucha en la comunidad de San Juan de Oro, lo que ocasiono retraso en las operaciones programadas.

## ➤ PRODUCTO 3 : ACUICULTORES ACCEDEN A SERVICIOS DE CERTIFICACION EN SANIDAD E INOCUIDAD ACUICOLA

### Actividad 2: Implementación de Planes de Investigación en Sanidad Acuicola

#### Proyecto 1. Identificación de patógenos y enfermedades infecciosas en cultivos. V. Flores

| Actividad  | Indicador  | Meta Anual | Avance 3 Trim. | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|--|------------|----------------|------------------------------|
| 1. Muestreo de concha de abanico en zonas de cultivo             | Muestras analizadas                              | 120        | 120            | 100                          |
| 2. Estudio histopatológico para detección de lesiones en tejidos | Láminas histológicas                             | 36         | 0              | 0                            |
| 3. Elaboración de informes                                       | Informes (4 trimestrales, 1 semestral y 1 anual) | 6          | 4              | 67                           |

Avance:56 %

#### OBJETIVO PRINCIPAL

Investigar e identificar la presencia de parásitos presentes en la “concha de abanico” *Argopecten purpuratus*, en importantes bancos naturales y/o zonas de cultivo, en dos zonas de la parte norte del Perú.

#### RESULTADOS PRINCIPALES

##### 1. Muestreo de conchas de abanico en zonas de cultivo

En el mes de setiembre se realizó la tercera y la última salida al campo, donde se colectaron muestras de concha de abanico de la localidad de Piura, bahía de Sechura.: Bayobar, Puerto Rico, Vichayo, Matacaballo, Constante, Delicias, Barranco, Parachique.

Se estudiaron 386 ejemplares en total, en los diferentes estaciones de colecta de concha de abanico.

Se capturaron rayas: una en la zona de Mataballo, en Delicias se capturaron 5 y en Parachique una raya. También se fijaron los órganos internos de una de las rayas capturadas para su estudio histopatológico y con el resto de los especímenes, se separaron los órganos internos para ser estudiados después.

En el trabajo de campo, las conchas de abanico fueron pesadas, medidas, se anotó su estadio gonadal (Fig. 1) y se realizó un estudio macroscópico de parásitos; luego estas muestras fueron refrigeradas para ser estudiadas en la sede central.

En el estudio macroscópico se observó: cestodo en la gónada, copépodos, turbelarios y tremátodes digenéticos en la gónada. También se pudo encontrar dentro del bivalvo la presencia de un caracol “peludo” (Fig. 2) en cinco conchas de abanico. En algunos casos se encontraron branquias dañadas “erosionadas” en los bordes.

Figura 1. Obtención de datos biométricos en la concha de abanico.



Figura 2. Caracol “peludo”, encontrado dentro de la concha de abanico

#### Estudio parasitológico:

En los estudios realizados de las muestras anteriores colectadas de la bahía de Sechura y en la bahía de Samanco, se encontraron para ambas localidades los siguientes parásitos: turbelarios, copépodos, dos variedades de tremátodes digenéticos, cestodos, 2 variedades de metacercarias y nematopsis.

Se han estudiado muestras de rayas congeladas enviados de la bahía de Sechura y de la bahía de Samanco, a la Sede Central del IMARPE, donde no se han encontrado parásitos de céstodes adultos.

#### 2. Estudio histopatológico

Las conchas de abanico colectadas de las estaciones muestreadas de la bahía de Sechura y de la bahía de Samanco, las que fueron fijadas para el estudio histopatológico, están siendo procesadas: se perfilaron los diferentes órganos internos y se colocaron en cassette con el objetivo de ser luego colocados en el procesador de tejidos para la inclusión con parafina.

No se pudo avanzar en este proceso ya que todavía no han ingresado el reactivo Xilol, por lo que se está esperando este insumo para continuar el proceso.

Se está continuando con la elaboración de un artículo científico respecto a los hallazgos que se vienen realizando en el área de parasitología del Laboratorio de Patobiología Acuática, cuyo tema es “**Primer reporte de larvas de cestodo en la gónada de la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, en la bahía de Sechura, Piura**”. Este artículo va ser publicado en una revista indexada.

**Proyecto 2. Enfermedades bacterianas en peces marinos de importancia comercial.** V. Flores

| Actividad  | Indicador   | Meta Anual                  | Avance 3° Trim.             | Grado de Avance (%) 3° Trim. |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Aislamiento y caracterización fenotípica de las bacterias patógenas y saprófitas  | Especies bacterianas identificadas                  | 10                          | 10                          | 100                          |
| 2. Análisis de las lesiones patológicas provocadas por bacterias patógenas en especímenes afectados                                      | Láminas histológicas analizadas                     | 40                          | 32                          | 80                           |
| 3. Determinación de la sensibilidad y resistencia antibiótica de las bacterias patógenas aisladas  | Muestras analizadas                                 | 10                          | 4                           | 40                           |
| 4. Aislamiento de bacteriófagos líticos específicos a bacterias patógenas aisladas e identificadas y su ensayo como agentes terapéuticos | Bacteriófagos aislados                              | 1                           | 1                           | 60                           |
| 5. Aislamiento y purificación del protozooario ciliado <i>Philasterides dicentrarchi</i>   | Número de cultivo de ciliados                       | 1                           | 1                           | 100                          |
| 6. Incremento de la densidad del cultivo del protozooario ciliado <i>Philasterides dicentrarchi</i>                                      | Población final de concentrada de ciliados obtenida | 40x10 <sup>6</sup> ciliados | 20x10 <sup>6</sup> ciliados | 50                           |
| 7. Bioensayo de inmunización antiphilasterides en lenguado   | Supervivencia en peces                              | 40%                         | -                           | 0                            |
| 8. Bioencapsulación de bacterias probióticas en rotíferos como alimento vivo para larvas de peces marinos                                | Número de bacterias probióticas                     | 3                           | 1                           | 33                           |
| 9. Elaboración de informes trimestrales y semestral  | Informes  | 6                           | 4                           | 67                           |

Avance: 59 %

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Determinar la bacterioflora nativa presente en peces marinos silvestres, las bacterias patógenas presentes en peces marinos cultivados, y desarrollar una forma de control biológico para dichos patógenos mediante el uso de bacteriófagos, bacterias benéficas probióticas aplicables en sus cultivos y vacunas.

**RESULTADOS PRINCIPALES**

**1. Aislamiento y caracterización fenotípica de las bacterias patógenas y saprófitas.**

En el mes de Setiembre se realizó la evaluación de bacterias patógenas y oportunistas de 2 ejemplares enfermos de *Anisotremus scapularis* “chita” procedentes del Laboratorio de Cultivo de Peces. Dichos ejemplares presentaban lesiones ulcerosas en la aleta caudal.

Se realizaron hisopados en las zonas afectadas (aleta caudal) con el objetivo de identificar el agente etiológico causante de la enfermedad. Las muestras fueron tomadas con torundas estériles y sembradas en tubos de ensayo con caldo Tripticasa de Soya (TSB) suplementado con 1% de Cloruro de Sodio (NaCl). Los tubos fueron incubados a 25°C por 24 horas. Culminado el tiempo respectivo, los cultivos bacterianos en caldo TSB fueron sembrados por estría por agotamiento en placas con agar TCBS e incubados a 25°C por 24 horas.

Una vez crecidas las colonias bacterianas, éstas fueron purificadas por resiembras sucesivas hasta obtener la homogeneidad en la morfología de las colonias en placa y coloración Gram. Se realizó la identificación utilizando el kit de identificación bacteriana API 20E de acuerdo a las indicaciones del fabricante

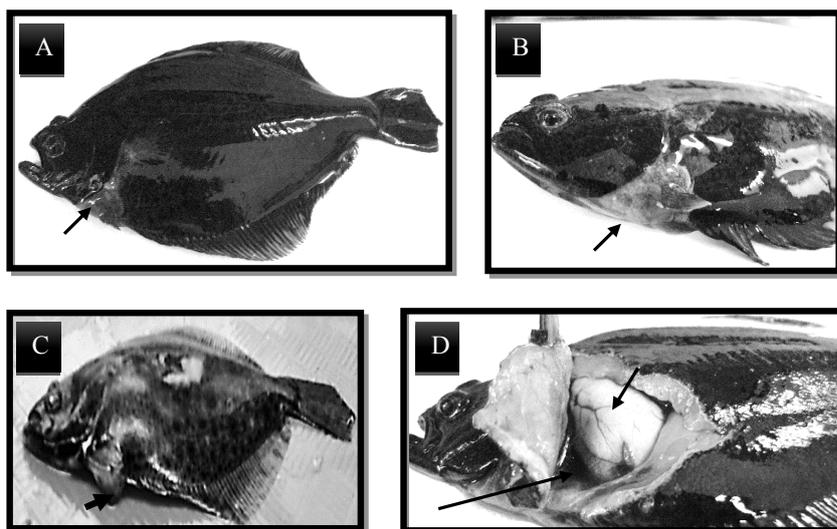
## 2. Análisis de las lesiones patológicas provocadas por bacterias patógenas en especímenes afectados.

Histopatología de la escuticociliatosis en lenguado *Paralichthys adspersus* infectado experimentalmente con *Philasterides dicentrarchi* (Ciliophora: scuticociliatida): Avance de Informe.

El objetivo de este estudio es describir a nivel histológico el daño causado por el parásito protozoario *P. dicentrarchi* en el lenguado nativo *P. adspersus*. Para lograr los objetivos, se infectaron intraperitonealmente a 10 peces de X=70g, con 0.1ml de inóculo conteniendo  $10^8$  ciliados. $\text{ml}^{-1}$  (vivos) en PBS, y un grupo control solamente inyectados con PBS. La mortalidad fue anotada diariamente por 30 días y expresada como mortalidad acumulada. La causa de la muerte fue verificada por reaislamiento del parásito desde los órganos internos. Se describen las lesiones causadas a nivel histológico, tanto en órganos internos como en músculo

**Síntomas clínicos** Externamente, la despigmentación localizada a la altura donde se colocó la inyección, el abultamiento de la cavidad visceral y el enrojecimiento del ano con despigmentación perianal fueron las características externas principales que se observaron en peces moribundos. Internamente los signos clínicos más representativos fueron acumulación de líquido ascítico, hígado agrandado con bordes romos, intestino hemorrágico e inflamado (Fig. 1)

Fig. 1. Lenguado *P. adspersus* con escuticociliatosis producida por *P. dicentrarchi* infectado experimentalmente. A) Lugar de inyección, se aprecia despigmentación en la zona. B) Despigmentación. C) Se observa abultamiento del área visceral producida por acumulación de líquido ascítico e inflamación intestinal, además exposición de parte del intestino distal (hernia) y enrojecimiento del orificio anal con despigmentación perianal. Esta última característica se presenta con mayor frecuencia en *P. adspersus* infectado naturalmente (datos no publicados) y experimentalmente, no se presenta decoloración ni lesiones ulcerativas en la mayor parte de la epidermis D) Hígado agrandado, intestino inflamado y acumulación de líquido ascítico.



**Mortalidad acumulada** La mortalidad comenzó el día 8 postinfección. La mortalidad acumulada fue de 80% al día 16 postinfección de los peces infectados con  $10^8$  ciliados +PBS. En el grupo de peces inyectados solamente con PBS (control) no se presentó mortalidad.

## 3. Determinación de la sensibilidad y resistencia antibiótica de las bacterias patógenas aisladas.

En el mes de setiembre se realizó la evaluación de un ejemplar de *Anisotremus scapularis* proveniente del Laboratorio de Cultivo de Peces, el cual presentaba lesiones a nivel epitelial.

El análisis bacteriológico se realizó a partir de un raspado de piel de las lesiones observadas, con una torunda estéril. La torunda se incubó en caldo Tripticasa de soya (TSB) suplementado con 1% de sal por 24 horas a 35 °C. Transcurrido el tiempo, las muestras fueron sembradas por estría por agotamiento en el medio selectivo TCBS (Tiosulfato Citrato de Sales Biliares Sacarosa). Las bacterias fueron identificadas mediante bioquímica convencional y con el sistema comercial API 20NE, como *Vibrio alginolyticus*

Para determinar el perfil de sensibilidad a los antibióticos, las bacterias fueron sembradas en Agar Tripticasa de Soya (TSA), e incubadas a 30°C por 24 horas. A partir de las placas con TSA, se aislaron las colonias y se preparó una suspensión bacteriana en suero fisiológico que corresponda aproximadamente a una concentración de 0.5 MacFarland ( $1.5 \times 10^8$  células bacterianas por ml) y con una torunda estéril se procedió a realizar una siembra en césped de cada suspensión bacteriana en placas con agar Muller Hinton, para un crecimiento de modo masivo. Las placas se dejaron secar y con una pinza se depositaron los discos de antibióticos para la prueba de susceptibilidad a antibióticos.

**Resultados:** Se observa que las bacterias procedentes de las lesiones epiteliales son susceptibles a Gentamicina (CN 10), Oxitetraciclina (OT 30), Polimixina (PB 300), Y Kanamicina (30 ug) por lo que estos antibióticos podrían aplicarse para la quimioterapia contra ésta bacteria.

## 4. Aislamiento de bacteriófagos líticos específicos a bacterias patógenas aisladas e identificadas y su ensayo como agentes terapéuticos.

Con la finalidad de obtener suficiente material biológico para realizar las pruebas de caracterización de los bacteriófagos, se realizó la purificación y propagación de los fagos.

### 4.1 Purificación de los bacteriófagos 1 y 4 para su observación por microscopía electrónica de transmisión (MET).

Siguiendo la metodología descrita por Colombet *et al* (2007), se realizó la concentración del lisado fágico de 50 ml de suspensión viral filtrada a la cual se le agregó Polietilenglicol 6000-8000 a una concentración final de 10% y Cloruro de

Sodio 0.6% de concentración final. Se colocaron en tubos cilíndricos transparentes y se incubó a en oscuridad a 4°C por 10 horas. Transcurrido el tiempo con ayuda de una pipeta, se recuperó la fase blanca que contiene los virus cristalizados, se colocó en tubo estéril y se centrifugó a 8000 x g (9500 rpm) por 20 minutos a 4°C, resuspendiéndose en 300 microlitros de buffer SM. La solución viral se transfirió a un tubo Eppendorf estéril de 2ml de capacidad. Para precipitar lentamente el PEG y dejar la solución viral en el sobrenadante, se agregó KCl 1M a la mezcla y se incubó por 20 minutos en hielo, para luego ser centrifugada a 12,000 x g (11,600 rpm) a 4°C x 10 minutos.

**Resultado** Las muestras de ambos bacteriófagos serán coloreadas y montadas en grillas para su visualización en el Servicio de Microscopía Electrónica del Hospital del Niño. Estas fotografías nos permitirán describir la morfología de ambos virus y su clasificación.

#### **4.2. Ensayos en Fagoterapia**

La Fagoterapia es una alternativa para el control de bacterias que afectan a la acuicultura. En este tercer trimestre se han iniciado los ensayos para evaluar la eficacia de la fagoterapia con los bacteriófagos aislados específicos a *Aeromonas hydrophila* mediante la infección experimental de este patógeno en cultivos de *Artemia sp.*

Los ensayos se realizarán en las siguientes etapas:

##### 4.2.1. Obtención de *Artemia sp* libre de contaminación bacteriana

**Descapsulación de Quistes:** Para la descapsulación de quistes, previamente un gramo de quistes fue hidratado en agua destilada estéril por una hora con aireación continua. Cumplido el tiempo, los quistes hidratados fueron colocados en una solución de hipoclorito de sodio comercial con agua de mar estéril, en una proporción de 2:1 y con ayuda de una varilla de vidrio estéril, se agitaron por 30 segundos hasta que la tonalidad de los quistes cambió de café a anaranjado. Los quistes fueron tamizados y sumergidos en una solución de Tiosulfato de Sodio al 0,5% en agua de mar estéril para eliminar el cloro y posteriormente desinfectados con una solución al 1% de Cloruro de Benzalconio.

Una vez realizada la descapsulación, los quistes serán transferidos a un matraz de 500 ml de agua de mar estéril y mantenidos a 28°C bajo iluminación continua y aireación filtrada por membrana de 200 micras por 19 horas.

Los nauplios fueron cosechados en condiciones asépticas y transferidos a vasos precipitados de 100 ml con agua de mar estéril a una densidad de 100 nauplios por vaso (cada vaso con 100 nauplios será referido en adelante, como unidad experimental) Para confirmar si el cultivo de nauplios está libre de bacterias se realizarán siembras en placas con Agar Marino.

##### 4.2.2 Determinación de la Dosis Letal 50 (DL<sub>50</sub>)

Para determinar la DL<sub>50</sub> los nauplios libres de bacterias, serán infectados con diferentes dosis de un cultivo "overnight" de *Aeromonas hydrophila*, el cual será ajustado a una DO<sub>600</sub>=1.

Diez unidades experimentales por duplicado, serán inoculadas con 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 µl de suspensión bacteriana y dos unidades experimentales no inoculadas, serán de control. Las unidades experimentales serán incubadas a 28 ° C y las *Artemia sp* sobrevivientes, serán contadas a las 72 horas post infección. Este experimento será repetido 3 veces para evaluar con precisión la dosis que causa el 50% de mortalidad de nauplios de *Artemia sp*.

Una vez determinada la dosis letal, se determinará la cinética de muerte durante la infección con *Aeromonas hydrophila*, por lo que cada unidad experimental de nauplios será inoculada con una sola dosis bacteriana (DL<sub>50</sub>) y la tasa de mortalidad será registrada a las 0, 8, 16, 24, 32, 40 y 48 horas .

##### 4.2.3 Ensayos de fagoterapia

**Ensayo 4.2.3.1:** Ocho unidades experimentales serán infectadas con la DL<sub>50</sub> a una DO<sub>600</sub>=1. Cuatro unidades experimentales serán escogidas al azar y tratadas con 1ml de bacteriófagos del stock; y las restantes, serán utilizadas como control. Adicionalmente 4 unidades experimentales axénicos (sin bacterias ni bacteriófagos) serán el blanco del experimento. Posteriormente todas las unidades experimentales se incubarán a 28°C y la mortalidad será registrada a las 48 horas.

**Ensayo 4.2.3.2:** Quince unidades experimentales serán infectadas con la DL<sub>50</sub> a una DO<sub>600</sub>=1 y serán tratadas con una sola dosis de 1 000 µl, 100 µl, 50 µl, y 10µl de bacteriófago para alcanzar una MOI de 45, 4.5, 2.25, y 0.45, respectivamente. Cada evaluación se realizará por triplicado, las unidades experimentales se incubarán a 28°C y la mortalidad será registrada a las 48 horas. Paralelamente se tendrá un control libre de contaminación bacteriana y otro control sin tratamiento con el bacteriófago.

**Ensayo 4.2.3.3:** Se evaluará la eficacia del tratamiento con bacteriófagos en diferentes etapas del progreso de la infección. Para esto 21 unidades experimentales serán infectadas con la LD<sub>50</sub> a una DO<sub>600</sub>=1.

Una sola dosis de 50 µl del stock de bacteriófagos será aplicada a las 0, 3, 10, 20, 30 y 40 horas después de iniciada la infección, las unidades experimentales se incubarán a 28 °C y la mortalidad de nauplios será evaluada a las 48 horas post infección. Paralelamente se tendrá un control sin bacterias y otro control sin bacteriófagos.

#### **5. Aislamiento y purificación del protozoario ciliado *Philastherides dicentrarchi*.**

Se ejecuto en el segundo trimestre

#### **6. Incremento de la densidad del cultivo del protozoario ciliado *Philastherides dicentrarchi*.**

Para el proceso de amplificación del cultivo, se subcultivaron, ciliados en frascos de cultivo celular de 75cm<sup>2</sup> y conteniendo 70ml de medio L-15 adicionado con FBS, adenosina, citosina, uridina, guanosina, l-a-fosfatidilcolina y

tween 80, a partir de frascos del cepario que contenían ciliados con características aceptables de movilidad, calidad del medio y densidad, los cuales están siendo incubados a 22°C para acelerar el crecimiento

#### **7. Bioensayo de inmunización antiphilasterides en lenguado.**

El objetivo de esta etapa será el de evaluar la efectividad del preparado antigénico en animales in vivo, proponiéndose el siguiente procedimiento.

**Materiales y métodos** Los peces seleccionados con un peso de 40 - 80 g, serán mantenidos según las condiciones propias del centro de cultivo, además un día antes de la inmunización, los peces no serán alimentados. Previamente al inicio de la inmunización, los peces serán anestesiados con MSS 122 u otro anestésico.

**Parásitos** Los parásitos pertenecientes a la especie *Philasterides dicentrarchi* (cepa Perú-1) serán cultivados y concentrados en tubos estériles en las instalaciones del laboratorio de Patobiología Acuática del IMARPE, éstos cultivos serán utilizados para preparar las vacunas.

**Preparación de la emulsión** El antígeno preparado, compuesto de ciliados, será mezclado con un adyuvante de base oleosa (Montanide Isa 763 A; Seppic, Paris, France).

**Vacunación** 100 peces serán utilizados en este ensayo. Los peces serán inyectados intraperitonealmente al día 0 y al día 30 con 0.1ml de la emulsión antigénica ( $10^5$  ciliados.ml<sup>-1</sup> + adyuvante 70%).

**Infección** Se llevará a cabo la infección al día 60, 30 días posteriores a la última dosis de vacunación. Los peces serán inyectados intraperitonealmente con 0.1ml de inóculo conteniendo  $10^8$  ciliados.ml<sup>-1</sup> (vivos) en PBS. La mortalidad será anotada diariamente por 30 días y expresada como mortalidad acumulada. La causa de la muerte será verificada por reaslamiento del parásito desde los órganos internos.

El porcentaje de mortalidad será utilizado como medida subjetiva de la efectividad o inefectividad del preparado antigénico.

#### **8. Bioencapsulación de bacterias probióticas en rotíferos como alimento vivo para larvas de peces marinos.**

**PREENSAYO:** Efecto del suplemento dietario a base de probióticos y prebióticos en el crecimiento y supervivencia de larvas de lenguado *Paralichthys adspersus* en condiciones de laboratorio

**Larvas de lenguado** Ovas fertilizadas de lenguado fueron obtenidos del plantel de reproductores del Laboratorio de Cultivo de Peces del Centro de Investigaciones Acuicola "Alexander Von Humboldt" del Instituto del Mar del Perú. Los reproductores, cultivados en tanques de 2.5 m<sup>3</sup> equipados con sistemas de recirculación de agua, fueron evaluados para determinar el grado de maduración gonadal. El desove fue inducido por medio de inyecciones hormonales y posteriormente los huevos fertilizados fueron lavados e incubados en tanques tronco cónicos de 300l de agua filtrada e irradiada con luz ultravioleta, aireación suave y temperatura de 19°C.

**Características de las unidades experimentales** Se acondicionaron tres tanques con características idénticas de tamaño, forma y color. Cada tanque fue de 100 l y circular: un tanque control sin adición de probióticos, un tanque tratamiento con *Bacillus* ssp. Bioencapsulado en el alimento vivo y adicionado al tanque de cultivo y un tanque con mezcla probiótica-prebiótica multigénero bioencapsulado en el alimento vivo. Después de la eclosión, las larvas fueron contadas volumétricamente y trasladadas a los tanques de tratamiento a 20 larvas.l<sup>-1</sup> de acuerdo al protocolo de cultivo de larvas de lenguado del Laboratorio de Cultivo de Peces del IMARPE. Para los tres tanques, los primeros 7 días se mantuvo el fotoperiodo 24 h luz/0 h oscuridad, posteriormente se adecuaron los regímenes de luz y oscuridad a 12h/12h, la temperatura se mantuvo en 19.0 ± 1.0 °C, pH 8.0± 2.0, y oxígeno disuelto 5.7 ± 0.5 mg.l<sup>-1</sup> en promedio.

**Alimentación y manejo del sistema** Se administró de alimento vivo preenriquecido (bioencapsulación) con los suplementos probióticos-prebióticos (concentración T1: 2.5 x10<sup>8</sup> UFC.ml<sup>-1</sup>, concentración T2: 1.0x10<sup>5</sup> UFC.ml<sup>-1</sup>) por 30 minutos antes de la alimentación. A partir del día 2 DPH, las larvas fueron alimentadas con rotíferos 2 veces al día a 1 rot.ml<sup>-1</sup> y aumentó conforme avanzaban los días hasta llegar a 3.5rot.ml<sup>-1</sup>. El día 15 DPH empezó la coalimentación con nauplios de artemia 0.5art.ml<sup>-1</sup> hasta 2 art. ml<sup>-1</sup> el día 21 DPH en el cual el pre ensayo finalizó. Conforme avanzaban los días los recambios de agua incrementaron desde 20%.día<sup>-1</sup> hasta 100% día<sup>-1</sup>. La materia orgánica del fondo del tanque fue eliminada por sifoneo con manguera de 1/8 ".

**Muestras** La longitud total de las larvas fue tomada como medida de crecimiento. Para tal efecto, se tomaron 10 larvas de cada tanque, al 5, 12, y 21 DPH y fueron medidas utilizando un microscopio estereoscopio Leica® y el software LAS 4.0 para Windows.

Además se realizaron muestreos microbiológicos para determinar la carga de *Vibrio* sp utilizando placas con agar Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa (TCBS Agar Gibco®) y de heterótrofos aerobios totales en placas con agar marino (Marine Agar Gibco ®), los cuales fueron inoculados con 100ul de agua de cada tanque en diluciones seriadas. Posteriormente fueron incubadas a 25°C por 2 días.

#### **Resultados y Discusión**

El crecimiento de las larvas al día 21 fue mayor en T2 con 8.10 mm con respecto al grupo control C con 6.91mm y el T1 con 6.67 mm de LT (Fig.1).

Fig. 1. Longitud total de larvas durante el cultivo: C: Control, T1: Probióticos a base de *Bacillus* sp. , T2: Probióticos-Prebióticos multigénero

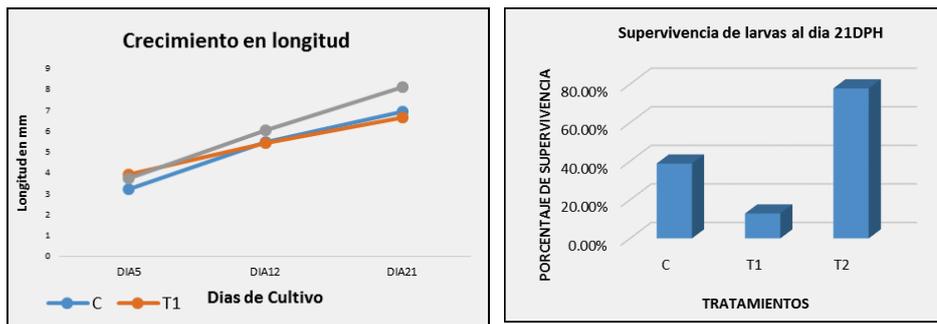


Fig.2. Supervivencia larval al día 21 DPH en los diferentes tratamientos

Además la supervivencia larval al mismo día fue de 77.8% en el T2, 38.8 % en el C y 12.9% en el T1 (Fig.2), al parecer la aplicación de probióticos bioencapsulado a través de rotíferos y nauplios de artemia tuvo un efecto benéfico en el crecimiento y supervivencia en las larvas del T2 comparado con el control, probablemente las bacterias probióticas pudieron haber actuado mejorando de la calidad del agua (Moriarty 1997), mejorando el sistema inmunológico (Gatesoupe 1999; Balcazar *et al.*, 2004; Picchiatti *et al.*, 2009; Zhou *et al.*, 2010) y produciendo sustancias benéficas en el sistema digestivo .

Es probable que otras sustancias hayan aportado en el crecimiento y supervivencia larval en el T2, ya que el producto se compone además de los probióticos, de vitaminas, minerales, electrolitos, y un prebiótico la inulina, la cual es beneficioso para la salud humana ( Lara, 2011) y animales acuáticos (Bolivar *et al.*,2013; Beltran, 2014).

El efecto beneficioso de bacterias probióticas + prebióticos puede observarse además en el mayor desarrollo de sistema digestivo y mayor desarrollo de espinas esfenóticas con respecto del control.

El crecimiento y supervivencia de larvas del T1 fue afectado negativamente con respecto al control, probablemente por un manejo inadecuado del cultivo, ya que los probióticos del género *Bacillus spp* están reportadas como beneficiosas para peces marinos en cultivo (Gatesoupe, 1999; Gómez-Gil *et al.*, 2000; Vaseeharan & Ramasamy, 2003; Ziaei-Nejad *et al.*, 2006; Avella *et al.*, 2010). Deberá ajustarse la dosis adicionada al agua de cultivo, ya que Avella, 2010, reportan que estas bacterias pudieron haber actuado negativamente por sobrecarga en el agua de cultivo de larvas de *Sparus aurata*.

### Conclusiones del preensayo

- Los probióticos pueden actuar benéficamente en el cultivo larvario promoviendo el crecimiento y supervivencia de las larvas de *Paralichthys adspersus* en cultivo.
- Se tiene que ajustar las dosis de probióticos *Bacillus spp.* en el agua de cultivo de *P.adspersus*.
- Se tienen que reaislar las bacterias probióticas a partir de rotíferos y nauplios de artemia en bioencapsulación para comprobar la efectiva carga bacteriana probiótica en el alimento vivo.

## PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

COMITÉ MULTISECTORIAL PARA EL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN): IMARPE, DHN, SENAMHI, IGP. Responsable: Dimitri Gutierrez

**PROGRAMA PRESUPUESTAL: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres 0068**

➤ **PRODUCTO:** Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño.

**ACTIVIDAD 3:** Estudio y monitoreo de los efectos del Fenómeno El Niño en el ecosistema marino frente al Perú.

| Tareas previstas según Actividad   | Indicador   | Meta Anual (*)     | Avance 3°Trim. | Grado de Avance al 3° Trim(%) |
|--|---|--------------------|----------------|-------------------------------|
| Tarea 1.- Monitoreo bio-oceanográfico en la zona norte del litoral peruano a bordo de embarcación científica y el monitoreo de alta frecuencia de los parámetros físicos en un punto fijo frente (Paita, Malabrigo (Chicama) e Ilo). | - Prospecciones: Perfil Paita y Chicama, cruceros, monitoreo (BIC Olaya y Flores cruceros), informes.   | 12                 | 9              | 75                            |
|  | - Monitoreo quincenal de condiciones físicas química en tres puntos fijos de la costa (Paita, Chicama e Ilo)  | 24                 | 18             | 75                            |
| Tarea 2.- Monitoreo diario de indicadores biológicos provenientes del Seguimiento de la Pesquería y Programa Bitácoras de Pesca.   | Comunicados Oficiales e Informes mensuales (Tablas, figuras, análisis)  | 15                 | 10             | 67                            |
| Tarea 3.- Estudio de los efectos de las ondas atrapadas a la costa sobre la fertilidad y la productividad biológica del ecosistema marino frente al Perú.  | - Comparación las salidas de un modelo roms con datos observacionales de temperatura superficial del mar y a 50m de profundidad durante 2002-2003, en la franja costera peruana<br>- Simulación de la onda Kelvin Ecuatorial y su propagación hacia la costa.<br>- Informes mensuales | 16                 | 12             | 75                            |
| Tarea 4.- Difusión del producto denominado: "Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño", y de las condiciones del ecosistema marino frente al Perú.                                      | DOCUMENTO TÉCNICO mensual integrado (Análisis de tablas, gráficos, figuras)   | <b>1200</b><br>(*) | <b>750</b>     | <b>63</b>                     |

\* **PRODUCCIÓN FÍSICA:** 48(Presidencia de la República, Congreso, Ministerios, CENEPRED, INDECI, PCM, Gobiernos Regionales) más 246 (gobiernos regionales de Tumbes, Piura, Lambayeque, la Libertad) = 294 documentos técnicos mensuales entregados y 12\*294= 3528 anuales.. para el li trim.:12\*100= 1200 ..para el III trimestre, la **Secretaría del Comité Multisectorial ENFEN publicó** (via Oficio y correo electrónico), 100 Comunicado Oficiales en Julio (2 quincenales), 100 Comunicados Oficiales en Agosto (2 quincenales) y 100 Comunicados Oficiales en setiembre del 2015 (2 quincenales) haciendo un total de **300 comunicados** y se publicado en la Pág. Web del IMARPE.

### PRINCIPALES RESULTADOS

**Tarea 1.- Monitoreo bio-oceanográfico en la zona norte del litoral peruano a bordo de embarcación científica y el monitoreo de alta frecuencia de los parámetros físicos en un punto fijo frente (Paita, Malabrigo (Chicama) e Ilo).**

#### + PERFIL PAITA

**Temperatura (° C)** La sección vertical frente a Paita durante julio presentó isotermas entre 15 y 21°C sobre los 180m de profundidad, con una distribución paralela de las isotermas de 15° a 18°C y con elevación hacia la superficie cerca del borde costero de las isotermas de 19 a 21°C. Para agosto, la temperatura continuó mostrando calentamiento por fuera de las 40 mn de costa, presentando una termoclina moderada con isotermas entre 17 y 21°C sobre los 80m de profundidad. Dentro de las 35 mn, la isoterma de 17°C se profundizó hasta los 100 metros de profundidad, en clara evidencia de un flujo hacia el sur. Los máximos valores se hallaron sobre los 20 metros por fuera de las 80 mn. Para setiembre0, la sección vertical mostró una termoclina débil a moderada con isotermas entre 18° y 22°C sobre los 60 m de profundidad, con una distribución ascendentes hacia la costa, aflorando las isotermas de 20° a 22°C y con elevación hacia la superficie cerca del borde costero de las isotermas 18° y 19°C. La isoterma de 15°C se ubicó sobre 120 y 200 metros, encontrándose mucho más profundidad cerca de la costa.

**Anomalía térmica (° C)** Durante julio, el perfil Paita presentó anomalías positivas mayores de +2°C sobre los 100 metros. Por debajo de los 100 metros se encontraron valores menores de 1°C y por debajo de los 250 m se observaron

condiciones próximas a los promedios patrones excepto por un pequeño núcleo entre los 300 y 400 metros dentro de las 40 mn con condiciones frías (figura 1).

A mediados del III trimestre (agosto), las anomalías térmicas evidenciaron un calentamiento intenso (arriba de la onda kelvin) alcanzando la mayor anomalía ( $>+3,0^{\circ}\text{C}$ ) por fuera de las 80 mn sobre los 50 metros, vinculados también por la presencia de la ASS. Por debajo de los 100 metros se hallaron valores en promedio de  $+1,5^{\circ}\text{C}$  asociados a las aguas de mezcla y a las ACF. Las mínimas anomalías se hallaron por debajo de los 200 m de profundidad. Para setiembre, las anomalías térmicas indicaron un calentamiento de las aguas hasta los 60 metros y 150 metros de profundidad a 100 mn y 20 mn de la costa respectivamente, alcanzando valores por encima de los  $+4,0^{\circ}\text{C}$  vinculados principalmente al ingreso de la AES sobre los 40 metros. Por debajo de los 80 metros se hallaron valores en promedio de  $1,0^{\circ}\text{C}$  asociados a las aguas de mezcla y a las ACF. Debemos mencionar una anomalía mayor de  $1,5^{\circ}\text{C}$  ubicados entre los 200 y 350 metros y entre las 20 y 50 mn de la costa.

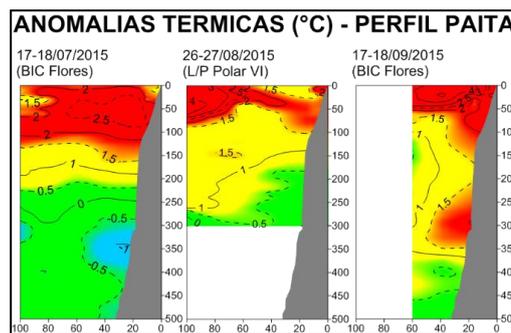


Figura 1. Distribución vertical de anomalía térmica en Paíta - periodo julio-setiembre 2015.

**Salinidad (ups)** El área de evaluación durante julio se halló cubierta por ASS hasta los 100 metros asociados a salinidades mayores de 35.1 ups. Por debajo de los 100 m se hallaron las ACF asociados a salinidades menores de 35.05 y temperaturas entre  $14$  y  $18^{\circ}\text{C}$ . Aguas de mezcla se hallaron entre límite de ubicación entre las ASS y ACF. Para agosto la sección Paíta se halló cubierta por ASS hasta los 80-100 metros asociados a salinidades mayores de 35.1 ups. Por debajo de los 150 m se hallaron las ACF asociados a salinidades menores de 35.05 y temperaturas entre menores de  $16^{\circ}\text{C}$ . Aguas de mezcla se hallaron entre límite de ubicación entre las ASS y ACF.

En setiembre, el área de evaluación se halló cubierta por las AES sobre los 30 metros asociados a salinidades menores de 34,8 ups; por debajo de los 35 metros se hallaron las aguas de mezcla (ASS y ACF) asociados a salinidades mayores de 35.05 ups (similar a lo encontrado el mes anterior – informe 1508). Por debajo de los 120 - 150 m se hallaron las ACF asociados a salinidades menores de 35,0 y temperaturas entre  $14^{\circ}$  y  $17^{\circ}\text{C}$ .

**Anomalía de salinidad (ups)** Con respecto a las anomalías de la salinidad, durante julio se hallaron valores positivos mayores de 0,1 ups sobre los 100m observándose principalmente dentro de las 40-50 mn de la costa. Para agosto, las anomalías de salinidad evidenciaron el ingreso de ASS mostrando anomalías positivas mayores a  $+0,15$  ups, en tanto que, por debajo de los 80 metros los valores se mostraron próximas a cero (menores de  $+0,05$  ups).

En setiembre, las anomalías de salinidad mostraron el ingreso de AES mostrando anomalías negativas menores de  $-0,15$  ups, en tanto que, por debajo de los 50 metros los valores se mostraron próximas a cero.

**Oxígeno (mL/L)** En relación al oxígeno disuelto, durante julio presentó concentraciones mayores a 4 mL/L sobre los 30 metros por fuera de las 65 mn asociados a las aguas cálidas del oeste (ASS), en tanto que, los valores menores de 2 mL/L se hallaron asociados a las ACF, igualmente a 30 mn de distancia a la costa y a 75 metros se hallaron concentraciones menores de 2 mL/L (que forman un hundimiento) asociados a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell ESCC. Para agosto, el oxígeno disuelto presentó concentraciones mayores a 4 mL/L sobre los 50 metros por en toda el área evaluada. Los valores menores de 2 mL/L se hallaron por debajo de los 80 metros de profundidad asociados a las aguas de mezcla; esta iso-oxigena declina hasta los 100 metros dentro de las 35 mn evidenciando un flujo hacia el sur que, juzgando por los valores hallados están asociado a la ESCC. La presencia de valores mayores de 5,0 mL/L se halló sobre los 15 metros probablemente asociados a una marea roja.

Durante setiembre, el oxígeno disuelto mostró concentraciones mayores a 4 mL/L sobre los 30 metros por fuera de las 30 mn asociados a las aguas cálidas del norte (AES), en tanto que, los valores menores de 2 mL/L se hallaron asociados a las aguas de mezcla, profundizándose cerca de la costa que por su ubicación se encontraron asociados a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell ESCC.

**Velocidades Geostroficadas (cm/s)** Durante julio, las corrientes marinas (componente meridional) evidenciaron flujos hacia el sur asociados a la ESCC entre las 20 y 30mn de distancia de costa y entre los 20 y 100 metros de profundidad alcanzando velocidades de 10 cm/s. Asimismo flujos hacia el sur se hallaron por fuera de las 80 mn asociados a la CSSPCh ubicando su núcleo principal entre los 60 y 140 metros de profundidad alcanzando velocidades de 20 cm/s. Por otro lado se hallaron flujos hacia el norte por debajo de los 150 metros y entre los 40 y 65 mn alcanzando velocidades superiores a 20 cm/s en su núcleo principal. Para agosto, las corrientes marinas mostraron flujos hacia el sur asociados a la ESCC entre las 35 mn de distancia de costa con valores mayores de 20 cm/s en su núcleo principal ubicado entre los 20 y 120 metros de profundidad. Asimismo, también se hallaron flujos hacia el sur por fuera de las 70 mn asociados a la CSSPCh pero con débil intensidad. Por otro lado se hallaron flujos hacia el norte sobre los 50 metros por fuera de las 40mn con velocidades superiores a 20 cm/s en su núcleo principal, las mismas que se proyectan hacia el fondo entre las 40 y 60 mn de costa.

Para setiembre, se encontraron flujos hacia el sur asociados a la ESCC dentro de las 20 mn de distancia de costa y sobre los 50 metros de profundidad alcanzando velocidades en el núcleo principal de 30 cm/s. Asimismo, se hallaron flujos hacia el sur por fuera de las 40 mn asociados a la CSSPCh ubicando su núcleo principal entre los 100 y 200

metros de profundidad alcanzando velocidades mayores de 30 cm/s. Por otro lado se hallaron flujos hacia el norte sobre los 20 metros por fuera de las 20 mn y entre los 20 y 50 metros dentro de las 10 mn asociados a probables remolinos.

#### + PERFIL CHICAMA

**Temperatura (°C)** A inicios del tercer trimestre (julio), la sección Chicama se caracterizó por presentar una termoclina conformada por las isotermas de 17 a 22°C sobre los 100m de profundidad, encontrándose más superficial cerca del borde costero. La isoterma de 15°C mostró un comportamiento uniforme alrededor de los 120metros, en tanto que la isoterma de 16° y 17°C mostró cierta inclinación hacia el fondo a los 45-50 mn indicándonos un desplazamiento hacia el sur. Durante agosto, esta sección evidenció un ambiente cálido por encima de los 50 metros presentando una débil termoclina conformada por las isotermas de 15 a 18°C sobre los 150m de profundidad, encontrándose más profunda entre los 60-100 mn de costa. La isoterma de 15°C se mostró más superficial dentro de la 20 mn con un claro comportamiento de surgencia, sin embargo esta misma isoterma mostró también una profundización a 60 mn de la costa indicándonos flujos hacia el sur. Para setiembre, la isoterma de 15°C mostró un comportamiento uniforme alrededor de los 120 metros por fuera de las 40 mn, en tanto cerca de la costa esta isoterma mostró una profundización hasta los 180 metros indicándonos corrientes hacia el sur.

**Anomalia térmica (° C)** Para el III periodo (julio-setiembre) del 2015 se observaron condiciones positivas sobre los 100 metros influenciados por las ASS y el arribo de la onda kelvin. Julio se caracterizó por presentar anomalías térmicas positivas mayores de +1°C hasta las 100 mn sobre los 100 metros alcanzando valores superiores + 4°C por fuera de los 90 mn entre los 30 – 70 metros de profundidad. Las anomalías térmicas para agosto se mostraron positivas en toda el área evaluada. Los valores mayores a +2,0°C se hallaron formando dos núcleos: el primero ubicado entre los 50 y 70mn de costa y por debajo de los 200 m (pegado al talud); y el segundo ubicado por fuera de las 80 mn entre los 50 y 100 metros de profundidad. Los mínimos valores (<+0,5°C) se hallaron dentro de las 60 mn y entre los 20 y 150 metros. La presencia de las ASS ocasionó también la presencia de valores mayores a +1,0°C sobre los 100 metros.

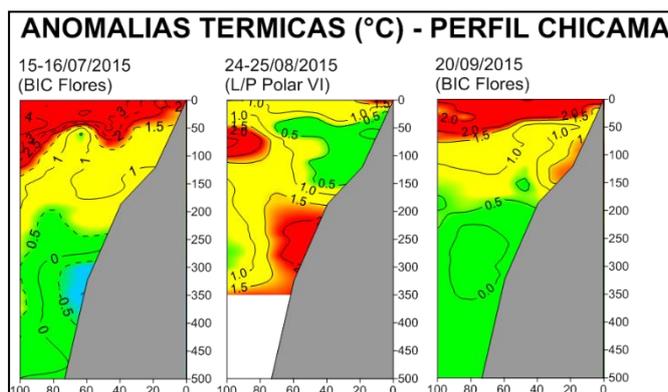


Figura 2. Distribución vertical de anomalía térmica vertical en Chicama, durante el periodo jul-set 2015

Para finales del III trimestre (setiembre), las anomalías térmicas mostraron un calentamiento de las aguas hasta los 80 metros y 35 metros de profundidad a 100 mn y 5 mn de la costa respectivamente, con valores por encima de los +2,0°C asociados a la distribución de las ASS. Por debajo de los 80 metros se hallaron valores en promedio de +1,0°C asociados a las aguas de mezcla y por debajo de los 200 metros se hallaron valores próximos al promedio patrón asociados a las ACF (Figura 2).

**Salinidad (ups)** Durante julio, las masas de agua estuvieron vinculados a Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con valores halinos mayores de 35,1 ups, ubicado por fuera de las 30 mn y sobre los 60 metros. Debajo de los 70 hasta los 140 metros se hallaron las aguas de mezcla (ASS y ACF) las cuales tienden a la superficie dentro de las 30 mn. Por debajo de los 140 metros se encontraron las ACF con valores característicos de salinidad menores de 35,0 ups y de temperaturas menores de 16°C.

Para Agosto, continuaron las masas de agua asociadas a Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con valores halinos mayores de 35,1 ups, ubicado por fuera de las 20 mn y sobre los 100 metros por fuera de las 80 mn (30 metros más profunda respecto julio). Entre los 100 y 120 m, se hallaron las aguas de mezcla (ASS y ACF) las cuales tienden a la superficie dentro de las 20 mn. A finales del tercer trimestre (setiembre), la sección Chicama se caracterizó por presentar ASS sobre los 50 metros por fuera de las 35 mn de la costa (muy similar al encontrado en el mes de agosto – Informe 1508). Por debajo de las ASS se hallaron aguas de mezcla (ASS y ACF) hasta los 100 metros las mismas que se encontraron también dentro de las 35 mn pero, de superficie hasta los 100 metros de profundidad. Esta proyección de ASS han ocasionado la presencia de una termoclina débil a moderada, con 4 isotermas (16° a 19°C) de las cuales la isoterma de 19° y 18°C se proyectan hacia la superficie dentro de las 40 mn.

**Anomalia de salinidad (ups)** Durante el III trimestre, las anomalías halinas se mostraron positivas en toda la columna de agua, predominaron anomalías de salinidad próximos al promedio patrón (0 ups), principalmente por debajo de los 100 metros. Para julio, sobre los 100 metros se hallaron valores positivos superiores a 0,1 ups debido al arribo de las ASS por fuera de las 60 mn. Para agosto, las anomalías halinas se mostraron correspondientes con las características físicas imperantes en la zona presentando valores positivos mayores de +0,05 ups en forma de núcleos ubicados a 40 – 50 mn sobre los 50 metros y entre los 200 y 250 metros respectivamente, asimismo se hallaron núcleos de máximo valor de anomalías térmicas por fuera de las 80 mn entre los 50 y 100 metros.

En setiembre, las anomalías halinas mostraron a las mayores anomalías sobre los 50 metros por fuera de las 20 mn asociadas también a las ASS y debajo de ellas los valores próximos a cero.

**Oxígeno (mL/L)** El oxígeno para julio presentó un comportamiento característico de afloramiento costero, con iso-oxígenas de 2 a 4 mL/L ubicados entre la superficie y los 60 metros de profundidad que afloran a la superficie dentro de

las 45 mn. Los valores superiores a 4 mL/L se hallaron por fuera de 40 mn sobre los 50 metros. La Zona Mínima de oxígeno que se encontró entre 170 y 200m de profundidad, encontrándose la menos profunda cerca de la costa. Para agosto, el oxígeno al igual que en la evaluación de julio presentó un comportamiento de afloramiento costero, mostrando iso-oxígenas de 2 a 4 mL/L ubicados entre la superficie y los 100 metros de profundidad que afloran a la superficie dentro de las 40 mn. La Zona Mínima de Oxígeno que se encontró entre 150 y 250m de profundidad, encontrándose la más profunda a 60 mn de costa.

Para setiembre (final del III trimestre), el oxígeno presentó un comportamiento característico de aguas oceánicas, con iso-oxígenas mayores a 5 mL/L ubicados entre la superficie y los 20 metros de profundidad. Los valores de 2 a 4 mL/L guardaron correspondencia con la termoclina. La Zona Mínima de oxígeno se encontró entre 120 y 160 m de profundidad, encontrándose la más profunda cerca de la costa.

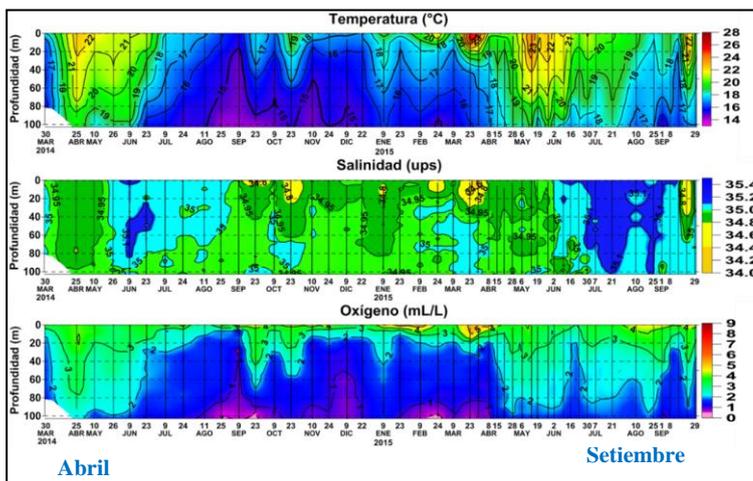
**Velocidades Geostróficas (cm/s)** Las corrientes marinas encontradas durante julio, mostraron flujos hacia el sur entre los 50 y 70 mn, ubicando el núcleo de máxima velocidad (20 cm/s) entre los 40 y 60 metros de profundidad. Juzgando por la ubicación y los valores de oxígeno este flujo se encontró asociado a la Corriente Subsuperficial Peruano Chilena (CSSPCh). Asimismo se hallaron flujos hacia el norte asociados a la CCP dentro de las 30 mn sobre los 20 – 30 metros de profundidad. Igualmente se encontraron flujos hacia el norte por fuera de las 80 mn con velocidades que alcanzaron los 10 cm/s. Para agosto, las corrientes marinas mostraron flujos hacia el sur por fuera de las 70 mn, con velocidades superiores a 30 cm/s en su núcleo principal ubicado entre los 100 y 150 metros a 80mn de costa. Juzgando por la ubicación y los valores de físico-químicos este flujo se encontró asociado a la Corriente Sub-Superficial Peruano Chilena (CSSPCh). Asimismo se hallaron flujos hacia el norte asociados a la CCP dentro de las 60 mn sobre los 50 – 100 metros de profundidad con velocidades que alcanzaron los 10 cm/s

A finales del III trimestre (setiembre), las corrientes marinas encontradas (componente meridional), mostraron flujos hacia el sur entre los 20 y 50 y entre los 70 y 80 mn, ubicando el núcleo de máxima velocidad (10 cm/s) entre los 50 y 120 metros de profundidad. Juzgando por la ubicación y los valores de oxígeno estos flujos (divididos por una corriente hacia el norte) se encontraron asociado a la Corriente Sub-superficial Peruano Chilena (CSSPCh). Por otro lado, se hallaron flujos hacia el norte en forma de núcleos mayores de 10 cm/s ubicados dentro de las 20 mn sobre los 30 metros y entre los 50 y 70 mn hasta los 50 metros. Flujos hacia el norte también se hallaron por fuera de las 85 mn.

#### + PUNTOS FIJOS

- **Punto Fijo Paita** La información proveniente de la estación fija Paita (05°04'S; 81°14.9'W), muestra el desenvolvimiento de las condiciones oceanográficas entre abril del 2014 y setiembre del 2015. Para inicios del III trimestre del 2015, se registraron ingresos de ASS asociados a temperaturas mayores de 18°C sobre los 100 metros. Para agosto, la presencia de las ASS se halló sobre los 50-60 metros. A finales del III trimestre (setiembre) ocurre una aproximación de las AES la cual muestra una mayor gradiente de temperatura (17°-22°C) y salinidad (34,7-35,1 ups), la cual está influenciada también por el arribo de una onda kelvin. (Figura 3).

Figura 3. Serie de tiempo del Punto Fijo Paita: temperatura (°C), Salinidad (ups) y oxígeno (mL/L).



- **Punto Fijo Malabrigo** Se presenta los resultados de temperatura, salinidad y oxígeno del punto fijo Malabrigo que tiene por coordenada 07°49'14,7''S y 79°41'24,6''W, Las condiciones térmicas frente a Chicama durante el II trimestre reflejaron los cambios ocurridos en el litoral peruano, con ingreso de ASS sobre los 40 -50 metros entre la última semana de julio y primera quincena de agosto, asociadas a temperatura entre 17° y 19°C y salinidades mayores de 35,05 ups. Aguas de mezcla se hallaron sobre los 100 metros en la primera quincena de julio y también de la última quincena de agosto hasta finales de setiembre (Figura 14). Debido a la profundización de las isoterms de 16° - 18°C evidenciamos un ingreso de aguas cálidas que juzgando por los valores halinos provienen del oeste.

- **Punto Fijo Ilo** En este periodo, el punto fijo Ilo presentó valores térmicos que variaron de 14° a 17°C, observándose que la isoterma de 15°C se ha encontrado profunda a inicios y finales del III trimestre (hasta los 65m), en tanto que durante agosto se halló sobre los 30 metros de profundidad. El oxígeno en todo el periodo evaluado mostro sobre los 20m a valores mayores de 5mL/L debido a la aproximación de las ASS. No se observa procesos de afloramientos costeros

## Tarea 2.- Monitoreo diario de indicadores biológicos marinos provenientes del seguimiento de la pesquería y programa bitácoras de pesca.

### + Desembarque de la Pesquería Pelágica

Con la RM N°056-2015-PRODUCE se apertura la Primera Temporada de Pesca de anchoveta en la región Sur a partir del 26 de marzo 2015 y con la RM N°078-2015-PRODUCE se indicó que la cuota corresponde a 375 mil toneladas (t) y que concluirá el 31 de julio del presente año.

Con la RM N°082-2015-PRODUCE se apertura la Primera Temporada de Pesca de anchoveta en la región Norte - Centro a partir del 09 de abril 2015 y con la RM N°098-2015-PRODUCE se indicó que la cuota corresponde a 2,58 mil toneladas (t) y que concluirá el 30 de junio del presente año. Ampliando su desarrollo hasta el 31 de julio mediante la RM N°209-2015-PRODUCE.

El desembarque de los recursos pelágicos proveniente de la flota industrial en el litoral peruano del 01 de enero al 31 de julio ascendió a 2 847 446 t. La especie de mayor desembarque fue *Engraulis ringens* "anchoveta" con el 99,86% (Tabla 1).

Tabla 1: Desembarque de los principales recursos pelágicos (01 enero – 31 julio 2015)

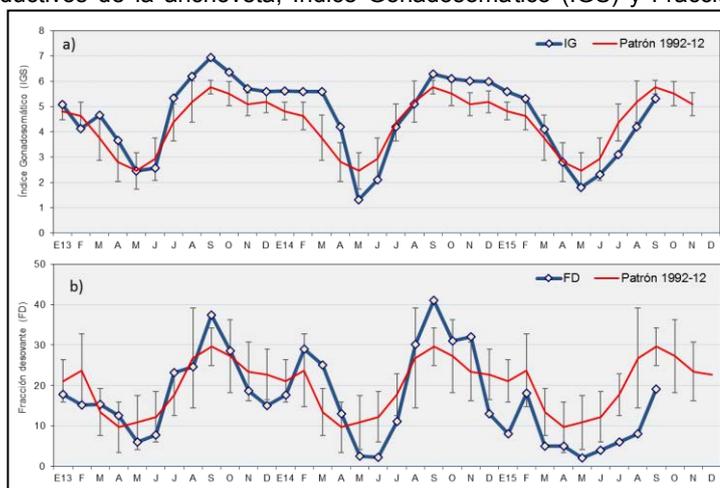
| Especie \ Flota \ Región | Año Calendario (01 de enero al 31 de julio 2015) |         |           |           |         |           |        |
|--------------------------|--|---------|-----------|-----------|---------|-----------|--------|
|                          | Norte  | Centro  | N + C     | Sur       | Total   | %         |        |
| Anchoveta                | Fl. Acero  | 498 619 | 1 592 085 | 2 090 704 | 280 693 | 2 371 397 | 83.28  |
|                          | Fl. Madera                                       | 280 211 | 185 784   | 465 995   | 6 169   | 472 164   | 16.58  |
| Subtotal                 |  | 778 830 | 1 777 869 | 2 556 699 | 286 862 | 2 843 561 | 99.86  |
| Porcentaje (%)           |  | 27.39   | 62.52     | 89.91     | 10.09   | 100.00    |        |
| Sardina                  | 0  | 0       | 0         | 0         | 0       | 0.00      |        |
| Jurel                    | 0  | 2       | 2         | 0         | 2       | 0.00      |        |
| Caballa                  | 762  | 1 863   | 2 625     | 0         | 2 625   | 0.09      |        |
| Samasa                   | 0  | 2       | 2         | 0         | 2       | 0.00      |        |
| *Otros                   | 1 092  | 132     | 1 224     | 32        | 1 256   | 0.04      |        |
| Total                    |  | 780 684 | 1 779 868 | 2 560 552 | 286 894 | 2 847 446 | 100.00 |
| Porcentaje (%)           |  | 27.42   | 62.51     | 89.92     | 10.08   | 100.00    |        |

El 31 de julio concluyó la Primera Temporada de Pesca 2015 de anchoveta en la Región Norte – Centro con un total de 2 556 699 toneladas, correspondiente al 99.1% de la cuota. El desembarque promedio mensual de anchoveta en la Región Sur fue 1 750 t, terminando la Primera Temporada de Pesca 2015 de anchoveta en la Región Sur con un 76% de la cuota de 375 mil toneladas establecida.

Durante la primera temporada de Pesca de anchoveta en la región norte – centro 2015 (abril – julio), se observó el desplazamiento hacia el sur, en abril el núcleo principal de la región norte – centro se presentó de Malabrigo (7°S) a San Nicolás (14°S), en mayo se observó el desplazamiento a Chimbote (9°00'S), en junio se presentó en Huarmey (9°30'S) y finalmente en Julio en Supe (10°S)

Desde noviembre del 2014, los indicadores reproductivos de la anchoveta, Índice Gonadosomático (IGS) y Fracción Desovante (FD) de la anchoveta del stock norte-centro si bien siguen la tendencia de su patrón histórico respectivo, sus valores mensuales se encuentran por debajo de éstos, siendo principalmente notorio en la FD. En mayo del 2015, se registró el menor valor mensual de ambas series, actualmente se encuentran en incremento aunque aún se encuentra por debajo del patrón. Lo cual indicaría que la anchoveta en la zona norte-centro se encuentra madurando, mientras que el desove registra una recuperación aunque con valores debajo de lo esperado (Figura 4).

Figura 4: Indicadores reproductivos a) Índice gonadosomático (IGS) y b) Fracción Desovante (FD) del stock norte – centro de anchoveta. Serie mensual: Enero 2013 – setiembre 2015. Fuente: LBR/AFIRNP/IMARPE.



**Especies indicadoras** En julio, se registró una (01) tonelada de la especie *Auxis thazard* "barrilete negro" frente a Paita, otras especies oceánicas registradas. *Katsuwonus pelamis* "barrilete", *Sarda chiliensis chiliensis* "bonito" y *Coryphaena hippurus* "perico", indicadoras de condiciones cálidas, especies de zona Panameña registradas fue principalmente samasa.

#### + Indicadores reproductivos

El monitoreo de las condiciones biológicas de la anchoveta peruana *Engraulis ringens* en la zona norte-centro del litoral peruano se realizó con muestras procedentes de Pisco, Callao, Huacho y Chimbote: las anomalías del IGS, la fracción desovante (FD) y el factor de condición (FC)..

#### Desarrollo ovocitario

En el mes de Julio, el desarrollo ovocitario indica que la anchoveta peruana *Engraulis ringens* en la región norte-centro, presentó principalmente ovocitos maduros con una frecuencia relativa de 43.8 %, seguido de ovocitos pre-vitelogenados con 25.9 %. La fracción desovante (ovocitos hidratados + folículo post-ovulatorio) fue de 6.3%. En el mes de Agosto, el desarrollo ovocitario indica que la anchoveta peruana *Engraulis ringens* en la región norte-centro, presentó

principalmente ovocitos maduros con una frecuencia relativa de 73.8 %, seguido de ovocitos pre-vitelogenados con 9.23 %. La fracción desovante (ovocitos hidratados + folículo post-ovulatorio) fue de 9.23 % (Fig. 5).

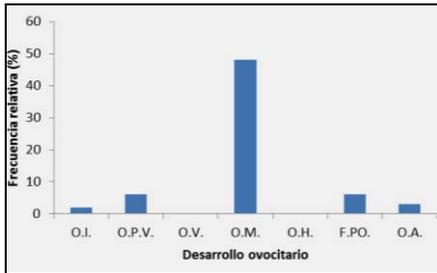


Figura 5. Desarrollo ovocitario de anchoveta peruana *Engraulis ringens* de la región norte-centro en los meses de Julio y agosto del 2015. Dónde: OI: Ovocito Inmaduro, OPV: Ovocito Pre-Vitelogenado, OM: Ovocito Maduro, OH: Ovocito Hidratado, FPO: Folículo Post-Ovulatorio y OA: Ovocito Atrésico.

La estructura ovocitaria para el mes de julio muestra un periodo de maduración, con un bajo indicador de desove, lo cual, a la fecha, difiere con los patrones normales de comportamiento reproductivo. Para agosto, la estructura ovocitaria muestra un periodo de maduración avanzado, con un bajo indicador de desove, lo cual, a la fecha, difiere con los patrones normales de comportamiento reproductivo para este mes.

### Anomalías Julio 2015

En el mes de julio, el IGS presenta una anomalía negativa fuerte, de mayor intensidad en relación al mes pasado, sin embargo en este mes los individuos registraron ovocitos en su mayoría maduros, sin embargo, el valor continúa siendo negativo por presentar aun individuos adultos en reposo e inactividad. En cuanto a la fracción de hembras desovantes (FD), muestra una anomalía negativa fuerte y sostenida, que se registra desde el inicio de año. Las anomalías negativas calculadas para la FC, muestran un ligero aumento en su valor respecto al mes anterior, manteniéndose en la categoría negativa leve. La temperatura superficial del mar (TSM) muestra anomalías positivas (Boletín diario oceanográfico Vol 2, No 206), las cuales han tenido impacto en la condición reproductiva del recurso anchoveta, el cual se está viendo reflejado más claramente con el FD en el presente mes, ya que según el patrón de reproducción conocido para la anchoveta, en el mes de Julio suele encontrarse los ovarios maduros en un gran porcentaje previo al desove, sin embargo para este caso se observa un comportamiento distinto, observándose anomalías negativas de los índices reproductivos y del factor de condición, que muestran una condición reproductiva y de bienestar por debajo de los esperados para la época.

Para el mes de agosto, el IGS presenta una anomalía negativa fuerte, de mayor intensidad en relación al mes pasado, en este mes los individuos registraron ovocitos en el mayor porcentaje maduros, sin embargo, el valor continúa siendo negativo por presentar aun individuos adultos en inactividad. En cuanto a la fracción de hembras desovantes (FD), muestra una anomalía negativa fuerte y sostenida, aumentando su valor en relación al mes pasado, que se registra desde el inicio del año. En cuanto al FC, este mes presenta una anomalía positiva leve, un cambio significativo ya que en todo el año se ha presentado la anomalía negativa. La temperatura superficial del mar (TSM) muestra anomalías positivas (Boletín diario oceanográfico Vol 2, No 237), las cuales han ido incrementando y han causado impacto en la condición reproductiva del recurso anchoveta, el cual se está viendo reflejado más claramente con el FD en el presente mes, ya que según el patrón de reproducción conocido para la anchoveta, en el mes de agosto suelen encontrarse los ovarios maduros en un gran porcentaje preparándose para el desove, sin embargo para este mes se observa un comportamiento levemente distinto al mes anterior ya que se observan anomalías negativas en los índices reproductivos mostrando que la condición reproductiva aún se encuentra por debajo de lo esperado para la época, sin embargo, el FC mostró un valor levemente positivo, lo cual indicaría que la anchoveta está buscando recuperarse.

### Tarea 3.- Estudio de los efectos de las ondas atrapadas a la costa sobre la fertilidad y la productividad biológica del ecosistema marino frente al Perú

#### + Simulación de la propagación de ondas kelvin en el pacífico ecuatorial y su propagación hacia la costa impacto (julio - setiembre 2015)

Se presenta el análisis de la actividad de la onda Kelvin ecuatorial durante el 3er trimestre 2015 usando las salidas del modelo oceánico lineal con 3 modos baroclínicos (Dewitte, B., 2000), forzado con vientos NCEP hasta el 10 de setiembre 2015 (Kalnay et al. 1996), siguiendo la metodología de Illig et al. (2004) y Dewitte et al. (2002, 2003), se graficó la contribución de los modos baroclínicos 1 y 2 de las ondas Kelvin a las anomalías del nivel del mar (cm) en el Pacífico Ecuatorial (Figs. 2). Los valores positivos corresponden a ondas Kelvin tipo "hundimiento o cálidas" y los valores negativos corresponden a ondas Kelvin tipo "afloramiento o frías". La proyección de la propagación de las ondas Kelvin a partir del 10 de noviembre 2015 (Figs. 3) se realiza sin el forzante de anomalías de vientos (La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico).

Entre fines de junio e inicios de julio 2015, se registró pulsos de vientos del oeste y persistieron en Pacífico Ecuatorial Occidental, las anomalías del esfuerzo del viento zonal alcanzó valores hasta alrededor  $0.11 \text{ N/m}^2$  aprox., según la base de datos de NCEP1 (Kalnay et al. 1996). En respuesta al forzamiento atmosférico en el Pacífico Ecuatorial Occidental, dos señales fueron generadas: una onda Kelvin de hundimiento (modo 1) (Fig. 6a), y otra onda Kelvin de hundimiento (modo 2) (Fig.6b), asociado a la propagación de las ondas Kelvin se observó una profundización de la termoclina ecuatorial (Fig.6d), que es representado por la anomalía de la profundización de la isoterma  $20^\circ\text{C}$  (m) en la Pacífico Ecuatorial ( $2^\circ\text{S}$  y  $2^\circ\text{N}$ ) de la base de datos de las boyas de TAO-TRITON. La onda Kelvin de hundimiento (modo 1) habría llegado a las costas de Sudamérica en agosto 2015, mientras que la onda Kelvin de hundimiento (modo 2), por tener una velocidad más lenta que el modo 1, continúa su propagación hacia las costas de Sudamérica. La termoclina ecuatorial llegó a profundizarse con una anomalía de alrededor entre +20m y +30m en el Pacífico Ecuatorial Central durante el mes de julio. Posteriormente, entre fines de julio e inicios de agosto otro pulso de vientos del oeste generó una onda Kelvin de hundimiento (modo 1) que habría llegado a las costas de Sudamérica a inicios de Setiembre 2015.

Con respecto a las perspectivas de la propagación de las ondas Kelvin ecuatoriales, debido al pulso de vientos del oeste en julio 2015 en el Pacífico Ecuatorial Occidental y al debilitamiento de los vientos alisios en el Pacífico Ecuatorial Central durante el mes de julio y agosto se espera el arribo hacia la costa de Sudamérica de una onda Kelvin cálida (modo 2) entre fines de setiembre e inicios de Octubre 2015

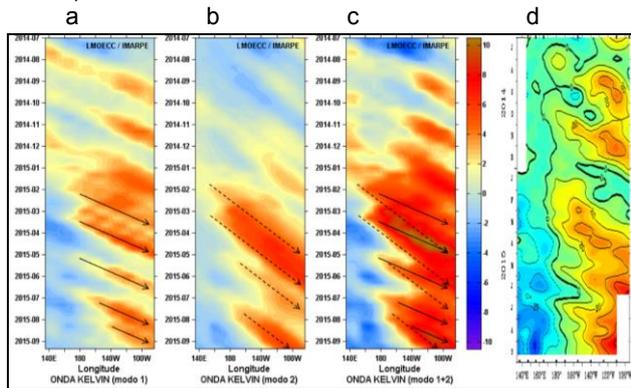


Figura 6: Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2 y (d) Anomalías de la prof. Isoterma 20°C (m) en la Pacífico Ecuatorial (2°S y 2°N). Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c) y adaptación de TAO/PMEL/NOAA (Figuras d).

**+ Comparación de los impactos de los modos de la onda Kelvin ecuatorial sobre la onda atrapada a la costa y sus efectos sobre la fertilidad y la productividad con información de modelos.**

Una análisis de comparación es realizado entre los primeros 2 modos baroclínicos ecuatoriales y la profundización de termoclina, oxiclina y nutriclina de un punto frente a Paita.

El mayor grado de asociación fue encontrado entre el modo 2 y la profundidad de la termoclina frente a Paita con una correlación de 0.6 y un desfase de 30 días. Por otro lado, con respecto a la oxiclina, el mayor grado de asociación encontrado fue entre el modo 2 y la profundidad de la oxiclina con una correlación de 0.47 y un desfase de 30 días. Finalmente, en el caso de la nutriclina no se pudo dar una correlación, esto podría deberse a la difícil representación del nutriente por el modelo o por la fuerte variación que presenta este parámetro

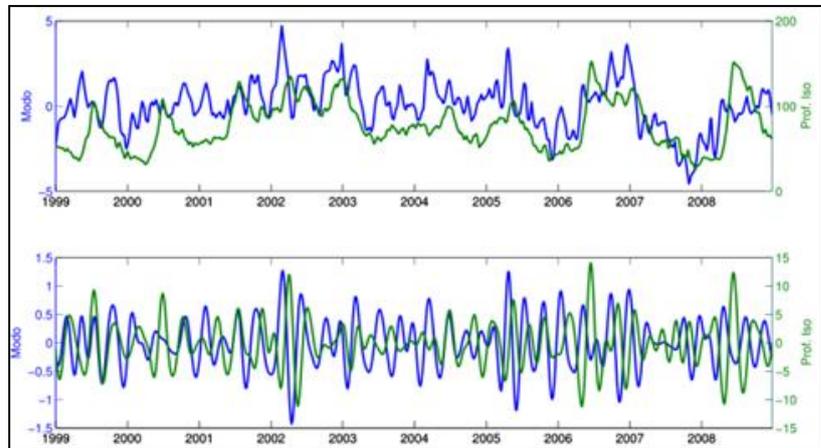


Figura 7: Variación temporal de la series originales (parte superior) y de banda de frecuencias de 60 a 120 días (parte inferior) entre el modo 2 y la profundidad de la termoclina, periodo 1999 al 2008.

**Tarea 4: Difusión del producto denominado: “Entidades informadas en forma permanente y con pronósticos frente al Fenómeno El Niño”, y de las condiciones del ecosistema marino frente al Perú.**

El resultado del estudio de los efectos del Fenómeno El Niño en el ecosistema marino se entrega al Comité ENFEN mediante Informes técnicos mensuales, teniendo como temporalidad mínima 1 vez al mes y constituirán un insumo para la elaboración de los informes técnicos del producto "Entidades Públicas con información permanente y pronósticos frente al Fenómeno El Niño". La Secretaría del Comité Multisectorial ENFEN publicó (via Oficio y correo electrónico), 100 Comunicados Oficiales en Julio (2 quincenales), 100 Comunicados Oficiales en Agosto (2 quincenales) y 100 Comunicados Oficiales en setiembre del 2015 (2 quincenales) haciendo un total de 300 comunicados y se publicado en la Pág. Web del IMARPE.

## PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

|  |
|--|
| <b>PROGRAMA PRESUPUESTAL: Fortalecimiento de la Pesca Artesanal 0095</b> |
|--|

➤ **PRODUCTO:** Recursos Hidrobiológicos regulados para la explotación, Conservación y sostenibilidad.

**ACTIVIDAD:** Investigaciones integradas de aspectos biológicos, Ecológicos, Pesqueros y económicos de la actividad pesquera Artesanal.

Nos permitirá fortalecer las investigaciones sobre los recursos costeros, e iniciar otros estudios que permitan conocer la dinámica de las poblaciones de los recursos costeros explotados por la pesquería artesanal que permitan dar las recomendaciones pertinentes a PRODUCE para su adecuado manejo pesquero.

+ Evaluación trimestral consolidado de las 3 tareas: 52 % es el avance de las investigaciones sobre 04 especies (1 informe por cada especie) que se prevee estudiar durante este periodo.

**Tarea 1: Prospecciones / cruceros de investigaciones Técnico Científicos de los principales recursos que sustentan la pesca artesanal y de los recursos potenciales**

| Tareas previstas según Actividad   | Indicador         | Meta Anual (*) | Avance 3°Trim. | Grado de Avance al 3° Trim(%) |
|--|-------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| <b>Componente C1: Crucero de Evaluación de Recursos costeros</b>   |                   |                |                |                               |
| Planificación de las actividades de investigación y de la logística adecuada para el desarrollo de Prospección / Crucero de Evaluación de Recursos Costeros. | Plan de trabajo   | 1              | 1              | 100                           |
| Ejecución de operaciones de calibración y prospección acústica para evaluar especies costeras de importancia comercial.                                      | Informe           | 3              | 1              | 33                            |
| <b>Componente C2: Biodiversidad y Recursos Potenciales de la Pesca Artesanal</b>   |                   |                |                |                               |
| Realización del Taller de Diagnóstico de la Situación del recurso Macroalga en el Perú.  | Informe de taller | 1              | 1              | 100                           |
| Acondicionamiento para monitoreo poblacional de <i>Macrocystis</i> , piloto hidroacústico  | Informe           | 1              | 1              | 100                           |
| Monitoreos poblacionales de macroalgas.  | Informe           | 6              | 4              | 67                            |
| Realización de Salidas a la mar a bordo de embarcaciones cortineras y espineleras (viajes comerciales) que capturan tiburones y rayas.                       | Informe           | 5              | -              | 0                             |
| Colecta de información biométrica y biológica de tiburones en caletas.   | Informe           | 5              | 1              | 20                            |
| <b>Realización de</b> Presentación del Proyecto CBM-Perú y Taller Establecimiento del Comité Científico (CC) *   | Informe de Taller | 2              | 1              | 50                            |
| Elaboración de Catálogo/Guía de identificación de especies marinas.  | Informe / guía    | 5              | 2              | 40                            |

Avance 57 %

\* Se ha considerado conveniente priorizar las actividades: "Presentación del Proyecto CBM-Perú" y "Taller Establecimiento del Comité Científico (CC)" en lugar de la "Realización del Taller de Difusión y Socialización Macro regionales del CBM – Perú".

**C1: Prospecciones / cruceros de investigación técnico científicos de los principales recursos que sustentan la pesca artesanal**

**C1.1 Estudio de Estudios de distribución y concentración de especies costeras de interés comercial**

Se programo desarrollar el Proyecto: Estudios de distribución y concentración de especies costeras de interés comercial, cuyo objetivo general será determinar la reflectividad acústica, distribución, concentración e índices de abundancia relativa de los principales especies costeras de interés comercial, a través del método hidroacústico.

Durante el III Trimestre del 2015, se elaboró el Informe Ejecutivo del "*Estudio de Distribución y Concentración de Especies Costeras de Interés Comercial en la Zona Norte del Litoral Peruano*", donde se señala que los trabajos de calibración y estudios experimentales se realizaron en la Caleta de Los Órganos..

Para realizar los trabajos experimentales de fuerza de blanco se dispuso del transductor encima de la jaula de calibración (Figura 1 a y b); para la ecointegración de la jaula vacía y jaula con peces vivos se usaron los siguientes parámetros: longitud de pulso de 0,256 m/s, potencia de 50 W e intervalo de muestreo de 1 ping/s; se realizó un total de 14 mediciones de fuerza de blanco, 04 ejercicios con la jaula vacía y 10 con las especies objetivo.

Los estudios experimentales con peces vivos se realizaron principalmente con el **espejo *Selene peruviana***, se utilizaron 127 ejemplares, con un rango de tallas de 10 a 20 cm de LT y talla media de 13,9 cm. Como resultado se tiene que la ecuación de fuerza de blanco del espejo *Selene peruviana* de una longitud promedio de 13,9 cm, para una frecuencia de 120 kHz es:  $TS = 20\text{Log}(Lm) - 72,0911$

Por otro lado, en la zona de estudio, predominaron Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) en la columna de agua, con una anomalía térmica de +3,3°C en la superficie. La Temperatura Superficial del Mar (TSM) varió de 19,3°C a 28,3°C con un promedio de 23,4°C, originando anomalías de +1,1°C a +6,9°C.

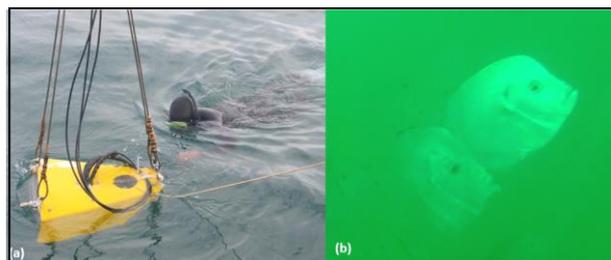


Figura 1. Disposición del transductor y comportamiento de espejos en la jaula de calibración

Figura 1. Disposición del transductor y comportamiento de espejos en la jaula de calibración

- Ejecución de los “Estudios de características acústicas de reflectividad individual de los principales recursos costeros en la zona centro de la región de Lima - Huacho” del 19 al 26 julio; dirigiéndose los experimentos a los recursos lorna *Sciaena deliciosa* y pejerrey *Odontesthes regia regia*, lográndose obtener información relacionada a la reflectividad de ambos recursos. Se ejecutaron 17 experimentos.

- Se ha elaborado el Plan de Trabajo, para la ejecución de Estudios de características acústicas de reflectividad individual en la bahía de Samanco, – Ancash, del 13 al 19 de octubre.

Dicho plan de trabajo contempla la realización de los estudios de reflectividad (Fuerza de Blanco) de la especie cabinza *Isacia conceptionis*, además se ha considerado realizar estos estudios en lorna, lisa *Mugil cephalus*, machete *Ethmidium maculatum* y pejerrey.

## C2: Biodiversidad y Recursos Potenciales de la Pesca Artesanal

### + C2.1: Estudio de Macroalgas

#### - Monitoreo Poblacional de *M. pyrifera*

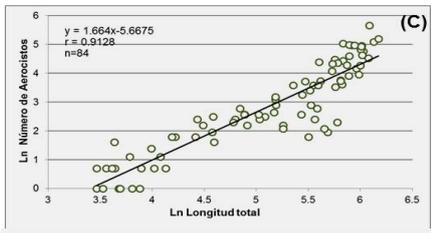
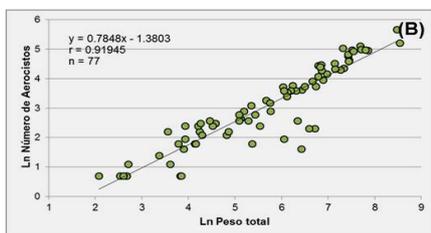
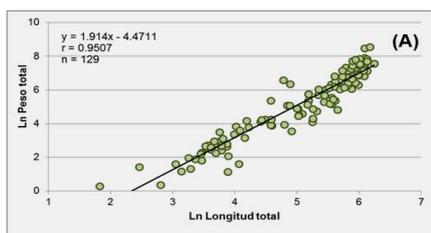


Figura 1. Relaciones entre Peso total (g), Longitud total (cm) y Número de Aerocistos de *M. pyrifera* en el submareal somero de la isla San Lorenzo – Setiembre 2015.

Se realizaron dos salidas en el mes de agosto (13-14 y 16) y una en setiembre (9 al 11) de 2015, en un área seleccionada (12°04'04.1”S - 77°13'29.3”O) en el submareal de la Isla San Lorenzo. La salida de julio de 2015 no pudo ser realizada debido a la mayor frecuencia de oleaje anómalo en este mes. Las actividades que se realizaron fueron: (1) habilitación de nuevas áreas (n=3) de experimentación para la determinación del reclutamiento, crecimiento y reproducción del recurso macroalga *Macrocystis pyrifera*, (2) marcado de macroalgas, (3) colecta de esporofilos para la caracterización reproductiva del recurso, y (4) muestreo biométrico del recurso.

Se analizaron las mediciones de las diferentes estructuras (longitud total, diámetro mayor del rizoide, perímetro, número de estípites, número de aerocistos) de *M. pyrifera* que podrían predecir el peso total del alga. Se observó que la longitud total del alga y el número de aerocistos (como variables independientes) son útiles para predecir el peso total (variable dependiente, Figura 2).

Figura 2. Relaciones entre Peso total (g), Longitud total (cm) y Número de Aerocistos de *M. pyrifera* en el submareal somero de la isla San Lorenzo – Setiembre 2015.

En relación al aspecto reproductivo, se determinó la presencia de esporofilos (estructuras reproductivas especializadas) en algas entre 68 cm a 514 cm de longitud total. Sin embargo, la presencia de soros (paquetes de esporas en esporofilos que determinan la fertilidad del alga) fue registrada en algas entre 119 cm y 514 cm de longitud total.

ejemplares entre 1 y 10 cm de longitud total de fronda (LT), presentaron un /día. Ejemplares entre 30 cm y 40 cm de LT, crecieron entre 0.16 cm/día a 0.81 cm/día. Ejemplares entre 200 cm y 300 cm de LT, presentaron un crecimiento entre 0.16 cm/día a 1.22 cm/día. Algas entre 350 cm y 475 cm, crecieron entre 0.22 cm/día a 4.08 cm/día.

### + C2.2: Estudio de Tiburones con fines de conservación

Durante el III Trimestre del 2015 se acopió información biológica- pesquera de las especies de peces cartilaginosos de importancia comercial que son capturados de manera dirigida o incidental en las principales caletas y zonas de desembarque de la pesca artesanal en el Perú; esta actividad permitirá contribuir con su uso sostenible e implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de la pesquería en Tiburones en el Perú (PAN Tiburones -Perú).

**- Registro de información en la Caleta de Zorritos**

La zona de Tumbes y en especial la caleta de Zorritos se caracterizan por la alta incidencia de especies de *Mobula* sp. “mantas” y *Manta birostris* “mantarrayas gigantes”, algunas de ellas con captura dirigida pero ocasionalmente y otras son capturadas de manera incidental con red de cortina. Durante el presente trimestre se ha digitado la información obtenida en junio y se ha registrado información de las especies en estudios durante los meses de Julio y Agosto, en donde el mayor número correspondió a *Mobula japonica* (87,2%), seguido de *Mobula munkiana* (10,1%) y *Manta birostris* (2,7%). (Figura 3).

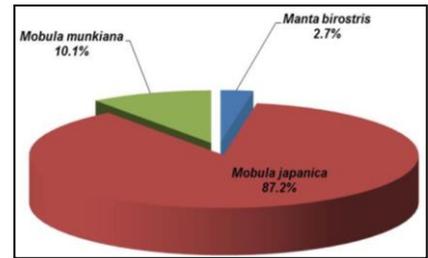


Figura 1.- Principales especies de elasmobranquios registrados en Zorritos, durante III Trimestre 2015.

Figura 3.- Principales especies de elasmobranquios registrados en Zorritos, durante III Trimestre 2015.

***Mobula japonica* “manta”**

De las mediciones efectuadas a 126 ejemplares de *M. japonica*, se determinó un rango de tallas que varió de 114 a 226 cm de ancho del disco (AD), con una talla media en 178 cm, y moda en 184 cm de AD.

En lo referente a la proporción sexual total, el número de machos fue muy similar al de hembras, con una proporción sexual de 1,03M: 1H.

Zonas de captura Frente a Máncora (15 a 40 mn), Acapulco (10 a 20 mn), Cancas (15 a 20 mn) y Zorritos (12 a 25 mn).

**- Registro de información en la Caleta de San José**

Se ha registrado información referida al desembarque de tiburones y especies afines, el mayor número correspondió al tiburón martillo *Sphyrna zygaena* (38,3%), seguido por la raya águila 1 *Myliobatis chilensis* (24,1 %), la raya águila 2 *Myliobatis peruvianus* (12,8 %), el tollo común *Mustelus whitneyi* (10,9 %).

***Sphyrna zygaena* “tiburón martillo”**

De las mediciones efectuadas a 423 ejemplares de tiburón martillo, se determinó un rango de tallas muy amplio fluctuando entre 50,1 y 173 cm de longitud total, con una talla media en 113 cm y moda en 109 cm de LT.

En lo referente a la proporción sexual, el número de machos fue ligeramente superior al número de hembras, presentando una proporción de 1,16M: 1H.

La región Lambayeque, presentó mayores concentraciones en Pacasmayo (3610 kg), Isla Lobos de Afuera (2330 kg), Isla Lobos de Tierra (274 kg), Chicama (400 kg) y El Gigante (150 kg).

**- Registro de información en la caleta de La Planchada**

En este punto cuenta con un personal destacado. En el mes de agosto se registró información en forma diaria. El desembarque de peces marinos cartilaginosos fue de 0,06 t y estuvo marcado por el desembarque de la raya águila 1 *Myliobatis chilensis* (90 %) y tollo común *Mustelus whitneyi* (10 %). Se registró 01 área de pesca: Ocoña. El arte de pesca más utilizado fue la Cortina de fondo o red de enmalle (100 %).

**- Registro de información del Puerto de Ilo**

La zona de Ilo se caracterizan por la alta incidencia de las dos especies de tiburones: tiburón azul *Prionace glauca* y tiburón diamante *Isurus oxyrinchus*. En Setiembre del presente año se inició el registro de información biométrica de esas especies en esa zona, con la finalidad de dar insumos sobre la situación de esos recursos en el extremo sur del país.

**+ C2.3: Censo de la Biodiversidad Marina en el Perú CBM-Perú**

Se ha continuado con los avances de 03 guías de identificación de las principales especies de importancia comercial en el Perú: realización de los registros fotográficos de las especies, así como la obtención de ilustraciones y elaboración de esquemas en donde se resaltan los caracteres morfológicos externos más importantes para la correcta identificación de las especies.

**- Guía para la identificación de Rayas de Importancia Comercial en el Perú**

Al III Trimestre se han trabajado las especies seleccionadas, para la “Guía de Identificación de Rayas de Importancia Comercial en el Perú”, con un total de registros fotográficos con literatura especializada sobre su taxonomía y morfología. Fig. 4

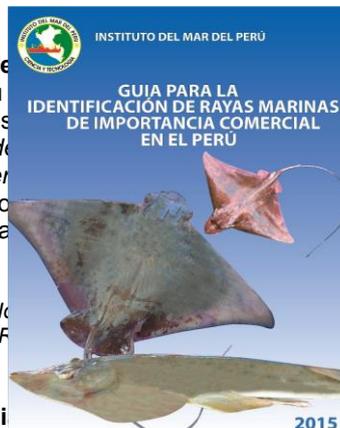


Fig. 4. Contenido de la “Guía para la Identificación de Rayas Marinas de Importancia Comercial en el Perú”- IMARPE 2015

**- Guía para la identificación de Tiburones Costeros de Importancia Comercial en el Perú**

Durante el III Trimestre se continuó con la etapa de búsqueda y obtención de las especies de peces costeros de importancia comercial, según la lista preliminar elaborada para este fin. Se procedió a la búsqueda de las especies de peces en estado fresco, asimismo se obtuvieron muestras de los cursos prácticos de Introducción a la Biología Marina e Ictología de la Universidad Científica del Sur y de la Colección Científica del IMARPE.

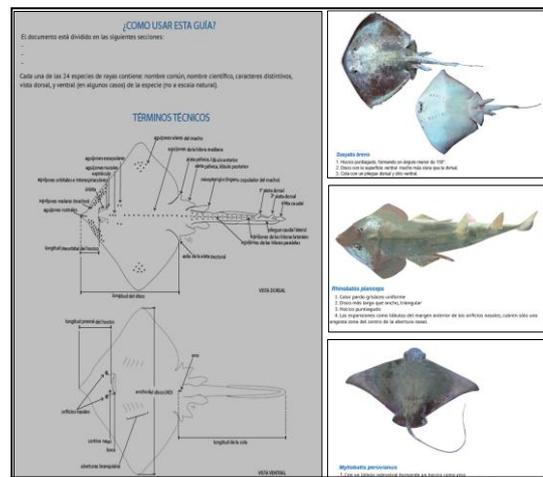


Figura 1. Portada de la “Guía para la Identificación de Rayas Marinas de Importancia Comercial en el Perú”, IMARPE 2015.

Se elaboró una propuesta de diseño del contenido de la “*Guía de Identificación de peces costeros de importancia comercial*” el cual incluirá información sobre hábitat, distribución y características morfológicas distintivas de cada especie y nos ayuden a reconocerlos rápidamente.

#### - Guía para la identificación de Especies de Moluscos de valor comercial

Se finalizó las fichas de identificación de moluscos comerciales pertenecientes a la Clase Bivalvia “bivalvos”, en total se diseñaron 34 fichas pertenecientes al mismo número de especies.

La información referente a los nombres comunes en español, distribución geográfica y hábitat de las diferentes especies de moluscos, fueron obtenidos de la bibliografía especializada (Coan y Valentich-Scott, 2011; Guzmán et al, 1998; Álamo y Valdivieso, 1997; Poutiers, 1995; Keen, 1971; entre otros).

### Tarea 2: Determinación de los parámetros biológico-pesqueros de los principales recursos que sustentan la pesca artesanal

| Tareas previstas según Actividad  | Indicador                 | Meta Anual (*) | Avance 3°Trim. | Grado de Avance al 3° Trim(%) |
|---|---------------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| <b>Componente C3: Fortalecimiento del Sistema de Captación de información de la Pesca Artesanal</b><br>Registrar información diaria de Captura y Esfuerzo de la Pesca Artesanal en 50 caletas y puertos de desembarque a lo largo del litoral.  | N° de Registros (*)       | 215 000        | 161250         | 75                            |
| Elaboración de Reportes (ROSPAS, Mensuales, trimestrales)   | Reporte                   | 160            | 71             | 44                            |
| Realización del "Taller de Diagnóstico de la Toma de información de Captura y Esfuerzo de la Pesca Artesanal".  | Informe de Taller         | 1              | 1              | 100                           |
| Realización del "Taller Nacional de Estandarización de Metodologías en la toma de Información de Captura y Esfuerzo de la Pesca Artesanal"  | Informe de Taller         | 1              | -              | 0                             |
| Realización del "Taller de ecología trófica de especies costeras demersales".   | Informe de Taller         | 1              | -              | 0                             |
| Realización del "Taller para elaboración de Protocolos de Muestreo de Invertebrados Marinos"  | Informe de Taller         | 1              | 1              | 100                           |
| Salidas a la mar a bordo de embarcaciones artesanales para monitoreo biológico-pesquero.  | Plan de trabajo / Informe | 4              | 2              | 50                            |
| <b>Componente C4: Desarrollo de indicadores de la pesca ilegal no declarada y/o incidental, en la pesca artesanal</b><br>Caracterización cualitativa y cuantitativa de la pesca INDNR (Pesca Ilegal No Declarada No Reglamentada) en dos estudios de caso del ámbito marítimo peruano | Plan de trabajo / Informe | 4              | 2              | 50                            |
| Realización de Prospecciones sinópticas a bordo de embarcaciones cortineras rayeras para medición de la captura incidental de tortugas y cetáceos menores en la zona de Pisco.  | Plan de trabajo / Informe | 5              | 2              | 40                            |
| <b>Componente C5: Enfoque ecosistémico en pesquerías artesanales</b><br>Realización de "Talleres de Evaluación de Riesgo Ecológico en Pesquerías Artesanales", en cinco lugares seleccionados a lo largo del litoral. (**)  | Informe de Taller         | 3              | -              | 0                             |

Avance: 46 %

(\*) El valor es el número promedio de registros de la Base de Datos IMARSIS, obtenidos durante el período 2012-2014

(\*\*) Se planificó desarrollar 5 talleres a partir del segundo semestre del año en las regiones, se replanteó ejecutar 3 talleres de riesgo ecológico en Paíta, Lima e Ilo. Actualmente se está preparando la logística para ser ejecutados a partir de octubre.

### C3: Fortalecimiento del Sistema de Captación de Información de la Pesca Artesanal

#### + C3.1: Seguimiento del esfuerzo de pesca a través del Sistema de Observadores de Campo de la Pesca Artesanal

En el presente informe se describen los resultados preliminares, obtenidos durante el II-Trimestre 2015, en base a la información de captura y esfuerzo obtenida en 58 lugares de desembarque a lo largo del litoral peruano.

#### - Desembarque de la pesca artesanal

Durante el III-Trimestre del 2015, la estimación del desembarque de la pesquería artesanal en el litoral peruano fue de 99395.7 t de recursos hidrobiológicos (cifra preliminar, IMARPE). De este total 26786.9 t (26.95%) fueron de peces; 71111.3 t (71.54%) de invertebrados, 1490.5 t (1.5%) de algas y 7.1 t (0,01%) de “otros” que correspondió a semillas de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*)

Se observa una disminución de los desembarques de peces e invertebrados desde el mes de febrero, y un ligero incremento de recolección de macroalgas en el litoral sur, en los últimos meses, sin embargo, finales del tercer trimestre muestra una tendencia al incremento de los desembarques de la pesca artesanal

#### - Desembarque por especie

La biodiversidad espeziológica de los desembarques de la pesca artesanal durante el presente trimestre estuvo constituida por 259 especies, de las cuales 209 fueron peces, 48 Invertebrados y 2 algas. Incidentalmente fueron capturadas en las redes cortineras y espineles, 3 especies de aves, 3 de mamíferos y 4 especies de tortuga.

La pota se constituyó como la principal especie registrada por la pesquería artesanal (49.8%), seguida de la anchoveta (9.0 %), y en menores volúmenes por los recursos bonito, caballa y concha de abanico; los desembarques de estas cinco especies constituyeron el 67.26% del volumen total (Tabla 1).

Tabla 1. Principales especies hidrobiológicas en los desembarques de la pesca artesanal (t), I-III Trimestre 2015

| Nombre común      | Nombre científico                 | Enero         | Febrero       | Marzo         | Abril         | Mayo          | Junio         | Julio         | Agosto        | Septiembre    | III Trim      | Total          |
|-------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Pota              | <i>Dosidicus gigas</i>            | 32 494        | 35 821        | 34 540        | 30 332        | 36 707        | 27 437        | 28 322        | 17 193        | 20 028        | 65 544        | 262 874        |
| Bonito            | <i>Sarda chilensis chiliensis</i> | 2 933         | 2 872         | 3 495         | 4 546         | 1 381         | 3 651         | 3 157         | 1 305         | 2 475         | 6 937         | 25 814         |
| Caballa           | <i>Scomber japonicus</i>          | 1 469         | 1 226         | 727           | 1 094         | 572           | 2 434         | 1 591         | 1 872         | 975           | 4 439         | 11 962         |
| Anchoveta         | <i>Engraulis ringens</i>          | 5 208         | 17 095        | 13 441        | 1 880         | 2 182         | 3 597         | 2 616         | 1 323         | 215           | 4 154         | 47 556         |
| Concha de abanico | <i>Argopecten purpuratus</i>      | 92            | 228           | 911           | 531           | 1 174         | 1 241         | 439           | 121           | 2 007         | 2 568         | 6 744          |
| Aracanto palo     | <i>Lessonia trabeculata</i>       |               |               |               |               |               |               | 130           | 509           | 766           | 1 405         | 1 405          |
| Lorna             | <i>Sciaena deliciosa</i>          | 255           | 470           | 538           | 514           | 138           | 78            | 439           | 337           | 512           | 1 288         | 3 281          |
| Pejerrey          | <i>Odontesthes regia regia</i>    | 140           | 365           | 477           | 818           | 468           | 387           | 155           | 328           | 464           | 948           | 3 603          |
| Anguila común     | <i>Ophichthus remiger</i>         | 356           | 323           | 461           | 303           | 321           | 318           | 321           | 301           | 315           | 937           | 3 019          |
| Choro             | <i>Aulacomya ater</i>             | 212           | 284           | 458           | 372           | 229           | 274           | 268           | 268           | 245           | 781           | 2 609          |
| Falso volador     | <i>Prionotus stephanophrys</i>    | 59            | 65            | 70            | 38            | 114           | 111           | 158           | 253           | 303           | 715           | 1 171          |
| Tiburón azul      | <i>Prionace glauca</i>            | 51            | 226           | 271           | 106           | 156           | 193           | 189           | 252           | 233           | 674           | 1 678          |
| Lisa              | <i>Mugil cephalus</i>             | 1 320         | 804           | 908           | 497           | 862           | 343           | 308           | 208           | 81            | 597           | 5 331          |
| Cachema, ayanque  | <i>Cynoscion analis</i>           | 628           | 618           | 105           | 97            | 220           | 362           | 168           | 123           | 196           | 486           | 2 516          |
| Otros             |                                   | 10 810        | 8 703         | 7 851         | 5 011         | 4 488         | 3 597         | 2 789         | 2 626         | 2 510         | 7 926         | 48 384         |
| <b>Total</b>      |                                   | <b>56 027</b> | <b>69 099</b> | <b>64 252</b> | <b>46 141</b> | <b>49 011</b> | <b>44 022</b> | <b>41 051</b> | <b>27 019</b> | <b>31 326</b> | <b>99 396</b> | <b>427 948</b> |

La pota tuvo en Paita (66,2%) su principal punto de descarga y en menores niveles en Matarani (5,9%) y Atico (4,9%). La anchoveta se desembarcó en mayor porcentaje en Chimbote (50,0%) y La Puntilla (26,0%); la concha de abanico tuvo sus mayores desembarques en Parachique (75,78%) y Las Delicias (22,0%), las descargas del recurso bonito se encontró disponible a lo largo del litoral, destacando las caletas de San Andres (14,2%) y San Jose (10,6%) y en menor nivel en Pucusana (9,8%), Puerto Rico (7,1%).

#### - Desembarque por lugar

La caleta de Paita sigue reportando como el principal lugar de desembarque de la pesquería artesanal (39,6 %) durante este trimestre, además de Matarani (6,5 %), Yacila (5,7%), Parachique (4,6 %) y Atico (4,1 %) .

En Paita y Yacila, el recurso pota fue la base de la pesquería artesanal de estos lugares, con el 97,6% y 99,0% del total respectivamente. En la segunda caleta con mayor desembarque Matarani, la pota representó el 87,1%. En la caleta de Parachique, destacaron concha de abanico 51,6%, pota 23,1% y caballa con el 13,4%. Al sur del litoral, la caleta con mayor desembarque Atico, destacó la pota con el 90,4% del total, seguido de menores valores de jurel 3,9%, choro 2,5% y caballa 1,2%.

#### - Desembarque por arte o aparejo de pesca

Durante este trimestre, la pesquería artesanal registró 13 tipos diferentes de artes o aparejos de pesca, destacando por sus volúmenes de captura la pinta (74%), el cerco (14%), buceo compresora (5%), cortina (3%) y espinel (1%).

El desembarque proveniente de la pinta fue en un 99,02% de pota; con el cerco se capturó principalmente, caballa, bonito y anchoveta; con el espinel se capturó Tiburón azul y merluza; con la cortina destacó la captura de bonito, lorna, lisa, pejerrey y cachema; mientras que con el buceo compresora lo fue la concha de abanico, choro y aracanto palo.

#### Taller: "Evaluación del recurso chanque Concholepas concholepas en el litoral centro – sur del Perú (Setiembre 2015)"

Se realizó el Taller "Evaluación poblacional del recurso chanque *Concholepas concholepas*" setiembre, para establecer las bases metodológicas de evaluación y de determinación de cuotas capturas del chanque *Concholepas concholepas* en el litoral centro - sur del Perú. Algunos resultados: Antecedentes biológicos pesqueros del recurso chanque en el litoral peruano. La metodología para determinar los monitoreos, evaluaciones por métodos directos e indirectos, puntos de referencia biológicos y sistemas de reglas de control de cosechas.

#### + C3.2: Seguimiento biológico-pesquero a bordo de la flota artesanal

Se han realizado 16 prospecciones sinópticas a lo largo del litoral; realizándose muestreos biométricos y biológicos correspondientes a cada especie objetivo y especies acompañantes capturadas, que serán analizados posteriormente.

#### C4: Desarrollo de indicadores de la pesca ilegal no declarada y/o incidental, en la pesca artesanal.

##### + C4.1: Caracterización cualitativa y cuantitativa de la pesca INDNR (Pesca Ilegal No Declarada No Reglamentada) en dos estudios de caso del ámbito marítimo peruano

Se realizaron tres salidas de campo para los estudios de caso (dos para la pota y una para la merluza), donde se visitaron los desembarcaderos artesanales, se aplicaron de encuestas a los observadores de campo para determinar la

operatividad de las embarcaciones a lo largo del tiempo, y se realizaron reuniones con las diversas autoridades para explicarles los objetivos del GT-INDNR y proponerle acciones cooperativas con el fin de caracterizar las operaciones de pesca IND.

**- Primera salida de campo a la Región Piura para el estudio de caso en La pesquería de “pota”.**

Del análisis de la Sección “Embarcaciones artesanales con poderas” de la encuesta, se desprende que en el quinquenio 2010-2015, el esfuerzo de pesca de la flota artesanal potera se ha concentrado principalmente en los muelles del sector de Paita: “Puerto Nuevo” (donde se observa un sucesivo incremento anual), “Estación Naval” y “DPA Paita.

Se observa que hay un notable incumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Ordenamiento Pesquero (ROP) vigente para el recurso “pota” por parte de la flota artesanal que opera en Piura, i.e. su captura es mayoritariamente ilegal, pues: a) para Puerto Nuevo, Yacila y Parachique se ha declarado que en el último quinquenio entre 80 - 90% de la flota habría faenado sin permiso de pesca; b) para Puerto Nuevo y Parachique entre el 90 – 100% habría faenado sin el protocolo técnico sanitario del SANIPES; c) En Puerto Nuevo y Parachique entre el 10 – 20% de la flota habría faenado sin llevar la cantidad de hielo exigida por norma, y d) aunque se ha declarado que casi no hay descartes para la flota de Puerto Nuevo, CNC Camposol, Yacila y Parachique (con entre 0 -10% de la flota que descartan “pota”), la mayor parte de la flota que desembarca en DPA Paita y Estación Naval realizaría descartes del recurso entero o parte de la pota (70 - 80% de la flota) (Figura 5).

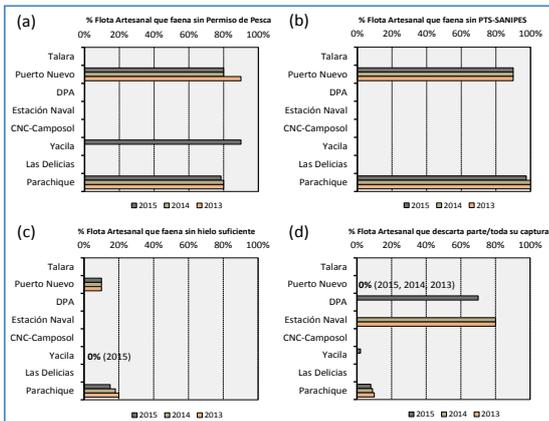


Figura 1. Niveles de ilegalidad en la flota artesanal potera asociada a los principales desembarcaderos de la Región Piura.

Figura 5. Niveles de ilegalidad en la flota artesanal potera asociada a los principales desembarcaderos de la Región Piura.

**para el estudio de caso en La pesquería de “pota”.**

Del análisis de la encuesta, se desprende que en el quinquenio 2010-2015, el esfuerzo de pesca de la flota artesanal potera, notablemente menor al observado en Piura, tiene una distribución más homogénea con mínimos asociados a los desembarcaderos de Atico y máximos asociados a los desembarcaderos de Quilca, Matarani y Lomas, en los que se observa una tendencia de disminución de la flota en años sucesivos.

Se observa incumplimientos de las normas establecidas en el Reglamento de Ordenamiento Pesquero (ROP) vigente para el recurso pota por parte de la flota artesanal que opera en el litoral de Arequipa, i.e. ocurren capturas ilegales, pues: a) para Atico, La Planchada y Matarani se ha declarado que en el último quinquenio entre 10 - 80% de la flota habría faenado sin permiso de pesca; b) para Lomas, Atico, La Planchada, Quilca y Matarani entre el 85 – 100% habría faenado sin el protocolo técnico sanitario del SANIPES; c) en Atico y Matarani entre el 1 – 25% de la flota habría faenado sin llevar la cantidad de hielo exigida por norma (aunque caletas como Lomas y Quilca siempre habrían cumplido la norma), y d) en Quilca y Matarani el 100% de la flota siempre habría realizado descartes del recurso entero o parte de él, mientras que en Atico y la Planchada la fracción de la flota que descartó, se habría incrementado desde un 5 hasta un 80%

**- Primera salida de campo a la Región Piura para el estudio de caso en La pesquería de “merluza”.**

Como resultado de la comisión se obtuvo: i) un Directorio de los Contactos realizados en la salida de campo y ii) un modelo conceptual del flujo de captura de merluza, y iii) el respectivo Informe Técnico. No se aplicó la “Encuesta sobre la pesquería de merluza para Observadores de Campo y Técnicos Científicos de Investigación” pues se evaluó modificarla para la próxima salida a ejecutarse en octubre, complementando su diseño en base a la información ya recopilada con entrevistas aplicadas en abril a los TCI que monitorean la pesquería de merluza.

**+ C4.2: Capturas incidentales de tortugas marinas y cetáceos menores en la flota artesanal cortinera y cuantificación bio-ecológica de pesca objetivo**

Se realizaron dos actividades, el 19 y 20 de julio y el 14 y 15 de agosto del 2015, Las zonas de pesca estuvieron localizadas afuera de San Andrés a 6 m de fondo; frente a San Andrés a 4 m de fondo; en la zona de boca del río Pisco a 5 m de fondo y e fondo.

La captura total en las dos prospecciones fue de 188.6 kg, principalmente representados por el cangrejo (*Platyxanthus crokeri*) con 76.7 kg (40.7%); Guitarra (*Rhinobatos planiceps*) con 72.4 kg (38.4%); Raya Batana (*Dasyatis brevis*) con 9 kg (4.8%); Tollo (*Mustelus whitneyi*) con 7.1 kg (3.8%); Cormorán Guanay (*Phalacrocorax bougainvilli*) con 6.94 kg (3.7%); Lenguado (*Paralichthys adspersus*) con 4.8 kg (2.6%); Raya mariposa (*Gymnura marmorata*) con 4.5 kg (2.4%); Pingüino (*Spheniscus humboldti*) con 3.7 kg (2%); Raya águila (*Myliobatis peruvianus*) con 2 kg (1%); Pastelillo (*Psammobatis brevicaudatus*) con 1.6 kg (0.8%); Cormorán de patas rojas o Chuita (*Phalacrocorax gaimardi*) con 1.46 kg (0.8%) y Cangrejo (*Hepatus chilensis*) con 0.1%. (Fig 6).

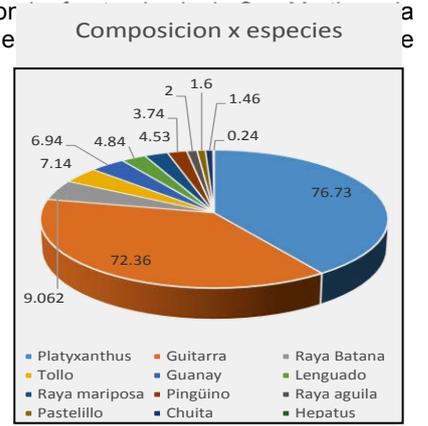


Figura 6. Composición por especies en redes rayeras de fondo frente a San Andrés

Figura 1. Composición por especies en redes rayeras de fondo frente a San Andrés.

Hay que recalcar que de los ejemplares capturados hay varios con complicada categoría de conservación, principalmente en el caso de las aves como el cormorán Guanay (*P. bougainvilli*) y la Chuita o cormorán de patas rojas (*P. gaimardi*), debido a que están ambos considerados como “casi amenazados”, así mismo el pingüino de Humboldt (*S. humboldti*) está considerado como vulnerable, por la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

No se llegaron a capturar tortugas marinas ni cetáceos menores en las prospecciones mencionadas, sin embargo la captura de las especies reportadas en delicado estado de conservación es preocupante, la flota dedicada a la extracción de rayas con aparejos de fondo solo en la caleta de San Andrés es de más de 10 botes, pero si se analizara la incidencia del uso de este tipo de aparejos de fondo en toda la costa peruana, el impacto sería aun mayor lo cual es bastante preocupante, se necesitan una serie de acciones consensuadas entre las entidades público y privadas para poder establecer medidas de conservación de las especies en mención.

Adicionalmente se realizaron análisis de Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE) por longitud/hora de tendido de red en todos los lances realizados, se realizaron un total de 11 lances de pesca. A las principales especies de elasmobranchios capturados como raya águila, raya batana, raya mariposa y pez guitarra se les hicieron análisis biométricos de largo y ancho de aletas, longitudes de claspers en el caso de los machos, foto identificación individual y peso con dos decimales de precisión. La identificación de los géneros y especies presentes se realizaron usando la clave de Chirichigno, 1998. Asimismo se les tomo muestras de piel de la parte inferior de las aletas, para análisis genéticos y de isotopos estables, adicionalmente se colectaron los estómagos para análisis de contenido estomacal. En el caso del pez guitarra, se determinó una longitud media de  $98.3 \pm 8.1$  (rango: 78.1-110.4, N=16) y un peso promedio de  $5.5 \pm 1.0$  (rango: 2.9-5.9, N=16), los machos tuvieron una talla y pesos medios (101.7 cm; 4.83 kg) superiores a las hembras (95.03 cm; 4.22 kg) (Fig 2.), esta especie se capturó en zonas costeras, detrás de la rompiente, a una profundidad comprendida entre 1 m y 2 m, en playas de fondo arenoso, ubicadas entre el muelle de San Andrés y el muelle fiscal de Pisco.

### C5: Enfoque Ecosistémico en Pesquerías Artesanales

#### + C5.1: Evaluación de Riesgo Ecológico de los efectos de la pesca artesanal en pesquerías artesanales seleccionadas

Se planificó desarrollar 5 talleres de ERAEF a partir del segundo semestre del año, en las regiones Tumbes, Arequipa, Lima, Ica y Camaná. Priorizando las pesquerías que requieren ser evaluadas mediante esta metodología para este año, se replanteó la actividad planificando ejecutar 3 talleres de riesgo ecológico en las ciudades de Paita, Lima e Ilo. Actualmente se está preparando la logística para ser ejecutados a partir de octubre.

### Tarea 3: Determinación del esfuerzo pesquero artesanal para caracterizar la flota potencial que actuara sobre los recursos potenciales

| Tareas previstas según Actividad   | Indicador                 | Meta Anual (*) | Avance 3°Trim. | Grado de Avance al 3° Trim(%) |
|--|---------------------------|----------------|----------------|-------------------------------|
| <b>Componente C6: Determinación del Esfuerzo pesquero artesanal</b>          |                           |                |                |                               |
| Estudio Nacional del Esfuerzo de la Pesca Artesanal (ENEPA III)              | Plan de trabajo / Informe | 3              | 2              | 67                            |
| Estudio de la Captura de la Pesca de Orilla (ECAPOR), a lo largo del litoral | Plan de trabajo / Informe | 5              | 3              | 60                            |
| Realización del Monitoreo espacial de la flota pesquera artesanal de Callao  | Plan de trabajo / Informe | 3              | 1              | 33                            |

Avance: 53 %

### C6: Determinación del esfuerzo pesquero artesanal para caracterizar la flota potencial que actuará sobre los recursos costeros y potenciales

#### + C6.1: Estudio Nacional del Esfuerzo de la Pesca Artesanal (ENEPA III)

Se ha realizado un diseño muestral para calcular el tamaño de muestra de pescadores y embarcaciones artesanales, se han elaborado cuatro instrumentos de recolección de datos (formularios), se han elaborado los documentos Plan de Trabajo Campo y Manual del Encuestador, se han programado máscaras de entrada de datos en un software libre, y se ha ejecutado la primera etapa del trabajo de campo de la ENEPA III.

#### Ejecución de la Primera etapa de la ENEPA III

La primera etapa del trabajo de campo de la ENEPA III, se realizó en las regiones de Tumbes, Piura y Lambayeque. En la región Tumbes se diligenciaron 1.632 formularios, en la región Piura se realizaron 2.375 encuestas y en la región Lambayeque 1.218 formularios .

En términos globales, se superó la meta de formularios por región, sin embargo, a nivel de número de formularios de armadores-embarcaciones, se cubrió un 87% de la meta. Se espera cubrir la información de embarcaciones durante la

post encuesta. Asimismo a fines del mes de setiembre, inició la segunda etapa de la ENEPA III, la que se culminará a inicios de octubre.

#### + C6.2: Estudio de la Captura de la Pesca de Orilla (ECAPOR), a lo largo del litoral

Se ha obtenido Una Base de Datos relacional desarrollado en el software libre CPro 6.0, con información de las regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima Provincias Norte, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna, en un avance de la Primera Etapa del Estudio Nacional de Pesca de Orilla, al 90%, que permitirá determinar las unidades o elementos del marco muestral, para el levantamiento de la información, en la segunda etapa del estudio.

**Identificación de la Población en Estudio** Se estimó en 2,769 pescadores no embarcados dedicados a la extracción de productos hidrobiológicos a lo largo del borde costero, desde la zona conocida como Hawaii - Ica hasta la zona denominada Santa Rosa - Tacna. Se registraron 82 organizaciones sociales que tiene entre sus miembros a pescadores de orilla, 48 en la región Ica, 23 en la región Arequipa, 5 en la región Moquegua y 6 en la región Tacna

**Artes y/o aparejos de pesca** Se tiene: extracción de algas (37%), buceo pulmonero (20%), cordel o pinta (16%), cortina

Tabla 3.- Número de pescadores de orilla, según uso de artes y/o modalidades de pesca

| Artes de pesca      | TOTAL       |              | Ica         |              | Arequipa    |              | Moquegua   |              | Tacna      |              |
|---------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
|                     | Nº          | %            | Nº          | %            | Nº          | %            | Nº         | %            | Nº         | %            |
| <b>Total</b>        | <b>2769</b> | <b>100.0</b> | <b>1000</b> | <b>100.0</b> | <b>1156</b> | <b>100.0</b> | <b>395</b> | <b>100.0</b> | <b>218</b> | <b>100.0</b> |
| Pinta (Cordel)      | 462         | 16.7         | 144         | 14.4         | 136         | 11.8         | 95         | 24.1         | 87         | 39.9         |
| Cortina             | 312         | 11.3         | 45          | 4.5          | 172         | 14.9         | 45         | 11.4         | 50         | 22.9         |
| Espinel             | 69          | 2.5          | 10          | 1.0          | 26          | 2.2          | 33         | 8.4          |            |              |
| Buceo pulmonero     | 571         | 20.6         | 205         | 20.5         | 258         | 22.3         | 81         | 20.5         | 27         | 12.4         |
| Atarraya            | 15          | 0.5          |             |              | 15          | 1.3          |            |              |            |              |
| Chinchorro          | 104         | 3.8          |             |              | 20          | 1.7          | 60         | 15.2         | 24         | 11.0         |
| Extracción manual   | 145         | 5.2          | 75          | 7.5          | 70          | 6.1          |            |              |            |              |
| Recolector de algas | 1036        | 37.4         | 521         | 52.1         | 459         | 39.7         | 56         | 14.2         |            |              |
| Caña de pescar      | 55          | 2.0          |             |              |             |              | 25         | 6.3          | 30         | 13.8         |

nó que más del 60% de los pescadores realizan sus faenas de pesca durante todo el año, mientras que alrededor del 33% desarrolla sus actividades extractivas en los meses de primavera y verano. Cabe mencionar, que los pescadores orilleros intercambian métodos de pesca como a la cortina y pinta. Utilizan también accesorios como cámaras de llanta de camión.

Tabla 2.- Número de pescadores de orilla, según uso de artes y/o modalidades de pesca

**Especies capturadas** Los recursos hidrobiológicos extraídos por la pesca de orilla en la región Sur son diversos, se extraen peces, invertebrados y algas.

Tabla 2.- Zonas de Operación de los pescadores de orilla

#### Lugares de operación de pesca

Se georeferenciaron 192 zonas de pesca en base a lugares de pesca ubicado en el litoral costeros, que corresponden a playas, peñas, ensenadas, acantilados y muelles. (Tabla 4).

| Región   | Nº de Zonas | Zona Extremo Norte |         |          | Zona Extremo Sur |         |          |
|----------|-------------|--------------------|---------|----------|------------------|---------|----------|
|          |             | Nombre             | Latitud | Longitud | Nombre           | Latitud | Longitud |
| Ica      | 91          | Hawai              | 163530S | 724848W  | Punta Caballa    | 145645S | 755008W  |
| Arequipa | 33          | Yanyarina          | 152746S | 750005W  | Cardones         | 171253S | 714043W  |
| Moquegua | 36          | Jesús              | 171548S | 713105W  | Icuy             | 174952S | 710731W  |
| Tacna    | 32          | Punta Picata       | 175203S | 710547W  | Santa Rosa       | 182018S | 702331W  |

Tabla 4.- Zonas de Operación de los pescadores de orilla

#### + C6.3: Monitoreo Espacial de la flota pesquera artesanal

Las actividades debieron iniciarse en el segundo trimestre, siendo la limitante las condiciones anómalas del estado de mar que en estos meses ha reinado y las cuales se encuentran registradas en los 19 avisos especiales emitidos por HIDRONAV, desde junio a la fecha (octubre). Actualmente se viene coordinando la salida con una embarcación comercial.

#### PRODUCTOS

- Elaboración de los Reporte de Ocurrencia Semanal de la Actividad Pesquera Artesanal en el Litoral Peruano - ROSPA (Nº 25 al 35),
- Información referente a esfuerzo y captura del recurso anchoveta *Engraulis ringens* durante el período enero 1997 a marzo 2015, solicitada por la DGIRP para un estudio de impacto de la flota dedicada a la pesca de anchoveta para CHD.
- Información referente a desembarques y precios playa de especies de elasmobranchios registradas por la flota pesquera artesanal en las regiones Ica, Lima, Ancash, La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes, durante el período 2005-2014, solicitada por la Sra. Angela Hernando Blotte, en calidad de Acceso a la Información Pública.
- Información referida al número de especies registradas por la pesquería artesanal en las localidades de Sechura, Chimbote, Callao y Pisco, durante el período 2008-2014, solicitada por el Área Funcional de Investigaciones Marino Costeras para actualizar los indicadores nacionales del Proyecto SPINCAM.
- Solicitud de información estadística de las Caletas Ancón, Chorrillos y Pucusana y personal para Conformación Mesa de Trabajo a la Feria Internacional EXPO PESCA y ACUIPERU 2015.
- Realización del Taller de evaluación del recurso chanque *Concholepas concholepas* en el litoral centro – sur del Perú (Setiembre 2015).

## OTRAS ACTIVIDADES

### A. DERECHOS DE PESCA

2015 se continúa con la ejecución de las actividades.

1. **La Actividad “Observación y Evaluación en Tiempo Real del Subsistema Pelágico del Ecosistema de la Corriente de Humboldt utilizando como Plataforma la Flota de Cerco”**, fue aprobada por la Comisión especial del Derecho de Pesca el 15 de setiembre de 2015, a la fecha se está en constante coordinación para la transferencia de los recursos ascendente a Tres Millones Catorce Mil Setecientos Ochenta y 00/100 Nuevos Soles (S/. 3'014,780.00).

2. **La actividad “Estimación de Parámetros Biológico-Pesqueros para el Manejo Sostenible de los Recursos Marinos**, se continua con la digitación de fichas de Bitácoras de Pesca correspondientes al periodo mayo - setiembre 2005 y meses de los años 2003 y 2004. Se han digitado un total de 4 220 fichas y realizado validación de 1 379 ingresos al IMARSIS.

Monto presupuestado S/. 1'338, 000. Monto ejecutado a la fecha S/ 1'212, 848.54 (avance 91 %)

3. **La actividad: “Fortalecimiento del Sistema de Prevención para la Alerta Temprana de Especies y Potencialmente Tóxicas en Áreas de Producción de Moluscos Bivalvos: Paita, Chimbote, Callao y Pisco”**, Se realizó el Curso Taller Internacional del Fitoplancton Potencialmente Tóxico sobre “NUEVAS PERSPECTIVAS EN LA TAXONOMÍA Y MONITOREO DE LAS FLORACIONES ALGALES NOCIVAS – FAN” del 10 al 19 de agosto del 2015, con especialistas de México y Uruguay, en IMARPE - Callao. Participaron profesionales de IMARPE, SANIPES, Universidades, Maricultores, etc. (Total 30 participantes). Digitación de las fichas de resultados del fitoplancton semicuantitativo y cuantitativo de las tres áreas geográficas. Se adquirió 01 microscopio invertido de investigación. Se continúa implementando el depósito de muestras de fitoplancton a sugerencia de la Norma Sanitaria DS - 007, así como el Lab. de Referencia de Fitoplancton /IMARPE. Se realizó el 2do Taller de “Coordinación y Planificación de los programas de monitoreo ambiental ” en la sede central IMARPE. Se ha financiado a 02 profesionales del LFPP/IMARPE en el Curso Internacional “MICROALGAS PLANCTONICAS Y BENTONICAS MARINAS: CON ENFASIS A LAS FAN”-México, realizado entre el 15 - 19 de junio del 2015.

Monto presupuestado S/. 1'419, 800. Monto ejecutado a la fecha S/ 798,311 (avance 56 %)

4. **La actividad: “Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE”**, Se convocó a proceso ADP-08 para la contratación del Servicio de Consultoría de la Elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto de Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE, el cual ha quedado desierto. Se realizará una nueva convocatoria.

5. **La Actividad “Pesca Exploratoria de Recursos Pelágicos Mayores en el ámbito del Triángulo Externo sector sur del Mar Peruano”**, Con R.D. DEC N°195-2015 del 13.07.15 se aprobó la exoneración del proceso de selección por concurso público del servicio "Contratación del servicio de pesca exploratoria de recursos pelágicos mayores". Con fecha 03.08.15 se consintió la Buena Pro a la Empresa Oceans Fish Company por un monto total de S/. 3 397 054.43 inc. IGV, De acuerdo a las Bases, las propuestas técnicas y económicas y otras disposiciones del contrato se firmó el 19.08.15. Con oficio N° 190-2015-PRODUCE/IMP/OGA/AFLel del 17.09.15 el IMARPE comunicó a la empresa Oceans Fish Company dar inicio a partir del día lunes 21.09.15 las actividades del servicio según Clausula Quinta del contrato, siendo el plazo de ejecución por un período total de 100 días.

6. **La Actividad: “Monitoreo Biológico-Pesquero del Calamar Gigante a bordo de la Flota Artesanal Potera en las principales Áreas de Extracción de la Costa Peruana”**, El Proyecto a inicia su ejecución en la segunda quincena de agosto. En la actualidad se encuentran laborando: 01 Coordinador (Región Callao) ,01 Asistente (Región Piura), 06 Analistas (Región Piura,) 01 Analista (Región Arequipa) y 01 Analista (Región Moquegua-Tacna). A la fecha se han embarcado 02 analistas en la zona de Paita para obtención de información en las siguientes embarcaciones, Anyholina 2 (Matricula: Pt-31206-BM) y Percy Said (Matricula: Pt-41188-BM). Se ha convocado a concurso a fin de cubrir el personal necesario para la ejecución de la actividad en mención.

Monto presupuestado S/. 2'198, 485. Monto ejecutado a la fecha S/ 134,515 (avance 6 %)

#### ACTIVIDADES EN EVALUACION:

- Con OFICIO N° DEC-100- 225-2014-PRODUCE/IMP de fecha 12 de setiembre 2014, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca la actividad “Programa de Monitoreo de los eventos de Varamiento de Fauna Marina en la Costa Norte del litoral Peruano” con un costo de Un Millón Setecientos Mil Cien y 00/100 Nuevos Soles (S/.1 700 100,00), y cuyo objetivo es Monitorear los eventos de varamiento de fauna marina y marino costera en la costa norte del Perú. Se está en continua coordinación para su aprobación.

- La actividad “Investigación para la construcción, instalación y operación de Arrecifes Artificiales (AA) tipo Reef Ball frente a la zona marino costera entre Vila Vila y Boca del Río, Tacna – Perú”, cuyo costo asciende a Dos Millones Ochocientos Treinta y Nueve Mil Trescientos Cincuenta y 20/100 Nuevos Soles (S/. 2 839 350.20) y que tiene como objetivo: Construir, instalar y operar estructuras artificiales (tipo Reef Ball) en la zona marina costera entre Vila Vila y Boca del Río (Tacna), a fin de incrementar la biodiversidad marina, favorecer el asentamiento de especies marinas comerciales para su aprovechamiento sostenible por pescadores artesanales, presentado por la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales. Se remitió la propuesta de actividad a la Alta Dirección para su aprobación y posterior remisión al Ministerio de Producción de ser el caso.

- Con Oficio N°431-2014-PRODUCE/OGPP-Opra, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de la Producción remite las observaciones a la actividad “Monitoreo y Análisis Espacial del Esfuerzo pesquero de la Flota Pelágica y Demersal a través de la Tecnología Satelital”, se continua coordinando para la elaboración del perfil.

- Mediante Oficio N° DEC-100-104-2015-PRODUCE/IMP, de fecha 7 de abril de 2015, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca, la Actividad “Fortalecimiento de los estudios reproductivos de los principales recursos marinos destinados al consumo humano directo”, su costo asciende a S/. 221,500.00 Nuevos Soles, y tiene como objetivo: El fortalecimiento de los estudios reproductivos de los principales recursos marinos destinados al consumo humano directo. Se continúa en constante coordinación con la OGPP- Produce para su aprobación.

- Con Oficio N° DEC-100-337-2015-PRODUCE/IMP, de fecha 4 de setiembre de 2015, se remitió al Presidente de la Comisión Especial del Derecho de Pesca, la Actividad “Implementación de tecnologías moleculares “OMICs” de la nueva generación para monitorear recursos acuáticos contribuyendo con el manejo de pesquerías sostenibles y la optimización de la producción acuícola del Perú”. Parte I Genómica poblacional y marcadores moleculares para la determinación de la estructura poblacional de 3 especies de peces de importancia comercial, su costo asciende a S/. 2'231,850.00 Dos millones doscientos treinta un mil ochocientos cincuenta y 00/100 Nuevos Soles, y tiene como objetivo: Generar bases de datos moleculares poblacionales para el registro de los recursos genéticos, caracterización de stocks poblacionales y su aplicación en el monitoreo, manejo, conservación trazabilidad de la cabrilla (*P. Humeralis*), lenguado (*P. adspersus*) y anchoveta (*E. ringens*).

## B. PROYECTOS DE INVESTIGACION EN EL MARCO DE COLABORACION ENTRE GOBIERNOS

### 1. PROYECTO: MONITOREO DEL FRENTE ECUATORIAL DE LA COSTA NORTE DEL PERÚ

Bajo el marco del “Memorandum de Entendimiento entre el Ministerio de Asuntos Terrestres, de Transporte y Marítimos de la República de Corea y el Ministerio de la Producción de la República del Perú para la cooperación en Ciencia y Tecnología Oceanográficas” se plantearon varios proyectos entre ellos el proyecto: monitoreo del Frente Ecuatorial de la costa norte del Perú. Para le ejecución de este proyecto se firmaron dos Convenios uno con KIOST y otro con la empresa SAVIA para la utilización de sus plataformas petroleras cerca al área costera con el fin de evitar el vandalismo.

#### + CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL INSTITUTO COREANO DE CIENCIA OCEÁNICA Y TECNOLOGÍA – KIOST Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE (CONVENIO N°012-2014-IMARPE)

El presente Convenio tiene por objetivo ejecutar el Proyecto: ‘Monitoreo del Frente Ecuatorial frente al Norte de la Costa Peruana’ (*Monitoring of the Equatorial Front off the Northern Peruvian coast*), conforme al Anexo N°1 que forma parte integrante del presente Convenio.

#### Anexo 1.

#### PROYECTO: MONITOREO DEL FRENTE ECUATORIAL DE LA COSTA NORTE DEL PERÚ

1 Ocean Circulation and Climate Research Department, KIOST, Ansan, Corea

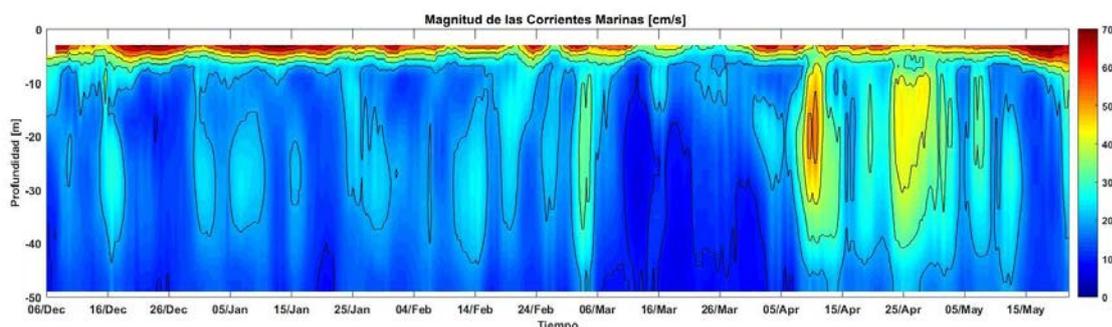
2 Departamento de Oceanografía y Cambio Climático, IMARPE, Callao, Perú

#### LOGROS :

Posteriormente a la recuperación, mantenimiento y re-instalación de los equipos oceanográficos en la plataforma petrolera LO 11 (de propiedad de la empresa SAVIA S.A.) frente a la costa de Talara, se realizó en análisis de la información de las corrientes marinas costeras registradas entre el 06 de diciembre del 2014 al 22 de mayo del 2015.

Las corrientes marinas durante el periodo de registro, presentaron velocidades de corrientes marinas superiores a 30 cm/s entre los 10 primeros metros de la capa superficial, y presentaron velocidades de corrientes marinas más lentas entre 10 y 40 cm/s, para las profundidades entre los 10 y 50 metros. entre los 10 profundidad y que entre los 10 y 50 metros de profundidad las corrientes presentaron intensidades entre 10 a 50 cm/s, se observó una notable intensificación de la velocidad de las corrientes marinas, variando entre 30 a 50 cm/s (entre 10 a 40 m de profundidad) con dirección hacia el sursuroeste entre los días 07 de abril al 10 de mayo.

Fig 1. velocidades de las corrientes marinas costeras registradas frente a las costas de talara (frente a la plataforma IO-11), a través del adcp, durante el 06 de diciembre del 2014 al 22 de mayo del 2015.



Actualmente se viene coordinando con la cooperación coreana, para realizar la segunda recuperación, mantenimiento y re-instalación de los equipos oceanográficos en la plataforma petrolera lo11, actividad que se llevará a cabo la segunda semana de noviembre del 2015.

## 2. CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA EMPRESA SAVIA S.A. – KIOST Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERU – IMARPE ((Certificación N° 097-2014-CD/O)

El presente Convenio Específico, las partes, dentro de los alcances del Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, convienen en proveer informaciones así como las facilidades técnicas necesarias para la ejecución del proyecto “Instalación de un Sistema de medición de alta frecuencia en tiempo casi real utilizando el área de concesión para la explotación de hidrocarburos en el zócalo continental, para estudiar y caracterizar la variabilidad temporal de los parámetros ambientales” conforme al Anexo 1-Plan de Trabajo

### Anexo 1

#### PLAN DE TRABAJO DEL PROYECTO: “INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE ALTA FRECUENCIA EN TIEMPO CUASI-REAL UTILIZANDO EL ÁREA DE CONCESIÓN PARA EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL ZÓCALO CONTINENTAL, A CARGO DE LA EMPRESA SAVIA, PARA ESTUDIAR Y CARACTERIZAR LA VARIABILIDAD TEMPORAL DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES”

##### Objetivo

- Instalar un sistema de medición de alta frecuencia en tiempo cuasi-real utilizando el área de concesión para explotación de hidrocarburos en el zócalo continental, a cargo de la empresa SAVIA, para estudiar y caracterizar la variabilidad temporal de los parámetros ambientales.

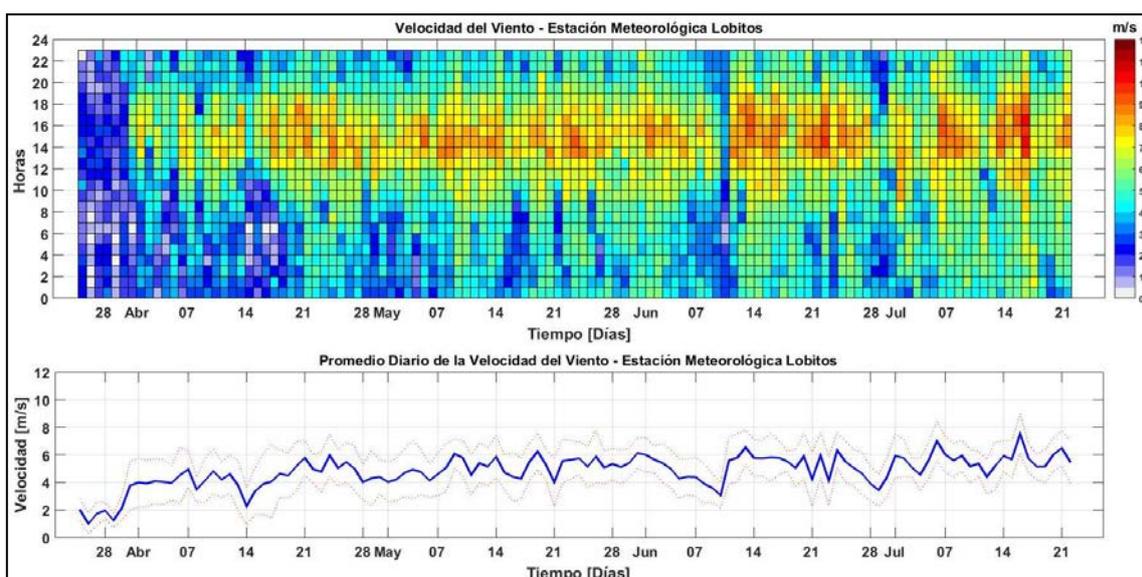
##### Objetivos Específicos

- Instalar un arreglo de sensores de temperatura, salinidad y oxígeno a diferentes niveles en una plataforma petrolera con actividad permanente.
- Instalar un perfilador de corrientes marinas (ADCP) en una zona adyacente a una plataforma petrolera, sobre aproximadamente 100 metros de profundidad.
- Analizar, procesar e interpretar la variabilidad temporal de las condiciones meteorológicas registradas en las estaciones litorales de la empresa SAVIA.
- Rescatar la información colectada por los instrumentos y realizar el mantenimiento de los equipos.
- Intercambiar la información colectada.

##### LOGROS:

Complementariamente a la información oceanográfica que se viene obteniendo a través del sistema de monitoreo compuesto por el arreglo de 16 termistores, sensor de registro de temperatura y conductividad (ct) y el correntómetro acdp, que se encuentran ubicados en la plataforma petrolera LO11 de propiedad de la empresa SAVIA, se vienen recibiendo y analizando la información de cuatro estaciones meteorológicas, ubicadas cerca la litoral costero de Lobitos, Negritos, Talara y Sechura (departamento de Piura). esta información nos permite registrar la variación temporal de la velocidad y dirección del viento en la zona norte del Perú y determinar la influencia del viento con el ingreso de aguas tropicales superficiales.

Fig 2. Velocidad del Viento en la COSTA cerca a Talara por Estación Meteorológica Lobitos (DE propiedad de la Empresa SAVIA), durante marzo a Julio del 2015.



Actualmente se viene coordinando con la empresa SAVIA, para realizar la segunda recuperación, mantenimiento y re-instalación de los equipos oceanográficos en la plataforma petrolera LO 11, actividad que se llevará a cabo la segunda semana de noviembre del 2015.