

Evaluación Ejecutiva Anual 2014

01. INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

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 | 98 % |

❖ RESULTADOS PRINCIPALES

+ Desembarques

Desde enero hasta el 09 de diciembre del 2014, se ha registrado un desembarque total de 2 325 835 toneladas (t) de recursos pelágicos. El principal recurso capturado fue anchoveta con 2 249 786 t (96,7%), jurel con 40 636 t (1,7%) y caballa con 34 794 t (1,5%). En comparación al 2013 los desembarques fueron bajos; se observó una disminución del 12% en el desembarque de anchoveta. Durante este periodo, los registros de jurel y caballa aumentaron en 45% y 10%; respectivamente. Además, se observó una considerable disminución para la samasa del 100%.

La primera temporada de pesca del recurso anchoveta en la región norte-centro del litoral se inició el 23 de abril (R.M.Nº 109-2014-PRODUCE) bajo el régimen del Límite Máximo Total de Captura Permisible-LMTCP que estableció una cuota de pesca de 2'530,000 de toneladas, con prórroga hasta el 10 de agosto (R.M.Nº 258-2014-PRODUCE). El desembarque acumulado del 23 de abril al 10 de agosto fue de 1'723 319 toneladas de anchoveta. De las cuales 1'398 086 toneladas correspondieron a la flota industrial (81%) y 325 234 toneladas a la flota industrial de madera (19%). En la región sur, se estableció la primera temporada de pesca: del 23 de junio hasta el 30 de setiembre, con un LMTCP de 234 300 t (R.M.Nº 210-2014-PRODUCE).

Tabla 1. Desembarques (t) de anchoveta en el mar Peruano 1era Temporada de Pesca (Del 23 Abr. al 10 Ago. 2014), R.M.Nºs 109-2014 y 258-2014 Región Norte-Centro. Flota de cerco

| Especie \ Flota \ Región | | Norte | Centro | N+C | Sur | Total | % |
|--|-----------|---------|----------|----------------|---------------|----------|--------|
| Anchoveta | Fl Acero | 239 848 | 1158 238 | 1398 086 | 160 036 | 1558 122 | 82.33 |
| | Fl Madera | 202 657 | 122 577 | 325 234 | 9 192 | 334 426 | 17.67 |
| Total | | 442 505 | 1280 815 | 1723 319 | 169 228 | 1892 547 | 100.00 |
| % | | 23.38 | 67.68 | 91.06 | 8.94 | 100.00 | |
| CUOTA (2,53 millones de t) en la región N+C | | | | 806 681 | 31.88% | | |

Cifras preliminares. Para uso científico

En lo que va del año, los principales puertos de desembarque fueron: Pisco (341 mil t), Callao (307 mil t), Chimbote (288 mil t) y Chicama (260 mil t), representando el 53% del desembarque total.

* Esfuerzo de Pesca

Sólo en enero, en la región norte-centro, operaron un total de 92 embarcaciones de la flota industrial de acero y 24 embarcaciones de la flota industrial de madera. A partir de la segunda quincena marzo, en la región sur, operaron un total de 18 embarcaciones que correspondieron a la flota industrial de acero.

Desde la apertura de la Primera Temporada de Pesca (a partir del 23/04) en la región norte-centro, operaron un total de 228 embarcaciones de la flota industrial de acero y 293 embarcaciones de la flota industrial de madera. De abril a junio, en la región sur, operaron un total de 82 embarcaciones, de las cuales el 88% correspondieron a la flota industrial de acero.

En invierno (Ago.-Sep.), operaron un total de 229 embarcaciones de la flota industrial de acero y 235 embarcaciones de la flota industrial de madera. De julio a setiembre, en la región sur, operaron un total de 23 embarcaciones, de las cuales el 91% correspondieron a la flota industrial de acero.

Debido a la prolongada veda sobre el recurso anchoveta y anchoveta blanca (R.M.Nº210-2014-PRODUCE); así como también la nula actividad extractiva hacia las especies jurel y caballa, no se cuenta con información del esfuerzo de pesca tanto de la flota industrial de acero (incluida aquellas con sistema RSW) como la de madera.

+ Atún y especies afines

En el año 2014, han operado 11 barcos atuneros menores a 363 TM, realizando 28 viajes de pesca, la captura total fue de 3 984,2 TM. La principal especie capturada fue el barrilete (83,9%), seguido del atún aleta amarilla (7,7%), atún ojo grande (1,0%) y otras especies (7,4%).

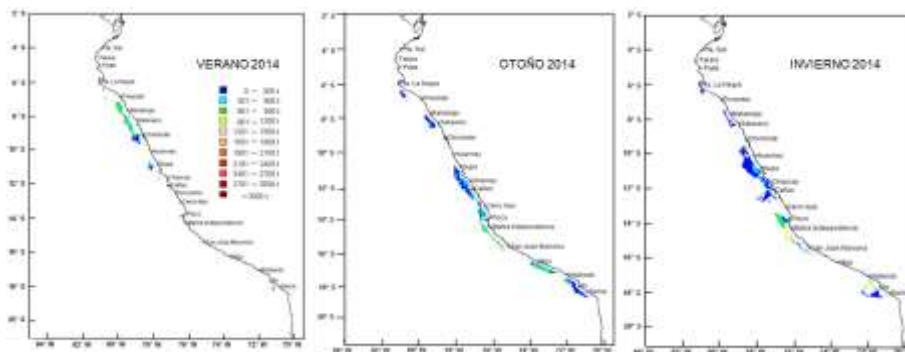
Las áreas de pesca estuvieron comprendidas entre los 3°N y 17°S, así mismo desde 10 millas náuticas (mn) de la costa hasta aproximadamente 830 mn de costa. El 63% de la captura se realizó en aguas del dominio marítimo peruano.

* Distribución y concentración de los recursos pelágicos

Anchoveta En la región norte-centro, durante el primer trimestre (sólo enero), la distribución de anchoveta mostró dos áreas importantes de pesca, entre el sur de Pimentel-Chimbote (07°00'S-09°00'S) y frente a Supe (11°00'S), entre las 20 y 40 mn de la costa. Mientras que, en la región sur (marzo), la zona de pesca fue frente a Morro Sama,

principalmente dentro de las 20 mn. Durante el segundo trimestre del 2014, la anchoveta en la región norte-centro presentó tres importantes zonas de pesca: desde Supe hasta San Juan de Marcona ($10^{\circ}30'S-15^{\circ}30'S$), entre Malabrigo y Pta. Chao ($07^{\circ}30'S-08^{\circ}30'S$) y en los alrededores de la isla Lobos de Tierra ($06^{\circ}00'S-06^{\circ}30'S$), entre las 10 y 50 mn de la costa. Las mayores capturas se presentaron frente Chancay y Callao. Mientras que en la región sur, fueron dos zonas de pesca: desde Atico hasta Quilca ($16^{\circ}00'-16^{\circ}30'S$) y otro entre Mollendo-Morro Sama ($17^{\circ}00'-18^{\circ}00'S$), dentro de las 30 mn. Durante el tercer trimestre del 2014 la anchoveta en la región norte-centro presentó una amplia distribución latitudinal, presentando tres importantes áreas desde Punta negra hasta Salaverry ($06^{\circ}30'S-08^{\circ}30'S$), entre Casma y Pucusana ($09^{\circ}30'S-12^{\circ}30'S$), finalmente entre Cerro Azul y San Juan ($13^{\circ}30'S-06^{\circ}30'S$), desde las 10 mn hasta 60 mn. Las mayores capturas se presentaron entre Casma y Pucusana ($09^{\circ}30'S-12^{\circ}30'S$). En La región sur presentó una distribución latitudinal desde Mollendo hasta Morro Sama ($17^{\circ}00'S-18^{\circ}00'S$), desde las 10 mn hasta 60 mn, los mayores porcentajes de juveniles se presentaron frente a Ilo. Finalmente, el cuarto trimestre la distribución de la anchoveta proveniente de la flota artesanal y de menor escala registró tres zonas importantes de pesca: desde Chimbote a Huarney, otra frente al Callao y Pucusana y finalmente, frente a Pisco dentro de las 20 mn de la costa.

Fig1 . Distribución y concentración de anchoveta engraulis ringens. en todo el litoral. durante el verano, otoño e invierno 2014



Jurel y Caballa Durante el verano 2014, la flota pesquera con sistema de refrigeración (RSW) que dirigió su esfuerzo hacia los recursos jurel y caballa, operó principalmente desde Malabrigo hasta San Juan de Marcona entre las 20 y 90 mn de la costa. En el segundo trimestre, en abril 2014, la flota pesquera con sistema de refrigeración (RSW) que dirigió su esfuerzo hacia estos recursos presentó una zona importante de pesca entre Bahía Independencia y San Juan de Marcona ($14^{\circ}30'-15^{\circ}30'S$), desde las 60 hasta 150 mn de la costa. En los meses de mayo y junio, solo la caballa fue registrada como captura incidental proveniente de la flota industrial anchovetera. Tres fueron las zonas donde se reportó esta especie: entre Malabrigo y Salaverry ($07^{\circ}30'S-08^{\circ}00'S$), frente a Huarney ($10^{\circ}00'S$) y entre Chancay y Pucusana ($11^{\circ}30'S-12^{\circ}30'S$) dentro de las 30 mn. Durante el tercer trimestre, periodo del julio a setiembre no se registró desembarques de la flota con sistema de refrigeración RSW. En los meses de octubre a diciembre la flota artesanal y de menor escala dirigió sus esfuerzos al jurel y la caballa presentando zonas importantes de pesca desde Pimentel hasta Pisco para la caballa y frente a Callao para el jurel dentro de las 50mn de costa.

* Estructura por tamaños

Anchoveta En el primer trimestre del presente año, la anchoveta proveniente de la flota industrial en la región norte-centro estuvo constituida principalmente por ejemplares adultos, con modas en 14,5 y 15,0 cm. En la región sur, el rango de tallas fue de 10,5 a 16,5 cm; los juveniles representaron el 1%. Además, la flota artesanal y/o menor escala registró una mayor proporción de anchovetas adultas con moda principal en 15,0 cm. En el segundo trimestre, la anchoveta en la región norte-centro estuvo constituida principalmente por ejemplares adultos, con una moda en 13,5 cm. En la región sur, el rango de tallas fue de 7,5 a 17,0 cm, la proporción de juveniles (<12,0 cm) mensual fue de 5%, 13,6% y 18,3%; respectivamente. En el tercer trimestre, la anchoveta proveniente de la flota industrial en la región norte-centro estuvo constituida principalmente por ejemplares adultos, con modas en 13,5 y 14,0 cm. Mientras que en la región sur, en el mes de julio la presencia de juveniles fue mayor. En el cuarto trimestre, la anchoveta proveniente de la flota artesanal y/o menor escala estuvo constituida por ejemplares adultos con modas en 12,5 y 13,5 cm de longitud total; sin embargo, en los meses de octubre y noviembre se registraron altos porcentajes (>10%) de ejemplares juveniles en las zonas de Lagunillas e Islas Ballestas (Pisco) lo que generó la aplicación de vedas temporales (03 días) para dichas zonas.

Jurel En el primer trimestre, la estructura por tamaños de jurel proveniente tanto de la flota industrial RSW como la artesanal y/o menor escala estuvo constituida por ejemplares juveniles con rango de tallas de 21 a 40 cm. En el segundo trimestre, para el mes de abril, la estructura por tamaños de jurel estuvo constituida por ejemplares adultos con un grupo modal en 33 cm. Los ejemplares juveniles representaron el 1%. En el cuarto trimestre, la estructura por tamaños de jurel estuvo constituida por ejemplares juveniles (98%) con rango de tallas de 22 a 33 cm de longitud total.

Caballa En el primer trimestre, los ejemplares reportados por la flota industrial en la región norte y centro fueron en mayor proporción adultos con moda en 31 cm de longitud a la horquilla (LH). Similar para las caballas provenientes de la flota artesanal en la misma zona. Sin embargo, para aquellas reportadas en la zona sur, la incidencia de juveniles fue de 65% con modas en 27, 34 y 31 cm LH. En segundo trimestre, para el mes de abril, la estructura por tamaños de caballa provenientes de la flota (RSW) estuvo constituida por ejemplares adultos con rango de tallas de 29 a 42 cm LH con moda en 34 cm LH. Para los meses de mayo y junio, la estructura de tamaños de la citada especie proveniente de la flota industrial anchovetera (captura incidental), estuvo representada por ejemplares juveniles (100%), con un grupo

modal en 18 cm LH. En el cuarto trimestre, los ejemplares reportados fueron en mayor proporción juveniles alrededor del 80%, con modas en 23 y 28 cm de longitud a la horquilla (LH).

Bonito Las tallas del bonito variaron de 31 a 72 cm LH y longitud media de 48,2 cm LH.

Barrilete Las tallas del barrilete estuvieron comprendidas entre 30 y 77 cm de longitud a la horquilla y longitud media en 52,6 cm.

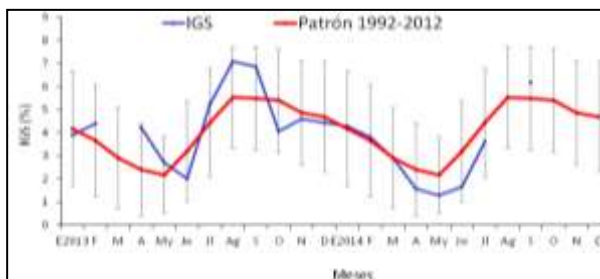
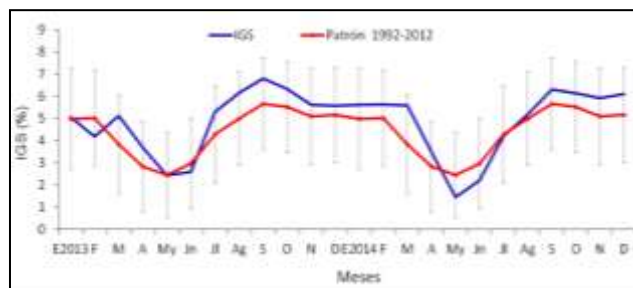
Atún aleta amarilla Comprendió tallas entre 26 y 155 cm de longitud a la horquilla y talla media en 63,1 cm.

Atún ojo grande Las tallas del atún ojo grande estuvieron comprendidas entre 49 y 71 cm de longitud a la horquilla con longitud media de 60,3 cm

+ Evolución del Índice Gonadosomático

Durante el primer trimestre, los valores del índice gonadosomático (IGS) del stock norte-centro estuvieron sobre el patrón histórico (1992-2012), con una tendencia estable hasta el mes de marzo. En el segundo trimestre este índice disminuyó hasta alcanzar valores por debajo del patrón histórico indicando el período de reposo gonadal. En el tercer trimestre los valores del IGS se encontraron por encima del patrón histórico (1992-2012), evidenciando el período principal del desove de la anchoveta. En el cuarto trimestre, los valores del IGS, estuvieron por encima del patrón histórico.

Fig 2. Evolución mensual del índice gonadosomático (ig) de anchoveta en la región norte-centro (enero 2013 – diciembre 2014)



anchoveta en la región sur (enero 2013 – diciembre 2014)

Fig. 3 Evolución mensual del índice gonadosomático (ig) de

En la región sur, los valores del IGS de enero a junio han mostrado una disminución en sus valores, indicando un periodo de marcada inactividad reproductiva. Durante el mes de julio a septiembre ha mostrado una tendencia ascendente en sus valores, pero con valores inferiores al patrón establecido.

+ Análisis Macroscópico de Gónadas

El análisis macroscópico de las gónadas de anchoveta permitió corroborar los resultados de la evolución del índice gonadosomático. Durante el segundo trimestre del 2014, se evidenció que un gran porcentaje de ejemplares se encontraron en estadio II (reposo), seguido del estadio III (madurante). En el cuarto trimestre, se evidenció un gran porcentaje de anchoveta en estadio V (desovante), seguido del estadio III (madurante).

PRODUCTOS

- Realización del IV Taller de Estandarización de Metodologías de Muestreo de Peces Pelágicos, llevado a cabo del 10 al 14 de febrero del 2014 con sede en el Laboratorio Costero de Ilo. - Elaboración del **Protocolo de Muestreo de Peces Pelágicos**.
- 20 Nota Informativa de la Pesquería Pelágica: ene a noviembre.
- Reporte diario de la pesquería artesanal de anchoveta para consumo humano directo y otras especies acompañantes (D.S.N° 010-2010-PRODUCE).
- Reportes diarios de la pesquería industrial (embarcaciones de mayor escala) de jurel, caballa y otras especies asociadas.
- Reportes diarios de los desembarques de la pesquería pelágica según puertos, día, mes, trimestre, año, etc.
- Distribución espacial diarios de anchoveta en todo el litoral
- Reportes de Incidencia de juveniles de anchoveta en la región norte-centro del mar peruano.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Seguimiento de los principales recursos demersales y costeros | 2 | 91 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

El año calendario 2014, comprende dos regímenes de pesca, el primero es el Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza correspondiente al año biológico julio 2013 – junio 2014, que se estableció mediante la R.M. N° 220-2013-PRODUCE, que a su vez otorgó un LMCTP de 38 957 toneladas y autorizó la actividad extractiva de la flota

industrial arrastrera y flota artesanal, en el área marítima comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo del Perú y el paralelo 06°00 S. Rige la modalidad de extracción, procesamiento, vigilancia y control de esta pesquería. Asimismo, mediante Resolución Ministerial N° 120-2014-PRODUCE del 26 de abril 2014, se autorizó la extracción de cinco mil (5000) toneladas. El segundo es el Régimen Provisional de Pesca del Recurso Merluza correspondiente al año biológico julio 2014 – junio 2015, el que se estableció mediante la R.M. N° 214-2014-PRODUCE, que a su vez otorgó un LMCTP de 47 129 toneladas y autoriza la actividad extractiva de la flota industrial arrastrera y flota artesanal, en el área marítima comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo del Perú y el paralelo 06°00 S. Rige la modalidad de extracción, procesamiento, vigilancia y control de esta pesquería.

1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LA MERLUZA

+ Desembarque

El desembarque total de merluza para el año 2014 (información preliminar al 07 de diciembre) es de 40 438 toneladas (Tabla 1), correspondiendo 23 332 t (57.7 %) a lo desembarcado por las EAC y 16 934 t (41.9 %) a lo desembarcado por las EAME.

Tabla 1. Desembarque de merluza por tipo de flota - 2014

| Mes | INDUSTRIAL | | | TOTAL |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| | EAC | EAME | EME | |
| Ene - 14 | 3628 | 2504 | | 6132 |
| Feb - 14 | 2707 | 2486 | | 5193 |
| Mar - 14 | 2870 | 1945 | | 4815 |
| Abr - 14 | 1599 | 977 | - | 2576 |
| May - 14 | 2144 | 1420 | - | 3564 |
| Jun - 14 | 1385 | 647 | 22 | 2054 |
| Jul - 14 | 2175 | 1355 | 78 | 3607 |
| Ago - 14 | 2641 | 1450 | 38 | 4129 |
| Set - 14 | 2406 | 1809 | 34 | 4249 |
| Oct - 14 | 314 | 326 | 0 | 641 |
| Nov - 14 | 925 | 1536 | - | 2461 |
| Dic - 14 | 537 | 481 | - | 1018 |
| TOTAL | 23332 | 16934 | 172 | 40438 |
| % | 57.7 | 41.9 | 0.4 | 100.0 |

Figura 1. Composición por especies de las capturas de la flota arrastrera - 2014

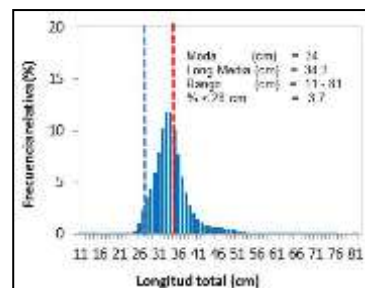
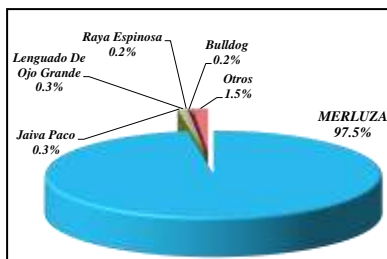


Figura 2. Estructura por tamaños de merluza - 2014

+ Composición de las capturas

La captura total de la flota arrastrera industrial (Figura 1), registrada durante el 2014 (información preliminar al 07 de diciembre) fue de 41 475 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 97,5 % del total, el restante lo constituyeron las especies: jaiva paco *Mursia gaudichaudii* (0,2%), lengüado de ojo grande *Hippoglossina macrops* (0,2%), raya espinosa *Psammobatis caudispina* (0,2%), bulldog *Kathetostoma avruncus* (0,2%). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 1,5% del total registrado.

+ Estructura por tallas

La merluza capturada en las áreas autorizadas para la pesca durante el 2014, presentó una estructura por tamaños que varió entre los 11 y 81 cm de longitud total (Figura 2), cuyo principal grupo modal estuvo en los 34 cm de LT; la longitud media fue 34,3 cm y los ejemplares menores de 28 cm constituyeron el 3,7 % del total.

+ Captura por Unidad de Esfuerzo

La tendencia de la CPUE (t/h) de merluza en la pesca industrial arrastrera en toda el área de pesca autorizada durante el 2014 y en las actuales condiciones ambientales, ha mostrado comportamiento diferenciado entre las diferentes estaciones. En verano la CPUE presentó tendencia ascendente y en otoño e invierno tendencia descendente, con una ligera recuperación en la primavera, situación que seguirá siendo monitoreada a fin de evaluar su evolución según la variación de las condiciones ambientales.

+ Estado reproductivo:

Los indicadores reproductivos de la población adulta de merluza (actividad reproductiva AR) que habita en el Dominio Marítimo Peruano, mostraron tendencia descendente de sus valores. De enero a junio (primer semestre) se ha observado muy poca actividad reproductiva, comportamiento diferente al patrón, al menos durante los primeros meses del año, esto debido probablemente a la alta variabilidad de las condiciones oceanográficas del ecosistema marino peruano. Durante el segundo semestre del año se observa el cambio de tendencia en la Actividad Reproductiva - AR de merluza. En los meses de agosto, setiembre y octubre se registraron los máximos valores de éste indicador, condición considerada como normal para la época.

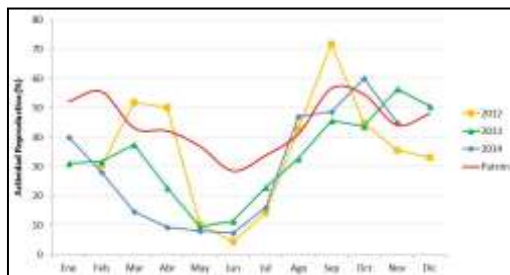


Fig. 4. Variación mensual de la Actividad Reproductiva (AR) de merluza

2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LOS OTROS DEMERSALES Y COSTEROS

+ Desembarques

Se analizó la información anual de los volúmenes de desembarques preliminares de los principales recursos demersales (anguila, coco, cabrilla, cachema, falso volador, bereche, pámpano, lengüado, congrios, chiri, bagre, rayas y tollo),

determinándose un volumen total de 15 468 t, destacando la anguila (5087 t), cachema (2657 t), suco (2591 t), chiri (1909 t) y cabrilla (903 t), entre otros, extraídas principalmente en la zona norte del litoral.

Los desembarques (cifras preliminares) de las especies costeras (cabrinza, lisa, lorna, machete, mismis, pejerrey y pintadilla) durante el 2014, fue de 15 026 toneladas. El pejerrey destacó por su mayor volumen de extracción con 5 476 toneladas (36,4%), seguido de la lisa (5 083 t – 33,8%), lorna (2 522 t – 16,8%). Otras especies con menor captura fue machete (902 t – 6,0%) y cabrinza (690 t – 4,6%).

Fig. 1 Desembarque (t) de los principales peces demersales, en el litoral peruano-Año 2014.

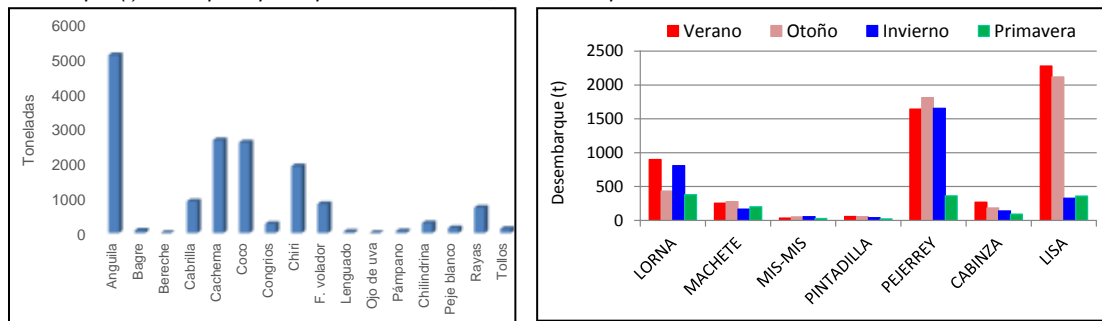


Fig 2.- Desembarques (t) de las especies costeras en el litoral peruano durante el 2014

+ Estructura de Tallas

La **anguila** de Tumbes capturada con espinel, presentó una talla media de 69,5 cm, siendo mayor a la talla mínima de captura (42 cm), con ausencia de juveniles en las capturas. Los ejemplares capturados con trampas en Paita, presentaron una talla media de 46,2 cm, con 25% de juveniles.

A nivel del litoral peruano, las tallas medias anuales de **cabrilla** (Paita, Santa Rosa y Callao), **cachema** (Tumbes y Callao), **coco** (Tumbes, Paita, Santa Rosa, Huanchaco, Chimbote y Callao) y **bereche común** (Tumbes) fueron menores a la talla mínima de captura establecida, con alta incidencia de juveniles (64 - 100%).

El **falso volador** de Tumbes se conformó mayormente por adultos, con una talla media de 25,3 cm.

El **peje blanco** y **congrio rojo** extraídos en Tumbes, presentaron una media de 34,8 y 60,3 cm respectivamente, y el bagre en Santa Rosa, alcanzó una talla media de 25,3 cm.

Las tallas de **cabrinza** en el litoral peruano durante el 2014, fluctuaron entre 11-33 cm LT con talla media de 19,8 cm. Según la distribución geográfica del recurso las talla medias se estimaron en Chimbote (21,2 cm), Huacho (20,5 cm), Callao (19,7 cm), Pisco >(22,2 cm) e Ilo (18,8 cm). En **lisa** se observaron ejemplares con tallas entre 19-45 cm LT. La talla media se calculó en 29,2 cm. Según las zonas de pesca, se calculó la talla media en Chimbote (35,8 cm), Huacho (32,6 cm), Callao (30,9 cm) Huanchaco (34,2 cm) y Santa Rosa (33,7 cm). La **lorna** presentó tallas entre 10-44 cm LT, con talla media en 21,0 cm. Considerando la distribución geográfica, se calculó en Chimbote (22,7 cm), Huacho (21,2 cm), Callao (20,4 cm), Pisco (18,9 cm), Huanchaco (25,7 cm) e Ilo (22,4 cm).

En el **machete** se observaron tallas entre 12-32 cm Lt y talla media en 25,8 cm. Se calculó la talla media para las diferentes zonas de pesca de este recurso, siendo en Huanchaco (26,0 cm), Chimbote (26,7 cm), Huacho (26,1 cm), Callao (24,2 cm), Matarani (27,0 cm) e Ilo (25,1 cm). En el **pejerrey**, las tallas fluctuaron entre 7-30 cm LT, con media en 15,4 cm. Según las zonas de pesca se calculó en Chimbote (14,2 cm), Huacho (16,2 cm), Callao (14,9 cm), Pisco (15,6 cm), Camana (15,8 cm) y (15,7 cm). En la **pintadilla**, las tallas fluctuaron entre 15-43 cm LT, con media en 23,2 cm. Se calculó la talla media para las zonas de callao (22,6 cm) e Ilo (25,3 cm).

+ Aspectos reproductivos

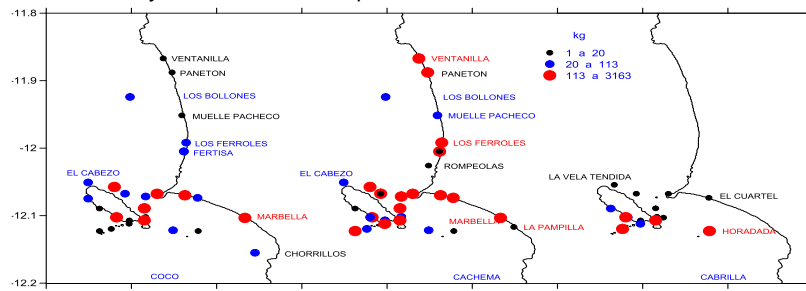
La **cabrilla** (tumbes y santa rosa), **cachema** (tumbes, paita, santa rosa y chimbote), **suco** (tumbes, paita, chimbote y callao) y **bagre** (santa rosa), estuvieron en fase de desove durante los meses de verano. el **suco** de santa rosa y huanchaco presentó un desove prolongado desde verano a otoño. En el **pejeblanco** destacaron los inmaduros en la estación de verano, y los maduros iniciales en otoño, invierno y primavera.

En las especies costeras, se determinó que el proceso reproductivo estuvo influenciado por las continuas ondas kelvin registradas durante el 2014, lo cual condiciona variaciones en los picos principales de desove

+ Distribución y concentración de los recursos demersales en la zona de Callao

Durante el 2014, las capturas de **cabrilla** se realizaron principalmente las zonas de Huachá (3 162 kg), Isla Callao (219 kg), y Palomino (162 kg). La **cachema** se concentró principalmente en los alrededores de La Fertisa (3 107 kg), Isla Grande (1 660kg), Los Tanques (816 kg), Marbella (636 kg), El Colorado (442 kg). El **Coco**, se capturó en Marbella (501 kg), Isla Callao (402 kg), La Baja del Buey (316 kg), los Tanques (286 kg), El Colorado (152 kg) y El Frontón (124 kg).

Fig 3. Distribución y concentración de especies demersales en la zona del Callao durante el 2014



+ Distribución y concentración de especies costeras en la zona de Callao

En el 2014, la **cabinza**, fue extraída principalmente en las zonas de Huachá (22 002 kg), Horadada (14 616 kg), Isla Cabinza (12 571 kg), Muelle Pacheco (11 412 kg), Chorrillos (10 800 kg), El Frontón (9 549 kg) y La Base (8 768 kg). La **Lisa**, se capturó por lo general en La Viuda (13 272 kg), Ventanilla (8 488 kg), El Frontón (7 318 kg), Fertisa (3 895 kg), Camotal (2 2801 kg) e Isla callao (5 320 kg). La **Lorna** se capturó principalmente en Ventanilla (80 413 kg), Horadada (55 619 kg), Isla Callao (51 953 kg), El Cuartel (31 907 kg), Fertisa (31 689 kg), Chorrillos (25 908 kg), Pachacamac (16 270 kg) y Muelle Pacheco (14 069 kg). El **Machete** se capturó principalmente en Ventanilla (21 668 kg), El Cuartel (15 230 kg), Isla callao (10 849 kg); Horadada (6 145 kg), La Mediania (4 077 kg), Marbella (2 995 kg) y Los Tanques (2 478 kg). El **Pejerrey** se concentró en El Boquerón (5 308 kg), La base (40 605 kg), La Montaña (38 746 kg), Escuela Naval (17 225 kg), Camotal (14 515 kg), El Casino (9 787 kg), Enzomar (6 810 kg) Guanillo (5 859 kg), entre otros.

3. ASPECTOS BIOLÓGICOS PESQUEROS DE LA ANGUILA *Ophichthus remiger* EN EL ÁMBITO MARINO NORTE DEL PERU, DURANTE EL 2014.

+ Áreas de pesca.

En el 2014, las principales áreas de pesca de la flota anguilera se ubicaron entre Talara-Paita, Paita-Parachique y al sur de Parachique, centrándose la actividad extractiva, principalmente en la Región Piura.

+ Desembarques

A diciembre de 2014, preliminarmente, se ha estimado un desembarque total de 5002 t, realizado en las localidades pesqueras de Talara, Paita, Las Delicias y Parachique. Se destaca que los mayores desembarques se registraron en Las Delicias (Sechura) con 1956 t, seguido de Paita con 1696 t Fig. 4.

En Tumbes, sólo se han registrado capturas de anguila de manera incidental, en la pesca de espinel de fondo artesanal que tiene como objetivo las especies congrio, peje blanco, entre otros.

Fig. 4

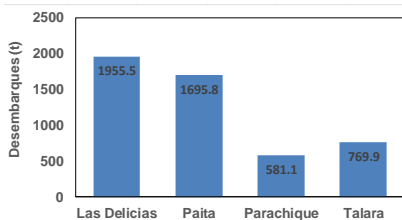


Fig. 5

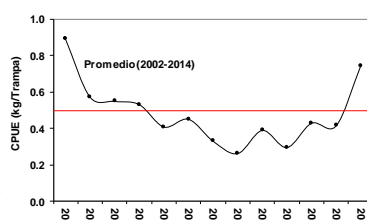


Fig. 6



+ Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Durante el periodo analizado, la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) (kg/trampa) ha presentado variaciones anuales, encontrándose en el año 2002 el valor más alto (0,9 kg/trampa), posteriormente, la disponibilidad del recurso disminuyó y, con ello los índices de abundancia, alcanzando su menor valor (0,3 kg/trampa) entre el 2008 y 2011, presentando poca variabilidad en este periodo. A partir del 2012, el índice de abundancia mostró una recuperación con una tendencia hacia el incremento, siendo más acentuado durante el 2014 (0,7 kg/trampa), situación que puede estar relacionada con las condiciones ambientales experimentadas durante el año, y a las medidas de manejo que oportunamente se han implementado (Fig. 5).

+ Estructura por tallas

Durante el 2014, la anguila *Ophichthus remiger* desembarcada en la Región Piura, ha presentado un rango de tallas entre 20 y 91 cm de longitud total. La talla media anual de la anguila desembarcada en Talara fue 47 cm, en Paita 44,4 cm y Las Delicias 47,6 cm Figura adjunta), dándose cumplimiento a la talla mínima de captura (42 cm de longitud total), legalmente establecida por la autoridad competente, no obstante, se observa una presencia de ejemplares juveniles en las capturas por encima de lo establecido legalmente (20%), por lo que sería importante que los mecanismos de control realicen los esfuerzos necesarios a fin de dar cumplimiento a lo expresado en la normatividad en torno a estas medidas de manejo.

+ Estructura de madurez gonadal Con la información, de la pesca comercial registrada entre 2004 – 2014 en las principales zonas de pesca de anguila, se analizó la estructura promedio mensual de madurez gonadal del recurso, la que estuvo conformada principalmente por ejemplares en fase de maduración inicial (II) en porcentajes que variaron entre 50% y 75%, seguido de los virginales. Los resultados obtenidos de madurez gonadal, nos evidencian que en la

zona de pesca los ejemplares de anguila en fase de desove (IV) son escasamente representados, con porcentajes poco significativos (Fig. 6), este indicador de actividad reproductiva, en el caso de la anguila, de ninguna manera sustenta un periodo de desove.

+ Evaluación del estado del Stock de Anguila frente a Tumbes-Piura

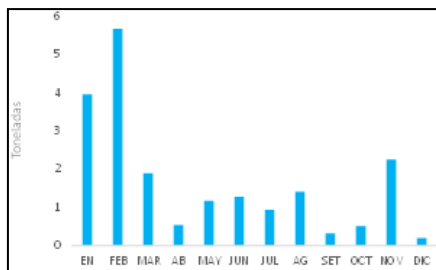
Con datos de captura y esfuerzo de Tumbes y Piura, entre 1991 al 2014, se aplicó el modelo general de Schaefer en su forma dinámica. La tendencia de la biomasa estimada con el modelo, indica que desde el año 2001 el stock disminuyó sostenidamente a una tasa de casi 11% anual, llegando a niveles de sobrepesca desde el año 2007. En razón de las medidas adoptadas, desde el 2011 se manifiesta una recuperación y, en el 2014, la anguila ha alcanzado niveles de explotación óptima; y esta tendencia deberá consolidarse en el transcurso de los años próximos, continuando con un manejo prudente.

4. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERIA DE CHITA, *Anisotremus escapularis* DE LA ZONA NORTE DE LA COSTA PERUANA

+ Desembarque

Durante el 2014, en la región de Lambayeque, los desembarques preliminares de chita variaron entre 0,2 t (hasta el 8 de diciembre) y 5,7 t (febrero). Los mayores volúmenes se observaron en los meses de verano seguido de la primavera.

Figura 7. Desembarque mensual de chita en la región Lambayeque, año 2014



| Distancia a la costa (mn) | Desembarques (kg) | Numero viajes | CPUE (kg/viaje) |
|---------------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| 5 | 15.824,0 | 266 | 59,49 |
| 10 | 4.523,0 | 5 | 904,60 |
| 30 | 120,0 | 1 | 120,00 |
| 35 | 25,0 | 1 | 25,00 |
| 40 | 25,0 | 1 | 25,00 |
| Total general | 20.517,0 | 274 | 74,88 |

Tabla 2. CPUE (kg/viaje) de chita según distancia a la costa, durante el 2014

El índice de pesca (kg/viaje) fue mayor (904,6) en la franja de las 10 mn de distancia a la costa donde se efectuaron 05 viajes, seguido de la franja de las 30 mn (120kg/viaje) (Tabla 2).

Por tipo de arte de pesca empleado, el mayor índice de pesca (kg/viaje) fue obtenido por la flota que emplea boliche manual (1250,00) con 01 viaje realizado, seguido por el boliche mecánico (998,75), cortina en lancha (254,00) y cortina en lancha (154,15), entre otros.

+ Áreas de pesca

Durante el 2014, se registraron 71 zonas de pesca frecuentadas por la flota pesquera artesanal, el mayor número (65) se observó en el verano y el menor (12) en el otoño.

Durante el año la zona ubicada frente a Barrancos fue la más importante (4,2 t), seguida por las zonas ubicadas frente a Chérrepe (3,1 t), San José (3,1 t), Bodegones (2,9 t), Santa Rosa (2,1 t), Lagunas (1,5 t) y La Casa (1,2 t).

En general las áreas de pesca que aportaron los mayores desembarques durante todos los trimestres del 2014 estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa, seguida de las ubicadas dentro de las 10 mn.

+ Parámetros biológico-pesqueros

En el 2014, de las mediciones efectuadas a 715 ejemplares, el rango de tallas estuvo comprendido entre los 16 a los 49 cm de longitud total, con una talla media 23,2 cm y moda en 20 cm. Las mayores tallas medias se presentaron en el primer trimestre (28,4 cm), y luego fue disminuyendo hasta obtenerse el valor más bajo al finalizar el periodo de estudio (20,9 cm).

Estadio gonadal: Durante el primer y tercer trimestre predominaron los ejemplares adultos; mientras que en el segundo y cuarto trimestre destacaron los juveniles.

Proporción sexual: Estadísticamente si hubo diferencias en la proporción de machos y hembras. La prueba del Chi-cuadrado dio por resultado a $X^2 = 5,75$ que es mayor a 3,84 (valor de Tabla), lo cual sugiere una proporción de 0,9 M : 1,1H entre machos y hembras durante el 2014.

Comentario: Durante el 2014, los desembarques fueron más importantes en febrero. El recurso mostró una tendencia general bastante variable de sus desembarques, asociada a la presencia y/o ausencia de oleajes anómalos en la zona, por lo que a pesar de la disminución de los desembarques no se puede afirmar, hasta el cierre de este periodo, que haya una disminución sostenida de su abundancia en las habituales zonas de pesca

5. "PROSPECCIÓN BIOLÓGICO PESQUERA EN EL ÁMBITO MARINO DE TUMBES, ENTRE PUNTA CAPONES Y QUEBRADA FERNÁNDEZ"

El Área Funcional de Investigaciones en Peces Demersales, Bentónicos y Litorales (AFIPDBL), dentro del Plan de Trabajo Institucional del Instituto del Mar del Perú – IMARPE, planificó la prospección biológico pesquera en el ámbito

marino de Tumbes, entre Punta Capones y Quebrada Fernández, dentro de las 05 millas marinas. Dicha actividad se coordinó y ejecutó entre el 27 de octubre al 07 de noviembre.

El trabajo de campo, consistió en el rastreo acústico a lo largo de los transectos perpendiculares establecidos sistemáticamente hasta las 05 millas de distancia a la costa.

+ Lances de Pesca

Se desarrollaron un total de 21 operaciones de pesca: 18 pertenecientes a la prospección y 03 lances experimentales con malla cuadrada. Se tomó información operacional de cada lance de pesca, (latitud y longitud), hora, profundidad del lugar (registros de Ecosonda), tanto al inicio como al final de la operación.

+ Condiciones Oceanográficas en Superficie

Temperatura Superficial del Agua De Mar (°C) El cambio estacional, así como el desplazamiento de las aguas oceánicas contribuyó a un incremento térmico en el área prospectada. La TSM presentó un rango de 23,50 a 25,80 °C con un promedio de 24,41°C, el área explorada configuró las isotermas de 24°C (Punta Sal a Punta Máncora) y 25°C (al norte de playa hermosa) .

Anomalia Térmica Superficial Del Agua De Mar (°C) El área evaluada presentó condiciones cálidas para la estación de primavera, mostrando valores de ATSM de +2,35 a +5,30°C asociado a Aguas Tropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales respectivamente figura 8.

Salinidad Superficial del Agua de Mar (ups) La SSM varió entre 33,390 y 33,947 ups. Aguas Tropicales Superficiales ATS mostraron mayor área de distribución, mientras que Aguas Ecuatoriales Superficiales AES se localizaron de Pta. Sal a Pta. Máncora.

FIG.8 . Anomalia Térmica Superficial del Mar

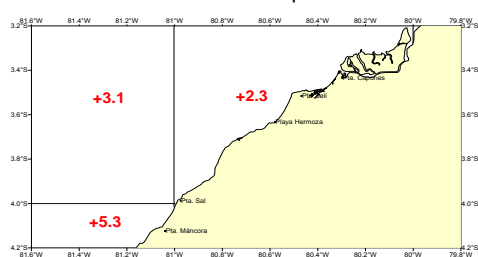
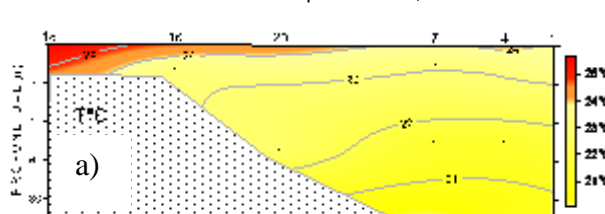


FIG. 9 Temperatura °C,



+ Condiciones Oceanográficas en Subsuperficie

La sección a lo largo de la costa de la Región de Tumbes, se realizó a 5 mn de distancia, presentando 5 isotermas (21°C - 25°C) desde la superficie hasta el fondo marino (figura 9).

Salinidades menores de 33,8 ups y temperaturas mayores de 24°C estuvieron asociadas a la presencia de Aguas Tropicales Superficiales ATS y salinidades de 33,8 a 34,8 ups y temperaturas de 22° a 24°C delimitaron a las Aguas Ecuatoriales Superficiales AES. Aguas Costeras Frías ACF se observaron por debajo de los 60 m de profundidad con temperaturas menores de 21°C y salinidades de 34,9 a 35,0 ups.

La distribución del oxígeno disuelto presentó iso-oxigenas de 2 a 5 mL/L, en la capa de 10 m el oxígeno mostró valores superiores a 5,0 mL/L, característico de aguas cálidas.

+ Composición por especies de las capturas:

En 21 lances de pesca, la captura total fue de 4 503 kg y estuvo constituida por peces (98,8%), crustáceos (1,0%), moluscos (0,2%) y otros grupos (0,005%).

Del total capturado la “merluza” *Merluccius gayi peruanus*, representó el 23% (1 045 kg), “bereche con barbo” *Ctenosciaena peruviana* 21% (944 kg), seguido de “falso volador” *Prionotus stephanophrys* con 18% (823 kg), “bereche” *Larimus pacificus* con 7% (293 kg), el “espejo” *Selene peruviana* con 6% (267 kg), “pez cinta” *Trichiurus lepturus* 4,0% (155 kg), “chiri” *Peprilus medius* con 3% (148 kg), y otras especies que representaron el 18% (828 kg) (fig. 10).

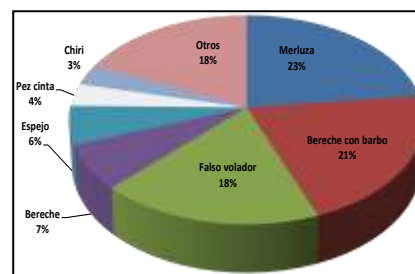


Figura 10. Composición por especies de las capturas efectuadas por la E/P Don Miguel

+ Capturas por estrato de profundidad

Para estratificar batimétricamente el área de evaluación se ha tomado en cuenta las isobatas de 20 y 50 bz, considerándose como estrato I las profundidades menores de 20 bz (36 m), y II entre 20 y 50 bz. La mayor captura (4 210 kg - 93%) se obtuvo en el estrato II, mientras que en el estrato I fue 293 kg (7%).

Estrato I (7-36 m) En el estrato I destacó el “pez cinta” *T. lepturus* con 22% (65 kg), “raya papel” *Gymnura marmorata* con 7 % (21 kg), “lenguado de boca chica” *Etropus ectenes* con 6% (19 kg), iguana marina *Synodus evermanni* con 5% (15 kg), lenguado con caninos *Cyclopsetta querna* con 3,3% (10 kg), suco *Paralonchurus rathbuni* con 2,9% (9 kg), espejo *Selene peruviana* con 2,8% (8 kg), “jaiva marrón” *Portunus asper* con 6% (18 kg) y otros recursos que representaron el 44% (128 kg).

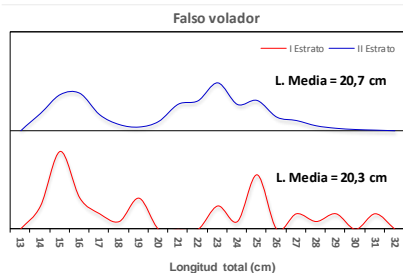
Estrato II (36-100 m) En el estrato II, destacaron los recursos “merluza” *M. gayi peruanus* con 25 % (1 045 kg), “bereche con barbo” *C. peruviana* con 22% (944 kg) y “falso volador” *P. stephanophrys* con 19% (816 kg); así mismo fueron importantes las especies “bereche” *L. pacificus* con 7% (293 kg), “espejo” *S. peruviana* con 6% (259 kg), “chiri” *P. medius* con 4% (148 kg) y otros recursos con 17% (706 kg).

+ Biodiversidad de especies

La diversidad espológica estuvo constituida por 125 especies, distribuidas en los grupos taxonómicos peces (95), crustáceos (21), moluscos (7), equinodermos (1) y cnidarios (1).

Se ha determinado 54 familias de las cuales destacaron en número de especies: SCIAENIDAE (17), PARALICHTHYIDAE (12), PORTUNIDAE (5), CARANGIDAE (4), PENAEIDAE (4), SERRANIDAE (4) y TRIGLIDAE (4). Por estratos de profundidad, en el estrato I, destacó la familia SCIAENIDAE (17), también fueron importantes PARALICHTHYIDAE (5), PORTUNIDAE (4), CARANGIDAE (3), PENAEIDAE (3), PRISTIGASTERIDAE (3), SYNODONTIDAE (3); por otro lado, en el estrato II destacaron las familias PARALICHTHYIDAE (11), SERRANIDAE (4), TRIGLIDAE (4), CARANGIDAE (3), LOLIGINIDAE (3) SCIAENIDAE (3).

La diversidad de especies varió según la profundidad del estrato, siendo mayor en el estrato I (83) y menor en el estrato II (71).



+ Tallas

“Falso volador” *Prionotus stephanophrys* Los ejemplares provenientes del estrato I (7-36 m de profundidad), presentaron un rango de tallas entre 14 y 31 cm de LT, con una talla media de 20,3 cm; mientras que el rango de los ejemplares capturados en el estrato II (37-100 m) fue ligeramente mayor variando entre 13 y 32 cm, con una talla media de 20,7 cm. En ambos casos la talla media fue mayor a la TMC (20 cm) (figura 11).

Figura 11. Estructura de tallas de Falso volador *Prionotus ephanophrys* según estratos de profundidad.

“Espejo” *Selene peruviana* En el estrato I, los ejemplares capturados presentaron un rango de tallas entre 5 y 28 cm, con una media en 15,1 cm. En el estrato II, el rango de tallas fue más estrecho (14-27 cm) los ejemplares alcanzaron mayores tallas, con una media de 17,2 cm.

“Pez cinta” *Trichiurus lepturus* Los ejemplares capturados en el estrato I, se encontraron entre 48 y 86 cm y, presentaron una talla media de 64,9 cm, con una moda principal en 72 cm y otra secundaria en 62 cm. Los ejemplares provenientes del estrato II, presentaron un rango más estrecho (40 - 75 cm), con media de 53,9 cm y una moda principal en 52 y otras secundarias en 63, 56 y 67 cm .

“Merluza” *Merluccius gayi peruanus* La merluza proveniente del estrato II presentó un rango de tallas entre 15,0 y 53,0 cm de LT; con una media de 29,6 cm y una moda principal en 27,0 cm. El 82% de los ejemplares medidos fueron juveniles, menores a la talla mínima de captura (TMC).

“Bereche con barbo” *Ctenosciaena peruviana* Esta especie fue capturada en el estrato II y, los ejemplares estuvieron comprendidos entre tallas de 10 a 22 cm, con una media de 14,6 cm y, una moda principal en 13,0 cm y otra secundaria en 19 cm.

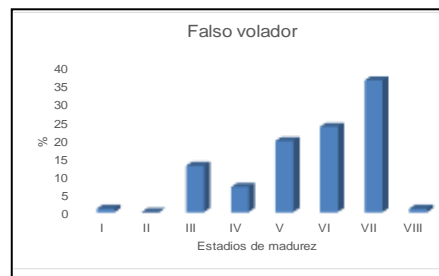
“Bereche” *Larimus pacificus* La estructura de tallas del bereche capturado en el estrato II, se conformó mayormente por juveniles, entre de tallas de 9 y 20 cm de LT, con una media de 13,5 cm, una moda principal en 12 cm y otra secundaria en 16 cm.

“Chiri” *Peprilus medius* Esta especie fue capturada en el estrato II, con tallas entre 17 y 25 cm, con talla media de 20,8 cm y una moda principal en 20 cm. El porcentaje de juveniles fue significativo (85%)

+ Aspectos Reproductivos

“Falso volador” *Prionotus stephanophrys* Los ejemplares analizados, se encontraron principalmente en fase de desovados VII (36%) y desove VI (23%); lo que indica que la mayor actividad reproductiva de este recurso se desarrollaba durante el período evaluado (figura 12)

Figura 12. Madurez gonadal de Falso volador *Prionotus stephanophrys*.



“Espejo” *Selene peruviana* La estructura de madurez gonadal de espejo evidenció el predominio de los estados de maduración inicial III (26%), seguido de los estados maduros medios IV (19%) y maduros avanzados V (17%).

“Merluza” *Merluccius gayi peruanus* Los ejemplares analizados de merluza estuvieron mayormente en fase de reposo I (29%), seguido de los individuos en fase de maduración II (21%) y en recuperación V (20%) .

“Bereche con barbo” *Ctenosciaena peruviana* El análisis de madurez gonadal del bereche con barbo, mostró el predominio de los estados en fase de maduración (III, IV y V), asimismo la presencia de un grupo de ejemplares en fase de desove VI (17%).

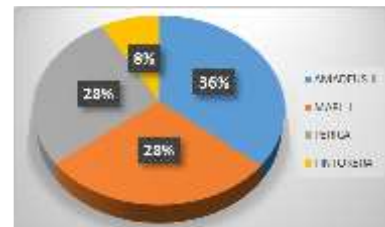
“Bereche” *Larimus pacificus* Los ejemplares capturados estuvieron principalmente en fase de maduración inicial III (42%), seguido de los estadios inmaduros II (24%), y un menor grupo de ejemplares en fase de desove VI (14%).

Recomendación.- Continuar con las investigaciones sistemáticas en el área marítima de Tumbes a fin de conocer la distribución de los recursos hidrobiológicos en dicho ámbito de manera estacional, así como su comportamiento biológico pesquero y, tentar la cuantificación y estructura poblacional de los principales recursos comerciales de la zona.

6. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERIA DEL “BACALAO DE PROFUNDIDAD” *Dissostichus eleginoides*

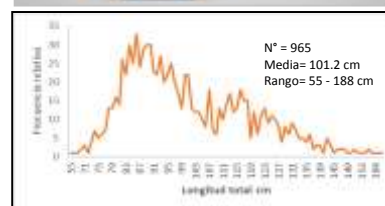
La actividad extractiva del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), es realizada principalmente por las embarcaciones MARI I, PERICA, AMADEUS II y TINTORERA, en zonas de pesca frente a Callao y sur del país (Pisco, Atico y Matarani).

Fib 13. Captura (%) de bacalao de profundidad, según embarcaciones. Primer semestre del 2014



Durante el I Semestre de 2014, de las capturas de bacalao de profundidad efectuadas en zonas de pesca de Callao y sur del país, se han medido 965 ejemplares los que presentaron un rango de tamaños entre 55 y 188 cm de LT y, una talla media de 101,2 LTcm (Fig 14).

Fig. 14. Estructura de tallas de bacalao de profundidad de Callao y sur del Perú durante el primer semestre 2014.



Durante el III trimestre (que incluye solamente julio y agosto), se han realizado 2 muestreos biométricos, que representa el 17% de lo programado para el presente trimestre.

De las mediciones efectuadas a 514 ejemplares, se determinó un rango de tamaños entre 58 y 176 cm de LT, con una talla media de 92,9 cm. Observándose una mayor presencia de ejemplares más jóvenes que en el trimestre anterior

En el cuarto trimestre, en relación a la estructura por tallas, durante el cuarto trimestre las mayores y más importantes frecuencias de tallas estuvieron en ejemplares muestreados entre los 85 y 100 cm mientras que tallas superiores a este rango mostraron un descenso progresivo. Dentro del rango de tallas entre 105 y 115 cm se registró la segunda frecuencia relativa de tallas más importante durante el presente período. La longitud media registrada fue 99.7 cm y el rango de individuos analizados estuvo comprendido entre 42 y 183 cm.

EVALUACION

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

PRODUCTOS

- Informe Anual del Seguimiento de la Pesquería del recurso merluza, durante el 2013.
- 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.
- Participación en el curso: “Evaluación de Recursos Pesqueros con la Plataforma de Modelado Stock Synthesis”, realizado del 03 al 07 marzo del 2014 en la Universidad de Concepción-Chile.
- Situación Actual de la Población de la merluza peruana (*merluccius gayi peruanus*) y Perspectivas de Explotación durante julio 2014 - junio 2015”.
- Informe Régimen Provisional de Pesca de Merluza: Evolución del Proceso Reproductivo.
- Informe de la Pesca Exploratoria de Merluza realizada entre los 04°30’S y los 06°00’S.
- Informe de la Operación Merluza XIX realizada entre la frontera norte del Dominio Marítimo Peruano y los 07°00’S.
- I Taller Binacional Perú – Ecuador Sobre estandarización de variables biológico pesqueras del recurso merluza.

Informe sobre los “Aspectos biológicos pesqueros de la anguila *Ophichthus remiger* en el ámbito marino norte del Perú, durante el 2014”, para las acciones de manejo de este recurso durante el 2015.

| OBJETIVO ESPECIFICO | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos | 3 | 83 % |

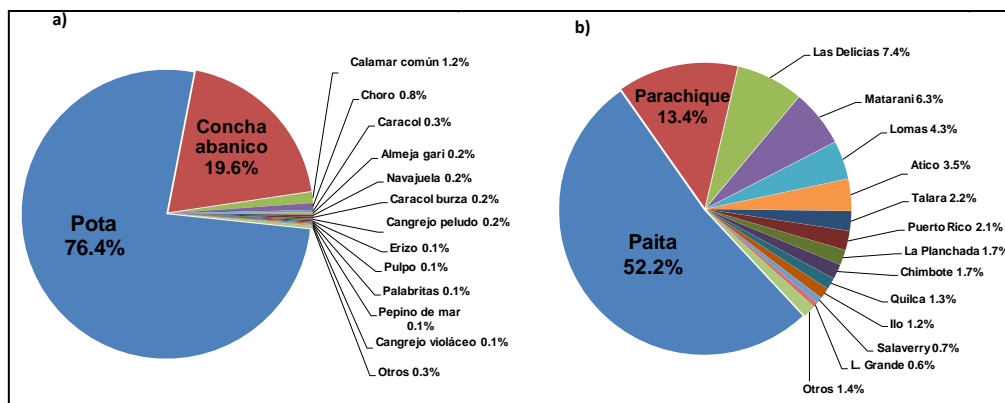
RESULTADOS PRINCIPALES:

Desembarques

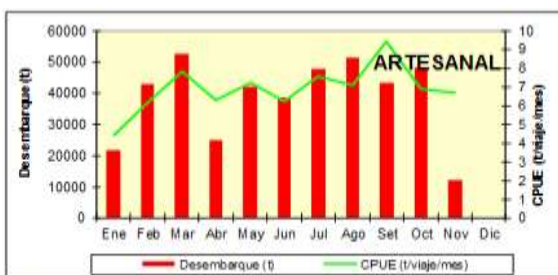
El desembarque de invertebrados marinos en el litoral fue de 356 094.4 t (PRODUCE, Laboratorios Costeros de IMARPE y Unidad de Estadística, valor preliminar hasta noviembre, excepto Paita primera quincena de noviembre), destacando por sus mayores volúmenes el calamar gigante o pota *Dosidicus gigas* (76,4%), y en menor proporción se presentaron los recursos concha de abanico *Argopecten purpuratus* (19,6%), calamar común *Loligo gahi* (1,2%) y choro *Aulacomya ater* (0,5%) (Fig.1a). Los puertos y/o caletas de mayor desembarque fueron Paita y Parachique que

representaron el 65,6% del total extraído a nivel litoral, siendo las principales especies, el calamar gigante y la concha de abanico (Fig. 1b).

Fig. 1.- Desembarque de los principales recursos de invertebrados marinos en el litoral durante el 2014, a) por especies b) por puertos



1. Seguimiento de la pesquería del Calamar gigante o pota (*Dosidicus gigas*)



*preliminar información para uso científico

+ Pesquería artesanal Durante el 2014, la flota artesanal desembarcó 423 858 t de calamar gigante (PRODUCE-IMARPE, preliminar), presentándose los mayores valores en Paíta-Yacila (70,4%) y en menor proporción en Matarani (8,6%), Lomas (6,2%), Ático (4,5%), Talara (2,9%), La Planchada (2,3%), Puerto Rico (1,8%), Parachique (1,2%), y otros puertos (2,1%). Los CPUE promedio fluctuaron entre 4,4 (enero) y 9,4 (setiembre) t/viaje/mes (Fig. 2).

Fig. 2. Desembarque y CPUE de calamar gigante. Flota artesanal

+ Estructura por tallas Durante el 2014 se muestrearon un total de 29754 ejemplares de pota o calamar gigante, 13031 y 16723 ejemplares de la pesca artesanal del puerto de Paíta y Camaná respectivamente. Los tamaños variaron entre 29 y 114 cm de longitud de manto (LM), con medias mensuales comprendidas entre 57,9 y 77,2 cm, y una media total de 72,8 cm de LM.

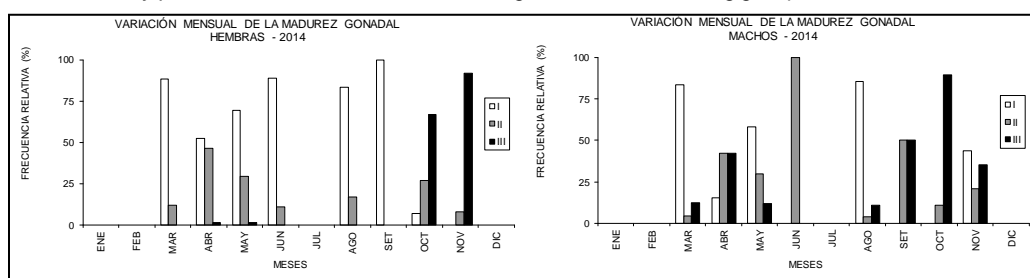
En el litoral norte (Paíta) los tamaños variaron entre 40 y 107 cm, con tallas medias entre 57,9 y 76,7 cm, y una media total de 68,7 cm de LM. En el litoral sur (Camaná) las tallas variaron entre 29 y 114 cm, con tallas medias entre 68,3 y 85,8 cm, y una talla media total de 76,0 cm LM.

La estructura por tallas se caracterizó por ser bimodal en la mayoría de meses tanto en el litoral norte como sur. Durante los meses de marzo a setiembre las tallas presentaron similar rango de tamaños en el litoral sur y norte, sin embargo, en enero-febrero, y octubre-noviembre la estructura por tallas presentó modas a mayores tamaños en el litoral sur que en el norte. Mayormente las tallas fueron mayores a 50 cm de LM, lo que indica que durante el 2014 todavía predominan ejemplares de gran tamaño, igual a lo observado en los últimos años.

+ Aspectos reproductivos Durante el 2014 la información proveniente de la flota artesanal fue muy limitada, por lo que el presente análisis se realiza en base a la información disponible de los cruceros llevados a cabo durante el año y lo disponible proveniente de la flota artesanal de Paíta (marzo, abril y mayo) y Matarani (abril, mayo, agosto, setiembre y noviembre).

En el 2014 se observó el predominio de hembras inmaduras (I) durante los meses de marzo a setiembre y al finalizar el año hembras maduras (III) en mayor proporción en los meses de octubre y noviembre con el 66,7% y 92,0% respectivamente. En los ejemplares machos el estadio en evacuación (III) estuvo presente en los meses de abril (42,4%), setiembre (50,0%), octubre (89,5%) y noviembre (35,4%) (Fig. 3).

Fig. 3. Variación mensual y por sexo de los estadios de madurez gonadal de *Dosidicus gigas* "pota". Cruceros - Flota artesanal 2014.



+ **Aspectos tróficos** Entre abril y agosto se analizaron 39 estómagos del calamar gigante *Dosidicus gigas* procedentes de la pesquería comercial en la zona Sur, La Planchada-Matarani. Las tallas variaron entre 390 y 960 mm ($M \pm DS$ 729 \pm 114); el peso entre 36000.00 y 1500.00 g ($M \pm DS$ 15687 \pm 7211). La presa más importante en términos de frecuencia de ocurrencia (%FO) fueron *D. gigas* (45.95%) y la munida *Pleuroncodes monodon* con 27.03 %.

Así mismo se analizaron 27 estómagos procedentes del crucero de investigación en recursos pelágicos, los que fueron recolectados en la Latitud 18°00'. Las tallas variaron entre 747 y 1054 mm ($M \pm DS$ 905 \pm 71.81); el peso entre 15870 y 44000 g ($M \pm DS$ 28491.30 \pm 7280.69). Las presas más importante en términos de frecuencia de ocurrencia (%FO) fueron, materia orgánica no identificada (MONI) con 31.81%, seguido de *Dosidicus gigas* y cefalópodos indeterminados con 27 %.

2. Seguimiento de la pesquería de invertebrados del Puerto del Callao

Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) Durante el 2014 se desembarcaron 81427 kg de concha de abanico en el área del Callao, proveniente principalmente de las áreas de engorde (La Pampa-El Frontón (87,1%). Se registraron valores mensuales de CPUE comprendidos entre 28,0 y 296,3 kg/viaje.

El rango de tallas fluctuó entre 39 y 104 mm de altura valvar, con medias mensuales de 54,8 a 71,6 mm y de 18,9 a 98,3% de ejemplares menores a la talla comercial (65 mm).

Se observó un desove continuo de esta especie, con picos en marzo, junio y agosto, mientras que en el resto del año predominaron los ejemplares madurantes.

Caracol (*Stramonita chocolata*) Se desembarcaron 120 636 kg de caracol, principalmente de Horadada (22,4%), Pachacamac (16,9%), La Pampa-Frontón (9,6%) y Cabinza (8,8%). Los valores de CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 105,5 y 252,1 kg/viaje.

Las tallas de caracol fluctuaron entre 34 y 97 mm de longitud peristomal, con medias de 55,4 a 60,8 mm y de 46,7 a 78,9% de ejemplares menores a la talla comercial (60 mm).

Se observó la continuidad del proceso de desove durante el año, con picos en los meses de abril y agosto.

Chanque (*Concholepas concholepas*) Se registró un desembarque de 17 376 kg de chanque durante el 2014 y las principales zonas de pesca fueron Punta Alfajes (39,1%) y Palomino (36,1%). Los valores de CPUE mensuales fluctuaron entre 6,0 y 82,0 kg/viaje.

Solo se consideran los datos pesqueros de esta especie debido a su poca presencia en los desembarques.

Calamar común (*Loligo gahi*) El desembarque de calamar común fue de 5 889 kg, principalmente entre febrero y julio registrándose los mayores valores en el mes de junio. El recurso procedió de la zona denominada de La Vela Tendida con el 77,9% del total. Los valores de CPUE mensuales fluctuaron entre 18,8 y 65,5 kg/viaje.

La estructura de tallas abarcó un rango de 6 a 41 cm de LM, con medias mensuales de 13,5 a 26,7 cm de LM.

En el análisis del ciclo reproductivo se observaron altos porcentajes de ejemplares desovantes en los meses de junio (68,6%) y julio (50,0%) del presente año.

Pulpo (*Octopus mimus*) Se desembarcaron 31 829 kg de pulpo en el Callao, extraído principalmente de las zonas de pesca; Palomino (22,1%), El Frontón (16, 1%), Huacha (13,9%) y Guanillo (11,7%). Los valores de CPUE mensuales fluctuaron entre 19,5 y 27,8 kg/viaje.

Los pesos totales estuvieron comprendidos entre 287 y 3217 g, con medias de 802,6 a 1757 g. Los ejemplares menores al peso mínimo de extracción (1 kg) representaron entre el 4,3 y 80,6% de la captura.

Se observaron picos de desove en los meses de febrero, mayo y septiembre-octubre, mientras que en el resto del año predominaron los ejemplares madurantes.

Almeja (*Semele spp.*) Durante el 2014 se desembarcaron 3 261 kg de almeja proveniente principalmente de El Frontón (91,2%). Los CPUEs mensuales fluctuaron entre 30,0 y 87,6 kg/viaje. Solo se consideran los datos pesqueros de esta especie debido a su poca presencia en los desembarques.

Choro (*Aulacomya ater*) El desembarque de choro fue de 3 138 kg, siendo Huachá (34,4%), Isla Negra (24,1%) y Baja Rodríguez (21,0%) las principales áreas de extracción. Los CPUE mensuales fluctuaron entre 5,0 y 44,4 kg/viaje.

El rango de tallas estuvo comprendido entre 44 y 112 mm de longitud valvar, con medias mensuales de 66,6 a 73,8 mm. Los picos del proceso de desove se registraron en los meses de marzo, mayo-junio y agosto.

Cangrejo peludo (*Cancer setosus*) Se registró un desembarque de 12 631 kg de cangrejo peludo durante el 2014, siendo El Frontón la principal área de extracción (47,5%). Los CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 18,5 y 33,8 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 65 y 161 mm de ancho de cefalotórax, con promedios mensuales de 98,8 a 123,9 mm y de 15,9 a 80,7% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (110 mm). Se observaron los mayores picos de desove en los meses de febrero, junio-agosto y de octubre a diciembre.

Cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*) El desembarque de cangrejo violáceo durante el 2014 fue de 4 267 kg, siendo las principales áreas de extracción Guanillo (22,9%), Cabinza (21,1%), Punta Huachá (17,2%) y Horadada (15,1%). Los CPUE mensuales estuvieron comprendidos entre 7,0 y 91,2 kg/viaje.

Las tallas fluctuaron entre 49 y 145 mm de ancho de cefalotórax, con promedios mensuales de 66,3 a 94,7 mm. Se observaron tres picos de desove en los meses de febrero, setiembre y noviembre.

3. Edad y Crecimiento

Edad y crecimiento de pulpo *Optopus mimus*

El análisis para los estudios de la edad y crecimiento en esta especie se realizó a partir de los picos (mandíbulas) de pulpo capturado en la isla Guañape durante el año 2014. El rango de Longitud de manto (LM) (cm) de los individuos del primer al cuarto trimestre del 2014, estuvo entre los 7 a 20 cm, y las edades entre los 106 a 290 días. La relación Longitud de manto y edad fue significativo para la ecuación exponencial con $P < 0.001$. Los resultados se encuentran detallados en la tabla 1.

Tabla 1. Valores obtenidos del análisis de picos (mandíbulas) de *Optopus mimus* pulpo. Durante el I, II, III y IV trimestre del 2014.

| Relación | Trimestre | Ecuación | a | b | Rango LM (cm) | Rango (días) | R ² | n |
|-----------------------|-----------|-------------|--------|--------|---------------|--------------|----------------|----|
| LM (cm) – Edad (días) | I | Exponencial | 5.3063 | 0.0044 | 10-19 | 145-263 | 0.52 | 50 |
| LM (cm) – Edad (días) | II | Exponencial | 5.391 | 0.0043 | 7-18 | 140-254 | 0.43 | 43 |
| LM (cm) – Edad (días) | III | Exponencial | 6.4042 | 0.0032 | 8-18 | 106-280 | 0.68 | 46 |
| LM (cm) – Edad (días) | IV | Exponencial | 6.6724 | 0.0039 | 10-20 | 130-290 | 0.63 | 45 |

Asimismo, la relación peso total (PT) (g) y edad (días) fue significativo para la ecuación potencial con $P < 0.001$, el rango de los PT de los individuos muestreados estuvo entre los 132 y 3430 (g). Los resultados se encuentran detallados en la tabla 2.

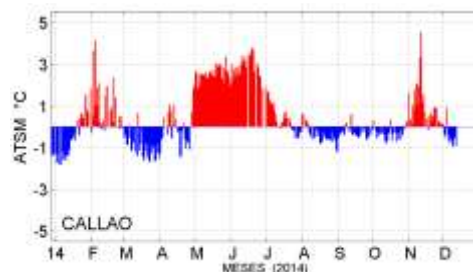
Tabla 2. Parámetros de crecimiento en peso obtenidos del análisis de picos (mandíbulas) de *Optopus mimus* pulpo. Durante el I, II, III y IV trimestre del 2014.

| Relación | Trimestre | Ecuación | a | b | Rango (g) | R ² | n |
|----------------------|-----------|-----------|--------|--------|------------|----------------|----|
| PT (g) - Edad (días) | I | Potencial | 0.0003 | 2.8837 | 328.4-2682 | 0.49 | 50 |
| PT (g) - Edad (días) | II | Potencial | 0.0127 | 2.1898 | 499-2855 | 0.56 | 43 |
| PT (g) - Edad (días) | III | Potencial | 0.0027 | 2.4303 | 132-2855 | 0.74 | 46 |
| PT (g) - Edad (días) | IV | Potencial | 0.009 | 2.2614 | 597-3430 | 0.74 | 45 |

4. Condiciones Oceanográficas

Durante el 2014, en la estación costera del Callao, la Temperatura Superficial del Mar (TSM), osciló entre 14,1° y 21,1 °C, presentando un promedio de 16,60°C; mientras que las Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) oscilaron entre -1,8° y 4,5 °C, presentando en promedio una anomalía positiva de 0,43°C (Fig. 4).

Fig. 4. Serie diaria de las Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM), durante el periodo enero a diciembre del 2014 en la estación costera Callao.



5. Salidas al Mar

En el año 2014 se realizaron ocho (08) salidas al mar a bordo de embarcaciones marisqueras, en cumplimiento al Objetivo Específico “Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos”, logrando con ello obtener información biológica – pesquera in situ de las faenas de pesca (áreas de pesca, capturas, esfuerzo efectivo y biometría de las especies capturadas) en la zona del Callao.

Las principales áreas de pesca fueron: El Pase, La Ballena, Boca de Perro, Guanillo, I. Cabinzas, El Frontón y El Carbón extrayéndose de ellas los recurso pulpo (*Octopus mimus*), caracol (*Thaisella chocolata*) y mejillón (*Glycymeris ovata*) (Fig.8).

En términos de captura, durante las salidas al mar, el recurso pulpo fue el más representativo con 226,7 kg (48,8%), seguido por caracol con 200,0 kg (43.0%) y mejillón con 38,0 (8,2%).

El esfuerzo de pesca, representado como horas de buceo, varió de 00:10 a 01:40 horas, registrándose el mayor tiempo de buceo en la extracción del recurso pulpo, con un promedio de 00:48 hrs. En mejillón y caracol el tiempo promedio de buceo fue de 00:35 y 00:21 hrs respectivamente.

La Captura por Unidad de Esfuerzo estimada por recurso fue de 9,12 kg /hr, 78,4 kg/hr y 32,6 kg/hr para pulpo, caracol y mejillón respectivamente.

Espacialmente el recurso pulpo, extraído de más de 10 zonas de pesca, presentó sus mayores índices de CPUE en las zonas La Ballena con 17,1 kg/hr, seguido por Boca de Perro (15,4 kg/hr), El Pase (147 kh/hr) e I. Cabinzas (10,3 kg/hr); cuyos valores de CPUE correspondieron principalmente al mes de verano (febrero). En las otras zonas de pesca, la CPUE fue menor a 9,6 kg/hr, registrándose a Guanillo y El Frontón como zonas de pesca más recurrentes para la extracción el pulpo.

PRODUCTOS

- Estadísticas mensuales del 2009 – 2013 de las caletas de la jurisdicción del laboratorio de Pisco, solicitada por la empresa PRISCO S. A. C.
- Plan de trabajo del cuarto Taller de Macroalgas a realizarse en la Sede Central, del 26 al 28 de marzo 2014.
- Proyecto “Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal potera, en las principales áreas de extracción de la costa peruana”, para solicitar su financiamiento mediante el programa Derechos de Pesca.
- Plan de trabajo del taller “Elaboración de protocolos de muestreo de los recursos de invertebrados marinos” a realizarse en la sede central del 22 al 25 de abril 2014.
- Reportes mensuales del Seguimiento de Pesquerías de Invertebrados Marinos, Callao, correspondiente a los meses de enero a noviembre del 2014.
- Informe anual 2013 “Sinopsis de la pesquería de los principales recursos de invertebrados marinos en la costa peruana durante el 2013”
- Información sobre cuota de captura del calamar gigante para el 2014 alcanzado a la Asociación de armadores artesanales de consumo humano directo de Paita.
- Sugerencias para modificar el ordenamiento pesquero del calamar gigante, alcanzado a la dirección de políticas y desarrollo pesquero de PRODUCE.
- Proyecto: “Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal potera en las principales áreas de extracción de la costa peruana”.
- Informe de taller: “Elaboración de Protocolos de Muestreo de los Recursos de Invertebrados Marinos”.
- Informe: “Zonas de Pesca del Calamar Gigante o Pota, *Dosidiscus gigas*”; alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción.
- Informe: “Varazón y presencia inusual de *Dosidiscus gigas*, pota, calamar gigante en la pesca artesanal de Huacho (Huara-Región Lima)”; alcanzado al Ministerio de la Producción. Elaborado por Lab. Costero de Chimbote y Huacho.
- Informe Técnico “Determinación de los periodos de veda del cangrejo del manglar (*Ucides occidentalis*) en la Región de Tumbes”, alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción
- Informe "Estudio de Macroalgas en Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP, en lo referente a la distribución, estado situacional y estimados de biomasa de las praderas de macroalgas en el ámbito de la Reserva Nacional de Paracas y su zona de amortiguamiento y la Reserva Nacional San Fernando, solicitado por SERNANP.
- Informe técnico sobre Prospección de Mejillón en Callao.
- Precisiones sobre Tallas Mínimas de Captura (TMC) de los principales peces e invertebrados marinos. Alcanzadas al Viceministerio de Pesquería -PRODUCE.
- Precisiones sobre el proyecto “Monitoreo biológico – Pesquero del Calamar Gigante a bordo de la Flota Artesanal Potera en las principales áreas de Extracción de la Costa Peruana”, para su financiamiento a través de Derechos de Pesca, en atención a la solicitud de la Oficina General de Planteamiento y Presupuesto- Ministerio de la Producción.
- Precisiones sobre establecimiento de temporada de veda del cangrejo del manglar (*Ucides Occidentalis*). Alcanzadas a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero – PRODUCE.
- Participación en el “Estudio del comportamiento del calamar gigante en la zona norte del mar peruano del 16 al 27 de noviembre del 2014.
- Participación en las exposiciones de la COP 20 con el tema “Los Bancos Naturales de Invertebrados Marinos su importancia en la pesquería y acuicultura”, realizado en el Pabellón Océanos del Jockey Plaza.

| OBJETIVO ESPECIFICO | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Seguimiento de Pesquerías en Aguas Continentales | 4 | 82 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

A. Estimación poblacional de camarón en ríos de la costa centro sur del Perú.

En el marco de la línea de investigación se ejecutaron las 04 prospecciones de estimación poblacional programadas para el 2014:

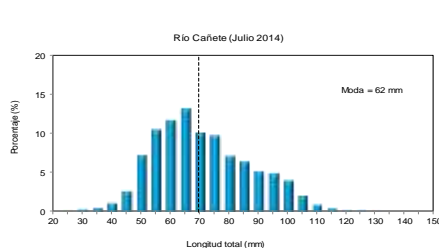
1. Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Cañete (Julio)

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 21 a 128 mm, con moda en 62 mm, valores moderadamente mayores a los reportados en el 2013 (rango de 21 a 125 mm y con moda en 50 mm). A su vez, decrecieron los ejemplares de tallas inferiores a la TMC (70 mm) alcanzando el 47,9% de las capturas, valor inferior al reportado en el 2013 (74%) (Figura 1).

Sobre la **proporción sexual** del recurso, fue leve el reporte de mayores tallas en los estratos altitudinales superiores que correspondieron a los ejemplares machos. En los estratos comprendidos entre los 0 a 700 msnm existió dominancia de los ejemplares machos, registrándose la mayor proporción de los mismos en el estrato comprendido entre los 401 a 500 msnm (Tabla 1).

Figura 1. Estructura de tallas del camarón en el río Cañete (julio 2014)



| Estratos | %M | %H | M:H |
|------------|------|------|----------|
| 800-701 | 48,5 | 51,5 | 0,9 :1,0 |
| 700-601 | 70,7 | 29,3 | 2,4 :1,0 |
| 600-501 | 85,7 | 14,3 | 6,0 :1,0 |
| 500-401 | 86,4 | 13,6 | 6,3 :1,0 |
| 400-301 | 82,8 | 17,2 | 4,8 :1,0 |
| 300-201 | 82,8 | 17,2 | 4,8 :1,0 |
| 200-101 | 86,0 | 14,0 | 6,1 :1,0 |
| 100-0 | 61,7 | 38,3 | 1,6 :1,0 |
| Subtotales | 76,7 | 23,3 | 3,3 :1,0 |

Tabla 1. Proporción sexual del camarón en el río Cañete (julio 2014)

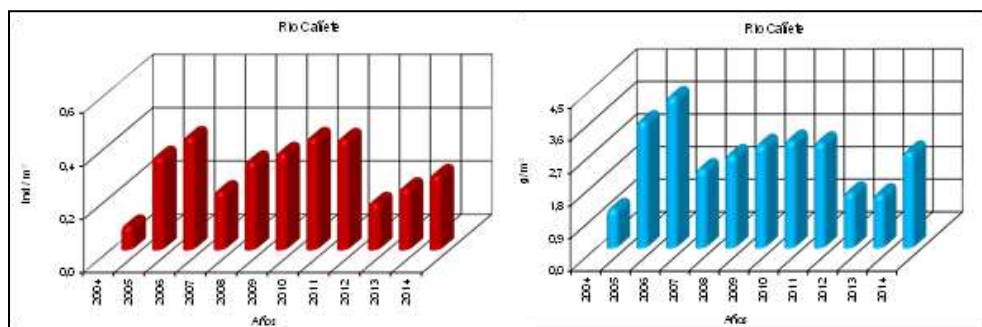
Respecto a la **condición reproductiva**, se observó en los ejemplares machos y hembras dominancia del estadio de madurez gonadal II (98,6% y 94,4% respectivamente); el porcentaje de ejemplares en estadio III y IV (desove) no fue significativo, lo que es característica del periodo en la que se realizó la evaluación (Tabla 2).

Tabla 2. Condición reproductiva del camarón en el río Cañete (julio 2014)

| Estratos (msnm) | ESTADIOS SEXUALES - Cañete 2014 | | | | | | | | | | TOTAL m | TOTAL h |
|-----------------|---------------------------------|-----|-------|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|---------|---------|
| | I | | II | | III | | IV | | V | | | |
| | m | h | m | h | m | h | m | h | m | h | | |
| 800-701 | 2,0 | 0,0 | 98,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 700-601 | 3,4 | 0,0 | 94,8 | 100,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 600-501 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 500-401 | 5,3 | 0,0 | 94,7 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 400-301 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 300-201 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 200-101 | 1,6 | 0,0 | 97,8 | 100,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 100-0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 81,5 | 0,0 | 14,1 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| Subtotales | 1,2 | 0,0 | 98,6 | 94,4 | 0,2 | 4,3 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |

Durante la prospección de evaluación poblacional se reportó incremento moderado de los índices de abundancia (biomasa y densidad media) en comparación a los años 2012 y 2013. 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 0,28 ind/m² y 2,66 g/m² mientras que en el 2013 se estimaron valores de 0,23 ind/m² y 1,48 g/m² (Fig. 2).

Figura 2. Evolución de la densidad media y biomasa anuales del camarón en el río Cañete (2004-2014)



2. Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Tambo (Setiembre)

La estructura por **tallas** se encontró entre 31 a 129 mm de longitud total, con moda en 66 mm. El 53,1 % de los ejemplares capturados registro longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial, estos valores son similares a los registros biométricos del 2013. Asimismo, las mayores tallas se reportaron en los dos estratos altitudinales superiores, entre 201-400 msnm, correspondiendo a los ejemplares machos.

La **proporción sexual** determinó que en los 04 estratos altitudinales evaluados existió dominancia de los machos, siendo esta condición más evidente en el estrato de 301 a 400 msnm. No se observó patrón alguno referido a la distribución de los ejemplares hembra o machos a lo largo de la cuenca.

A su vez, 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 de la parte media de la cuenca (Len y Carrizal), así como, de la parte baja (Cocachacra, Pte. Freyre y La Curva), y en el estuario del río, donde existe una mayor carga orgánica.

La **condición reproductiva** del recurso mostró la dominancia del estadio de madurez gonadal II (99,2% y 86,7% en machos y hembras respectivamente). En general fue nula las hembras en estadio de recuperación o pos desove.

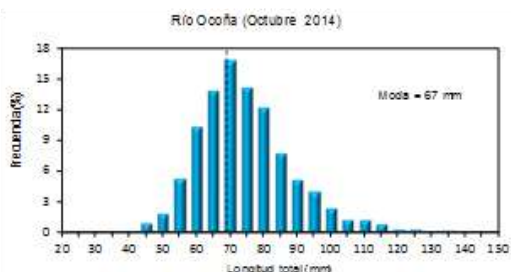
El análisis de la variación de los **índices de concentración** de camarón en el río Tambo en el periodo 2004 – 2014, evidencia una reducción importante. En la presente prospección (setiembre 2014) se ha reportado moderado decremento en los índices de concentración del recurso respecto al año pasado, reportándose 7,23 g/m² y 0,71 ind/m² de biomasa media y abundancia relativa respectivamente; los valores respectivos en el monitoreo del 2013 fueron 9,9 g/m² y 1,11 ind/m². Se señala que los índices de concentración más bajos reportados para dicho periodo, correspondió al año 2011.

3. Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Ocoña (Octubre 2014)

La cuenca del río Ocoña muestra condiciones aparentes para el desarrollo de la población de camarón de río. Según los resultados de los análisis de los **parámetros de calidad de agua** realizados, se observó incrementos de la concentración de oxígeno disuelto y CO₂ en los lugares próximos a zonas urbanas, donde se reporta el mayor ingreso de desechos domésticos a la cuenca del río (sectores de Iquipí, Secocha, Oquisaca y Hualla).

Durante la presente prospección, el 67,3 % de los ejemplares analizados presentó una talla igual o superior a la talla mínima de captura comercial (70 mm), el registro de tallas estuvo entre 38 y 140 mm (Figura 3). Asimismo, con respecto al año 2013 (138 mm), se reportó el incremento moderado en la talla máxima de los ejemplares capturados.

Figura 3. Estructura de tallas del camarón en el río Ocoña (octubre 2014)



| Estratos | %M | %H | M:H |
|--------------|-------------|-------------|------------------|
| 600-501 | 60,0 | 40,0 | 1.5 : 1.0 |
| 500-401 | 52,8 | 47,2 | 1.1 : 1.0 |
| 400-301 | 55,6 | 44,4 | 1.3 : 1.0 |
| 300-201 | 56,7 | 43,3 | 1.3 : 1.0 |
| 200-101 | 63,8 | 36,3 | 1.8 : 1.0 |
| 100-00 | 65,8 | 34,2 | 1.9 : 1.0 |
| TOTAL | 59,7 | 40,3 | 1.5 : 1.0 |

Tabla 3. Proporción sexual del camarón en el río Ocoña (octubre 2014)

La **proporción sexual** total según los resultados, reportó que el 59,7% del total de ejemplares analizados fueron machos y el 40,3% hembras, el predominio de los ejemplares machos se presentó en los seis estratos altitudinales prospectados (01 – 600 msnm); en el 2013 se determinó mayor proporción de machos en cinco de los estratos evaluados. Los mayores incrementos de la proporción de ejemplares machos se registraron en los estratos altitudinales comprendido entre los 01-100 y 101-200 msnm (Tabla 3).

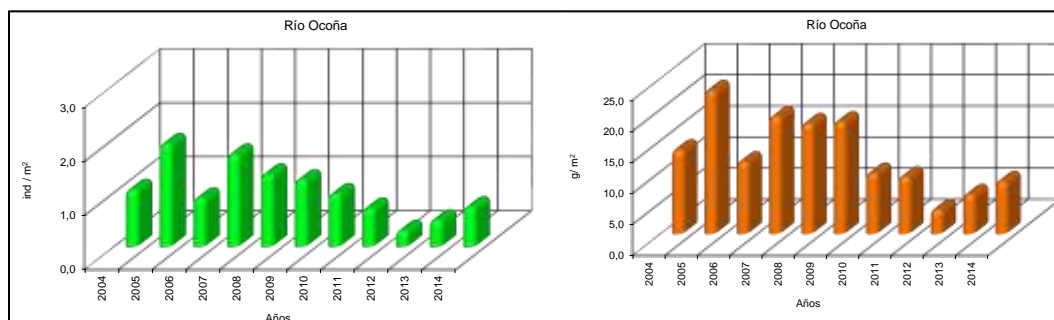
Con respecto a la **condición reproductiva** del recurso, se observó dominancia del estadio de madurez gonadal II (el 98,5% de los machos y el 90,1% de las hembras se encontraron en esta condición). También se registraron ejemplares en los estadios III, correspondiendo el 1,5% a los machos y el 6,4 % a las hembras (Tabla 4).

Tabla 4. Condición reproductiva del camarón en el río Ocoña (octubre 2014)

| Estratos (msnm) | RÍO OCOÑA 2014 PORCENTAJES DE MADUREZ SEXUAL | | | | | | | | | | | | Totales | |
|-------------------|---|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | I | | II | | III | | IV | | V | | | | | |
| | m | h | m | h | m | h | m | h | m | h | m | h | m | h |
| 600-501 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 500-401 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 400-301 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 300-201 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 98,7 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 200-101 | 0,0 | 0,0 | 98,0 | 98,9 | 2,0 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| 100-000 | 0,0 | 0,0 | 94,9 | 43,9 | 5,1 | 35,4 | 0,0 | 20,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |
| Subtotales | 0,0 | 0,0 | 98,5 | 90,1 | 1,5 | 6,4 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100 | 100 |

Asimismo, el 10,1% de las hembras capturadas presentó condición ovígera. A su vez, el 100% de los ejemplares en esta condición fue reportado en el primer estrato altitudinal (01-100 msnm). Estos resultados estarían indicando, la cercanía de los meses de mayor actividad reproductiva del camarón (periodo enero – marzo).

Figura 4. Evolución anual de las densidades y biomasa de camarón en el río Ocoña (2004-2014).



En lo referente a la situación poblacional del camarón en el río Ocoña, según las evaluaciones ejecutadas por IMARPE en el periodo 2004-2014, en general se determinó decremento significativo de los **índices de abundancia** del recurso. Los valores estimados de estos durante la presente prospección (octubre 2014) determinaron una densidad de 0,73 ind/m² y una biomasa media de 8,40 g/m² valores moderadamente superiores a los reportados en el 2013 (0,49 ind/m² y 6,32 g/m²); los decrementos de los índices de abundancia y concentración fueron más evidentes en aquellos sectores donde actualmente existe una mayor accesibilidad a las áreas de pesca (Figura 4).

4. Prospección de monitoreo poblacional de camarón en el río Majes Camaná (Dic 2014)

El cauce del río Majes-Camaná evidenció condiciones aparentes para el desarrollo de la población de camarón. Según los resultados de los análisis realizados, el incremento en los valores de dureza, probablemente se relacione con la intensa actividad agrícola que se desarrolla en el valle de Majes. Asimismo, los mayores valores de concentración de oxígeno disuelto, CO₂ y cloruros se relacionan con la cercanía a áreas de cultivo, poblados y zona próxima a la desembocadura del río

Durante la presente prospección, el 69,5 % de los ejemplares analizados presentó una talla igual o superior a la talla mínima de captura comercial (70 mm), el rango de tallas estuvo entre 40 y 152 mm . Asimismo, con respecto al año 2013 (138 mm), se reporta el incremento en la talla máxima de los ejemplares capturados (152 mm).

Según resultados preliminares el 31,9% de ejemplares analizados fueron machos y el 68,1% hembras. En el 2014 se observó predominio significativo de la proporción de hembras en todos los estratos altitudinales (01-1000 msnm)

Con respecto a la condición reproductiva del recurso, se observó dominancia del estadio de madurez gonadal II (el 84,1% de los machos y el 75,0% de las hembras se encontraron en esta condición). También se registraron ejemplares en los estadios III, correspondiendo el 15,3 a los machos y el 19,6 % a las hembras.

En lo referente a la situación poblacional del camarón en el río Majes Camaná, según las evaluaciones ejecutadas por IMARPE en el periodo 2005-2014, se determinó tendencia negativa moderada de los índices de abundancia del recurso, con valores mínimos en el 2012. Los valores preliminares de estimación poblacional de camarón durante la presente prospección determinaron una abundancia de 1,58 ind/m² y una biomasa media de 20,31 g/m² valores moderadamente superiores a los reportados en el 2013 (1,34 ind/m² y 16,70 g/m²); los decrementos de los índices de abundancia y concentración fueron más evidentes en aquellos sectores donde actualmente existe una mayor accesibilidad a las áreas de pesca. Sin embargo, en las dos últimas evaluaciones anuales se determinó importante incremento poblacional del recurso.

B. Seguimiento de la Pesquería Amazónica en Zonas Seleccionadas de Ucayali

+ Desembarques registrados

El análisis de la evolución mensual del desembarque total registrado (DTR) de la flota de pesca comercial de **Pucallpa** correspondiente a los años 2013 y 2014 (Figura 5) muestra que, la dinámica de la pesca está estrechamente relacionada al comportamiento hidrológico del río Ucayali, y tiene carácter estacional. Los desembarques en el 2014 incrementaron a partir de junio manteniéndose por encima de las 200 t hasta octubre (meses que corresponden a la época de aguas bajas y transición a creciente) alcanzando el pico en septiembre con 501,4 t. Mientras que, entre noviembre y mayo los volúmenes de desembarque fueron bajos, debido a que en esta época del año el hábitat de los peces es amplio por la inundación de los bosques de llanura aledaños al curso principal del río, por lo tanto los peces se hacen menos accesibles para la pesca por la flota pesquera, siendo esta la principal razón del decremento de los desembarques. Por otro lado, se observa que en casi todos los meses durante el 2014 los desembarques fueron ligeramente mayores a los registrados en el 2013.

Figura 5. Desembarques mensuales registrados en el puerto de Pucallpa (2013-2014)

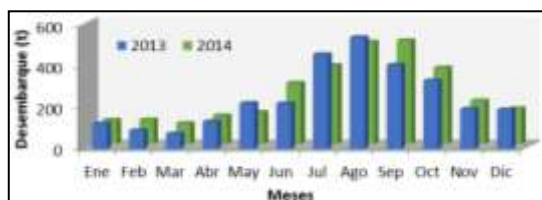


Figura 6. Desembarques mensuales registrados en el puerto de Yarinacocha (2014)

En el análisis de la información registrada desde mayo del presente año en el puerto El Callao de **Yarinacocha**, segundo puerto más importante de la región Ucayali, se observa que los volúmenes de desembarque mensual de la flota de pesca comercial (Figura 6) incrementaron a partir de julio manteniéndose por encima de las 40 t hasta diciembre, meses que corresponden a la época de aguas bajas y transición a creciente, alcanzando el pico en septiembre con 72,9 t. Mientras que en mayo y junio los volúmenes de desembarque fueron bajos.

El desembarque total registrado en el puerto de Pucallpa en el presente año fue de 3049,9 t (Tabla 5). Mientras que, en el puerto de Yarinacocha entre mayo y noviembre se registró un total de 374,2 t de pescado desembarcado (Tabla 2).

Tabla 5. Desembarques mensuales registrados (t) en el Puerto de **Pucallpa** (2014)

| Esp/mes | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Total |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Boquichico | 19,1 | 34,8 | 29,5 | 18,1 | 18,0 | 83,9 | 176,8 | 231,0 | 160,7 | 87,9 | 27,7 | 24,8 | 912,2 |
| Bagre | 0,6 | 1,6 | 2,6 | 21,8 | 36,4 | 71,4 | 99,3 | 132,2 | 200,8 | 145,7 | 26,1 | 2,1 | 740,5 |
| Sardina | 5,0 | 1,6 | 1,4 | 9,9 | 22,4 | 36,1 | 39,9 | 30,1 | 21,6 | 29,2 | 22,7 | 16,5 | 236,3 |
| Llambina | 24,9 | 20,7 | 12,1 | 7,5 | 7,5 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,8 | 21,5 | 22,9 | 39,3 | 157,5 |
| Palometa | 1,6 | 1,2 | 1,1 | 9,3 | 9,3 | 36,9 | 24,7 | 33,2 | 19,9 | 12,6 | 1,5 | 1,5 | 152,9 |
| Mota | 6,7 | 2,9 | 7,6 | 7,6 | 9,7 | 14,7 | 7,8 | 13,6 | 20,0 | 8,2 | 14,8 | 12,6 | 126,1 |
| Chiochio | 12,9 | 10,7 | 5,7 | 0,7 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 1,3 | 6,3 | 47,4 | 39,9 | 125,8 |
| Doncella | 8,3 | 5,4 | 2,7 | 7,6 | 8,8 | 10,3 | 5,8 | 11,4 | 16,7 | 8,6 | 6,4 | 2,9 | 95,0 |
| Liza | 1,4 | 2,0 | 2,2 | 3,5 | 2,6 | 8,6 | 8,9 | 9,5 | 10,4 | 5,6 | 5,0 | 0,9 | 60,6 |
| Maparate | 2,4 | 1,9 | 2,9 | 4,5 | 6,2 | 1,5 | 1,2 | 3,0 | 7,6 | 11,7 | 5,4 | 1,9 | 50,0 |
| Chambira | 1,2 | 0,5 | 2,4 | 12,6 | 8,4 | 6,2 | 1,9 | 2,3 | 4,1 | 3,6 | 2,8 | 2,5 | 48,5 |
| Otros (44) | 32,0 | 34,4 | 29,9 | 34,6 | 23,5 | 26,0 | 14,6 | 28,0 | 37,6 | 29,0 | 27,8 | 27,2 | 344,5 |
| Total | 116,0 | 117,6 | 100,2 | 137,7 | 153,7 | 295,6 | 380,8 | 494,6 | 501,4 | 369,9 | 210,3 | 172,1 | 3049,9 |

Tabla 6. Desembarques mensuales registrados (t) en el Puerto de **Yarinacocha** (2014)

| Esp/mes | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Total |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Carachama | | | | | 1,4 | 0,2 | 2,5 | 6,8 | 18,5 | 10,8 | 15,2 | 9,2 | 64,6 |
| Boquichico | | | | | 2,3 | 2,7 | 14,2 | 23,0 | 9,7 | 2,9 | 3,7 | 2,0 | 60,3 |
| Sardina | | | | | 2,5 | 6,5 | 8,8 | 6,0 | 8,1 | 1,7 | 1,5 | 0,1 | 35,1 |
| Palometa | | | | | 0,6 | 8,0 | 8,5 | 6,2 | 5,7 | 2,2 | 1,1 | 0,5 | 32,8 |
| Llambina | | | | | 3,1 | 0,0 | 0,8 | 2,0 | 2,6 | 1,7 | 5,4 | 7,3 | 23,0 |
| Maparate | | | | | 0,6 | 0,1 | 0,7 | 1,5 | 1,8 | 2,7 | 5,0 | 7,5 | 19,9 |
| Chiochio | | | | | 6,8 | 0,3 | 0,0 | 0,4 | 1,8 | 1,4 | 1,9 | 2,7 | 15,3 |
| Liza | | | | | 0,5 | 0,7 | 3,9 | 5,3 | 2,0 | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 14,3 |
| Piro | | | | | 0,2 | 0,7 | 0,5 | 1,0 | 1,7 | 2,6 | 3,4 | 3,4 | 13,5 |
| Doncella | | | | | 1,0 | 1,1 | 1,5 | 3,9 | 1,3 | 0,7 | 1,4 | 0,4 | 11,3 |
| Mota | | | | | 0,5 | 1,0 | 0,8 | 1,1 | 1,9 | 2,6 | 2,5 | 0,6 | 10,9 |
| Otros (34) | | | | | 3,4 | 3,7 | 5,9 | 11,8 | 17,8 | 10,5 | 11,5 | 8,6 | 73,2 |
| Total | | | | | 22,9 | 24,9 | 48,0 | 69,0 | 72,9 | 40,6 | 53,3 | 42,6 | 374,2 |

La composición de las capturas registradas en el puerto de Pucallpa muestra que “boquichico” representó el 30% de la captura total, seguido de “bagre” con 24%, “sardina” con 8%, “llambina” y “palometa” con 5%, “palometa” y “mota” con 4%, mientras que las demás especies representaron menos del 3% del DTR.

En el puerto de Yarinacocha, la especie más importante en los desembarques fue la “carachama” que representó el 17% del DTR, seguida de “boquichico” con 16%, “sardina” y “palometa” con 9%, las otras especies representaron menos del 6% .

El DTR en el puerto de Pucallpa según artes de pesca durante el 2014 evidenció que el 64% de lo desembarcado se capturó con red hondera, el segundo lugar destacan la trampera y la rastrera con 14%, mientras que los registros de capturas de anzuelo y doradera fueron menores al 10%. A su vez, el rubro N.I. “no identificado” que corresponde a las capturas de las embarcaciones llamadas “colectivos”, que acopian pescado provenientes de diversas embarcaciones y lugares de pesca, y lo transportan a los puertos de desembarques fue importante (7%); de éstas capturas resulta improbable registrar los lugares de procedencia, así como las artes que se emplearon en la capturas, además de otros datos. El DTR en el puerto de Yarinacocha se observa que el 51% de lo desembarcado se capturó con red trampera, siguiendo en orden de importancia la red trampera con 27%, mientras que los registros de capturas de anzuelo, doradera y rastrera fueron menores al 5%.

Durante el 2014 la flota pesquera comercial de Pucallpa frecuentó un total 135 lugares de pesca (registrados) siendo los más importantes Runuya que aportó con el 9% del DTR, Chauya con 7%, Nueva Italia con 5%, Puinahua con 4%, Iparía, Pisqui, Pachitea, Palmira, Callería y Juancito con 3%, las otras aportaron con menos del 3% del DTR. En el ítem de Otros están agrupadas las zonas cuya representación fue menor al 2%. Por otro lado, de los desembarques registrados en el puerto de Yarinacocha, se observó que Callería y Yarinacocha aportaron con el 30% del DTR, seguida de Utuquinia con 13%, Shapajal 7%, Tirután 5%, San Gerónimo 4%, Aguaytía, San Antonio y Nuevo Paris con 3%, y los otros lugares aportes iguales o menores al 2% (Figura 7).

Figura 7. Principales lugares de pesca según información registrada en los puertos de Pucallpa (izquierda) y Yarinacocha (derecha) (2014).



+ Estructura de tallas

El análisis de parámetros biométricos estimados para las especies objeto de monitoreo en el puerto de **Pucallpa** durante el 2014, respecto a información obtenida en el 2013 (Tabla 3) muestra que hubo un ligero incremento en la talla media anual en “sardina” y notable en “boquichico” y “bagre”, mientras que se observaron leves descensos en “chiochio”, “palometa” y “llambina” (Tabla 7 y Figura 6). Según los coeficientes de variación, las tallas de las especies tuvieron una mayor dispersión respecto a la talla promedio en el 2014 en mayoría de las especies.

Tabla 3. Parámetros biométricos anuales de las especies monitoreadas en el puerto de Pucallpa (2013-2014)

| Esp/param | Años | | 2013 | | | | | C.V. |
|------------|------|------|-------|------|------|----------------|------|------|
| | Mín | Máx | Media | Moda | Var. | Desv. Estándar | | |
| Sardina | 11 | 23 | 15,0 | 15,0 | 2,0 | 1,2 | 9,4 | |
| Boquichico | 17 | 29 | 22,7 | 23,0 | 3,8 | 1,6 | 8,6 | |
| Chiochio | 10 | 19 | 14,4 | 14,0 | 2,8 | 1,4 | 11,6 | |
| Palometa | 11 | 23 | 15,6 | 15,0 | 3,9 | 1,5 | 12,6 | |
| Llambina | 13 | 27 | 19,8 | 20,0 | 3,8 | 1,5 | 9,9 | |
| Bagre | 13 | 27,5 | 19,0 | 17,0 | 7,2 | 2,2 | 14,1 | |

| Esp/param | Años | | 2014 | | | | | C.V. |
|------------|------|------|-------|------|------|----------------|------|------|
| | Mín | Máx | Media | Moda | Var. | Desv. Estándar | | |
| Sardina | 10,0 | 26,5 | 15,5 | 15,0 | 4,1 | 1,5 | 13,0 | |
| Boquichico | 14,0 | 38,0 | 23,9 | 24,0 | 7,8 | 2,1 | 11,7 | |
| Chiochio | 10,0 | 19,5 | 14,1 | 13,0 | 3,1 | 1,4 | 12,6 | |
| Palometa | 10,0 | 29,0 | 15,4 | 16,0 | 7,1 | 2,0 | 17,2 | |
| Llambina | 13,0 | 28,0 | 19,7 | 19,0 | 6,4 | 1,2 | 12,9 | |
| Bagre | 12,0 | 29,0 | 20,6 | 21,0 | 7,7 | 2,3 | 13,4 | |

El análisis de parámetros biométricos estimados para las especies objeto de monitoreo en el puerto de **Yarinacocha** durante el 2014, respecto a información obtenida en el puerto de Pucallpa, muestra que las tallas promedio anuales fueron menores en “boquichico”, “chiochio”, “palometa” y “bagre”; y los coeficientes de variación indican mayor dispersión de las tallas referente a la media (Tabla 8, Figura 7).

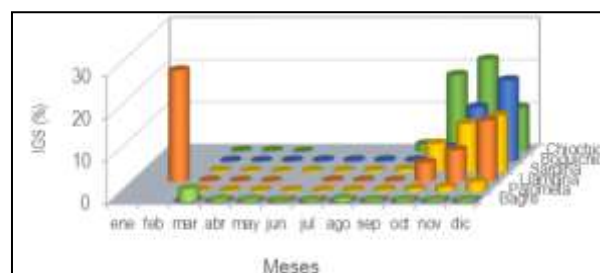
Tabla 8. Parámetros biométricos anuales de las especies monitoreadas en el puerto de Yarinacocha (2014)

| Esp/param | Años | | 2014 | | | | | C.V. |
|------------|------|------|-------|------|------|------------|------|------|
| | Mín | Máx | Media | Moda | Var. | Desv. Std. | | |
| Sardina | 12,0 | 26,5 | 16,0 | 14,5 | 5,7 | 1,8 | 15,0 | |
| Boquichico | 14,0 | 32,0 | 23,0 | 21,0 | 9,5 | 2,5 | 13,4 | |
| Chiochio | 5,0 | 12,5 | 7,7 | 7/10 | 3,4 | 1,5 | 24,1 | |
| Palometa | 6,0 | 21,0 | 12,6 | 13,0 | 9,8 | 2,5 | 24,9 | |
| Llambina | 10,0 | 28,0 | 16,7 | 17,0 | 11,4 | 2,6 | 20,2 | |
| Bagre | 13,0 | 27,0 | 19,9 | 21,0 | 6,0 | 2,0 | 12,3 | |

+ Condición reproductiva

Los altos valores de IGS determinados para las hembras de “boquichico”, “chiochio”, “sardina” y “palometa” en los meses de octubre-diciembre indican que las especies mencionadas se encuentran en proceso de desove; por otro lado, se observa que “llambina” y “bagre” también, pero en menor grado (Figura 8).

Figura 8. Evolución mensual del índice gonadosomático (IGS) en hembras de las especies seleccionadas (2014).



PRODUCTOS:

- Presentación de los Informes anuales 2013 de las líneas de investigación “Monitoreo del camarón de río” y “Seguimiento de la pesquería comercial en Pucallpa - Ucayali”.
- Revisión y análisis del informe de la DIREPRO Arequipa sobre condición reproductiva del “camarón de río”, y evaluación de la propuesta para la modificación de la fecha de inicio de la veda del recurso
- Revisión y análisis de dos informes sobre monitoreo del recurso camarón en el río Cañete (julio y octubre 2013), presentado por CELEPSA.
- Presentación del proyecto de investigación Biología reproductiva de la “arahuana” *Osteoglossum bicirrhosum* en la cuenca del río Putumayo – Loreto.
- Presentación de informe sobre la veda reproductiva de la trucha *Oncorhynchus mykiss* en los cuerpos de agua de la Región Ancash, solicitado por la Dirección Sub Regional de la Producción de Huaraz.
- Preparación del informe de monitoreo poblacional del camarón en ríos de la costa sur del Perú en formato de publicación (presentado a la RIVEP para su evaluación y posterior publicación).
- Revisión del reporte del seguimiento de pesquerías en el puerto de Pucallpa correspondiente al mes de enero a mayo 2014, para su inclusión en la página web del IMARPE.

- Presentación del informe técnico sobre propuesta de veda reproductiva de trucha en la Región Arequipa, remitido a PRODUCE.
- Revisión del reporte del seguimiento de pesquerías en el puerto de Pucallpa correspondiente al mes de junio 2014, para su inclusión en la página web del IMARPE.
- Presentación del informe técnico del seguimiento de la pesquería comercial en la región Ucayali (puerto de Pucallpa).
- Presentación de trabajos de investigación de los recursos amazónicos “chiochio” y “llambina” en el río Ucayali, para participación en la XXII reunión científica ICBAR 2014.
- Revisión del reporte del seguimiento de pesquerías en el puerto de Pucallpa correspondiente al mes de agosto 2014, para su inclusión en la página web del IMARPE.
- Opinión sobre “Estado taxonómico, distribución y ecología básica de las poblaciones de peces del género *Orestias* en los Andes Sur Peruanos, con énfasis en los tributarios de la Cuenca del Titicaca” presentado por la DGSP de PRODUCE.
- Revisión del reporte del seguimiento de pesquerías en el puerto de Pucallpa correspondiente al mes de setiembre, octubre 2014, para su inclusión en la página web del IMARPE.
- Trabajo sobre Estimación poblacional del camarón *Cryphiops caementarius* en ríos de la costa sur del Perú, presentado a la Revista Peruana de Biología.
- Trabajo sobre Evaluación poblacional del camarón *Cryphiops caementarius* en ríos de la costa sur del Perú, presentado a la Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.
- Trabajo sobre Parámetros reproductivos de llambina *Potamorhina altamazonica* (CHARACIFORMES: CURIMATIDAE) en el río Ucayali, presentado a la Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú.
- Trabajo sobre Estimación poblacional del camarón *Cryphiops caementarius* en el río Majes-Camaná en el 2013, presentado al XIX Congreso Nacional de Biología (Nov. 2014).
- Trabajo sobre Biología de boquichico *Prochilodus nigricans* del río Ucayali (Pucallpa - Perú) (Nov. 2014), presentado al XIX Congreso Nacional de Biología (Nov. 2014).
- Prospección de la cuarta evaluación de la condición reproductiva de la trucha en el sector superior del río Colca, Arequipa (16-24 nov. 2014)
- Presentación del informe sobre evaluaciones del camarón en el río Pisco, solicitado por el representante de la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios de Proyectos (UNOPS).

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Seguimiento de parámetros ecológicos de aves, mamíferos y tortugas marinas | 5 | 84 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Evaluación de dieta de aves guaneras

Se evaluó la dieta de las aves guaneras a lo largo del litoral durante 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, Ballestas y las puntas San Juan y Coles. Los guanayes son muy sensibles a los cambios en la disponibilidad de los recursos, uno de los primeros efectos que se observan en las aves son cambios en la dieta. A lo largo del año se ha observado una alta variabilidad en la dieta del guanay.

- Durante el primer trimestre, la presa más importante en la dieta del guanay en todos los lugares evaluados fue la anchoveta, con porcentajes mayores a 77% en todos los lugares evaluados. El patrón de consumo de presas fue la anchoveta. Sin embargo, la presencia de juveniles de anchoveta en la dieta, fue bastante menor en comparación a años anteriores. En el segundo trimestre, si bien la presa principal en la dieta del guanay en todos los lugares evaluados, siguió siendo la anchoveta, fue notoria la cantidad de bolos residuales vacíos que se encontraron, los cuales superaron ampliamente (más del 70% en promedio) a los bolos con contenido; lo cual fue un indicador que no todas las aves estaban obteniendo suficiente alimento. En la zona norte, el guanay complementó su dieta con especies costeras, mientras que en el sur las presas consumidas fueron propias de aguas costeras frías. En cuanto a la proporción de anchoveta juvenil en la dieta del guanay, en el segundo trimestre fue mayor que el observado en el verano. Si bien se encontraron otolitos de anchoveta juvenil en todos los lugares evaluados, se observó claramente una mayor proporción de anchoveta juvenil en la zona sur. En el caso de Punta San Juan, la proporción de anchoveta juvenil fue incluso superior al de anchoveta adulta.

- En el tercer trimestre, se observaron cambios notorios en relación al patrón de consumo de anchoveta por parte del guanay, sobre todo en la zona norte, donde la anchoveta ha sido predominante en la dieta de esta especie. Sin embargo, en el tercer trimestre, llamó la atención que la presa principal fuera el coco *Paralonchurus peruanus* y la samasa, mientras que la anchoveta solo representó alrededor del 20%. El restante estuvo compuesto por otras 10 especies. En la zona norte (7°S y 8°S) los rangos de variación normal del porcentaje de anchoveta en la dieta son de mínimo 60%, valores por debajo indican una muy baja disponibilidad de anchoveta para las aves. Otro hecho notorio fue la alta diversidad de especies en la dieta, esto se observa cuando no hay suficiente disponibilidad de anchoveta, y los guanayes se están alimentando de especies costeras que no necesariamente forman cardúmenes. En el último trimestre, se observó una paulatina recuperación hacia el patrón normal de consumo de anchoveta, siendo muy notoria la presencia de anchoveta juvenil en la dieta del guanay, sobre todo en las islas Pescadores y Ballestas alcanzando valores de 96% y 41% respectivamente, la anchoveta juvenil correspondería al desove de invierno.

2. Censo Nacional de Lobo Chusco

El censo nacional de lobos chuscos *Otaria flavescens* 2014 se llevó a cabo entre el 21 de marzo al 11 de abril de 2014, entre las localidades de Punta Balcones (Piura) a Morro Sama (Tacna). Es necesario mencionar que por razones de logística, la ejecución de esta actividad se retrasó más de 2 semanas en relación a la fecha planificada, razón por la cual el número total estimado en esta evaluación, no correspondería a un conteo total de toda la población.

La población mínima estimada de esta especie en el litoral peruano en 2014 fue 227396 individuos. Del total de la población estimada, la categoría más abundante fue la de hembras (26.1%). Las crías representaron el 18.9 % (42939 individuos). Los principales apostaderos fueron: Morro Quemado, representando el 53.9% (122540 individuos), Isla San Gallán 15.9% (36190 individuos) y loberas de Huacho 4.3% (9872 individuos). Las loberías con el mayor número de crías fueron Morro Quemado (25621 crías) y San Gallán (8606 crías). La mayor población en el 2014 se concentró en los 14°S, debido principalmente a las loberías de Morro Quemado, seguida de la latitud 13° que incluye a las loberías de San Gallán, Islas Ballestas e Islas Chinchas. En el presente año se observó una notoria disminución de lobos marinos en la costa norte con relación al año pasado, tanto en el número total de lobos, así como en la producción de crías. Se registró una disminución de 41% en el número total de lobos observados en este año con relación al año pasado en la isla Lobos de Afuera, la principal colonia reproductiva de la costa norte. Del mismo modo, la producción de crías fue 63% menor este año con relación al año pasado.

3. Censo Nacional de Lobo Fino

El censo nacional de lobos finos (*Arctocephalus australis*) se llevó a cabo del 21 de noviembre al 10 de diciembre de 2014. La población mínima estimada de esta especie en el litoral peruano en 2014 fue 12507 individuos, lo cual representa una disminución de 19.1% con respecto al año anterior (15467 individuos).

Las colonias más importantes fueron: Punta Coles representando 32% (4002 individuos), Punta San Juan 27.3% (3417 individuos) y Punta Atico 10.8% (1344 individuos). Del total de la población estimada, la categoría más abundante fue la de juveniles (32.2%) seguida por las hembras (30.4%). Las crías representaron el 11.7% (1458 individuos). Se observó una disminución en la producción de crías en 58.6% con relación al año 2013 (3523 crías). Las loberías con el mayor número de crías fueron Punta San Juan (659 crías) y Punta Coles (430 crías). El área evaluada se encontró dentro de los 11°S y 18°S. La mayor población en el 2014 se concentró en los 15°S, debido principalmente a las loberías de Punta San Juan y la Reserva Nacional de San Fernando.

3. Varamientos de diversas especies de fauna marina

Durante el 2014 se registró el varamiento de un total 12279 de animales, de los cuales 1141 fueron cetáceos, 1139 lobos marinos, 9758 aves marinas y 241 tortugas marinas.

En cuanto a los eventos que involucraron cetáceos, el 90% de los varamientos correspondieron al delfín común de hocico largo, *Delphinus capensis*, el pico de varamientos se dio en los meses de enero y febrero (N=904). El 78% de los eventos se dieron en los 6°S, es decir la costa sur de Piura y todo el litoral de Lambayeque. Se evaluaron 1053 carcasas con el propósito de determinar el grado de descomposición de las mismas, es así que el 73% de estas se encontraba en avanzado estado de descomposición, el 12% en estado de descomposición, el 10% momificadas o esqueléticas y solo el 3% recientemente muertas. A este último grupo se le realizaron exámenes post mortem en el que se descartó que la causa estuviera relacionada a enfermedades infecciosas como morbilivirus y leptospira, envenenamiento de origen antrópico; los especímenes evaluados a la necropsia mostraron marcas que evidenciaron interacción con artes de pesca. Los exámenes histopatológicos revelaron lesiones degenerativas las cuales además estarían asociadas a cuadros tóxicos. Coincidentemente, en los meses de diciembre, enero y febrero se presentaron eventos de afloramiento de algas potencialmente tóxicas en Paita y Bahía de Samanco. Se presume que los cetáceos vararon por intoxicación con biotoxinas y en una menor proporción por interacción con artes de pesca.

Por otro lado, se registró un total de 1139 lobos marinos chuscos (*Otaria flavescens*) varados en diversos puntos de la costa peruana. En el mes de noviembre se registró el mayor número de lobos marinos varados (N=836). Las localidades que registraron mayor número de ejemplares varados fueron Piura (33%), 5°S, Chimbote (30%), 9°S, y Chiclayo (18%) 6°S. La condición de las carcasas de 602 individuos fue evaluada determinándose que el 68% se encontraba en avanzado estado de descomposición, el 15% se hallaba en descomposición, el 6% de las carcasas se encontraba en estado esquelético, solo el 2% vararon recientemente y el 1% representó a los animales que vararon vivos. Cabe mencionar que el promedio del largo total de 100 animales evaluados fue de 2.21 metros lo cual indica que se trataría de individuos machos subadultos, que son los ejemplares que más interactúan con pesquerías. Además, 25 individuos mostraron indicios de interacción con pesquería, ya sea heridas punzo cortantes, marcas de redes y partes de redes de pesca en el estómago. No se han podido establecer las causas fehacientes que originan este suceso, pero se presume que está ligado a las condiciones anómalas que viene presentando el mar peruano durante el presente año. Estas condiciones conllevan a los animales a morir por inanición y ocasionan una mayor frecuencia en las interacciones entre pescadores y depredadores que compiten por el recurso.

En el caso de las aves, se registraron 9758 aves marinas varadas, la especie más afectada fue el piqueo peruano (73%), *Sula variegata*, seguida por el guanay (19%), *Phalacrocorax bougainvilli*. El pico de varamientos se dio en el mes de junio (N=9030). A los 16°S se registró el mayor número de aves varadas, seguidas por los 14° y 6°. Se evaluó la condición corporal de las carcasas de 74 aves, el 58% se encontraba caquéctico, es decir en mala condición corporal; el 33% en condición corporal magra, es decir que no se encontraban en buenas condiciones óptimas. Se evaluó la condición de las carcasas de 5049 aves, hallándose que el 37% se encontraban en avanzado estado de descomposición, 26% en estado de descomposición, 18% en estado esquelético, 8% moribundos y solo el 11% murieron recientemente. Se determinó que la mortandad de aves se debió principalmente a la muerte por inanición debido a una disminución en la disponibilidad de alimento y, en una menor proporción, a la interacción con las operaciones de pesca.

Se registraron 241 tortugas marinas varadas durante el año en curso, de las cuales la especie más afectada fue la tortuga verde (*Chelonia mydas agassizii*). En el mes de noviembre se reportó el mayor número de ejemplares varados (n=162). El mayor número de individuos varados se registró en el Estuario de Virrilá, grado 5 latitud sur, seguido por el grado 6 latitud sur. El 62% de los ejemplares hallados se encontraban en estado esquelético o momificado. Cincuenta y un ejemplares presentaron lesiones compatibles con interacción con actividades de pesca o embarcaciones.

4. Cruceros

- Evaluación hidroacústica de los Recursos Pelágicos 1402-04 a bordo del B.I.C. José Olaya

El área de estudio, comprendió entre el extremo sur y extremo norte del litoral, hasta las 100 millas náuticas de la costa. En este crucero se realizó la primera prospección al Triángulo comprendido entre los 20°S y 18°S. Se registraron en total 69 097 aves, identificándose 56 especies, pertenecientes a 14 familias y 6 órdenes. El orden Procellariiformes fue el más representativo con 25 especies, seguido por el orden Charadriiformes con 20 especies. El piquero peruano *Sula variegata* fue la especie más numerosa con 29 643 individuos, representando el 42.90% del total de aves avistadas. Se observó las mayores concentraciones de aves marinas en los 18°S, asimismo entre los 10°S y 14°S, 4° y 6° S. Por otro lado, se realizaron un total de 4106 avistamientos de mamíferos marinos (271 de pinnípedos y 3835 cetáceos). Los mysticetos representaron el 15,19% del total de avistamientos, siendo el género *Balaenoptera sp.* y la especie *Megaptera novaeangliae* "Ballena Jorobada" los más representativos, a ésta última se le pudo observar asociada a delfines y lobos marinos, alimentándose y socializando cerca de la costa. La especie *Balaenoptera musculus* "Ballena azul" fue avistada frente a Malabrigo a las 20mn distancia de costa.

- Bio-oceanográfico frente a las costas de Chicama y Paita, junio 2014

En el Crucero oceanográfico (10-13 junio 2014), se efectuaron 10 avistamientos de cetáceos y 17 avistamientos de pinnípedos (1146 individuos en total) entre las localidades de Callao y Paita. Las especies más abundantes fueron el delfín común de hocico largo (*Delphinus capensis*) y el delfín común de hocico corto (*Delphinus delphis*), con 43.63% para ambas especies (~500 individuos en cada caso), éstas fueron observadas en forrajeo frente a Supe y Chicama a aproximadamente 9mn y 10mn, respectivamente. Asimismo, dos grupos fueron también avistados frente a Pimentel a ~115mn. Entre los cetáceos mayores, se destaca la presencia de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en dos ocasiones (4 individuos) con desplazamiento rumbo norte frente a Casma y Chicama a ~10mn. El cachalote (*Physeter macrocephalus*) fue avistado en una oportunidad frente a Pimentel a ~115mn. En este mismo crucero, un número importante de piquero peruano (~150 individuos) fueron encontrados muertos a lo largo del recorrido desde Huacho hasta Chimbote, y desde Chicama a Paita a 100 mn de costa. Asimismo, durante el viaje de retorno, siguiendo una trayectoria costera (4-6mn de costa, también se observaron individuos muertos desde Paita hasta el Callao, en el lado oeste de la Isla San Lorenzo.

- Evaluación de merluza y otros recursos demersales 1405-06 (12 mayo al 11 junio)

Se registraron aves marinas en 1441 millas nauticas, entre Casma y Tumbes. Se observaron 7735 individuos distribuidos en 22 especies de aves marinas pertenecientes a 10 familias. La familia Sulidae, registró la mayor cantidad de avistamientos (74.03 % del total de individuos observados), siendo el piquero de patas azules *Sula nebouxii* (47.51 %) y el piquero peruano (26.52 %) los más abundantes. El piquero de patas azules se encontró un poco más al sur de su rango de distribución normal, hasta Casma. Ambas especies fueron observadas alimentándose, forrajeando y desplazándose. Los piqueros y pelícanos, especies de aves guaneras de importancia para el ecosistema marino, fueron observadas durante todo el trayecto, forrajeando, alimentándose y desplazándose, sin embargo, es importante mencionar que los registros de guanay fueron muy bajos, debido, tal vez, a un desplazamiento hacia la zona sur por factores ambientales que dificultan su forrajeo en la zona de estudio. Así mismo, es importante resaltar la presencia de aves marinas oceánicas, como la pardela patas rosadas, el petrel negro y el albatros de Galápagos, en zona costeras, donde fueron observadas alimentándose y descansando, lo que permite inferir que estas especies se están pegando a la franja costera.

- Investigación Oceanográfica, agosto 2014

Se registraron 1 778 aves marinas en un total de 148 millas recorridas (12.01 aves por milla). La especie más abundante fue el petrel de Parkinson *Procellaria parkinsoni* (30.82 % del total de aves observadas), seguida por el piquero peruano *Sula variegata* (17.60 %), la pardela gris *Puffinus griseus* (16.03 %), y la golondrina de Wilson *Oceanites oceanicus* (8.77 %). Se observó una mayor concentración de aves marinas en los transectos Callao y Paita, siendo este último donde se registraron la mayor cantidad de especies de aves marinas, en el transecto Chicama se aprecia una considerable disminución en el número de aves avistadas, lo que se puede atribuir a que las observaciones se realizaron lejos de costa. En el transecto Pisco se pudo observar que la mayor cantidad de individuos estaban asociados a la costa, mientras que en Paita, sucedió lo contrario, realizándose avistamientos lejos de costa. Se efectuaron 16 avistamientos de cetáceos y 3 de pinnípedos en 148 millas recorridas. Se pudieron identificar tres especies de ballenas, dos especies de delfines y una de otáridos, concentrándose la mayor cantidad de avistamientos en los transectos Paita, Chicama y Callao. Los avistamientos del delfín común de hocico largo *Delphinus capensis* correspondieron al 42.11 % del total de registros; siendo también la especie más abundante con 114 individuos observados (49.35 % del total de individuos) y se pudieron observar entre los 4°S hasta los 12°S, con la mayor concentración de observaciones frente a Callao. Los cetáceos mayores estuvieron representados en su mayoría por la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* (26.32 % del total de avistamientos), las que fueron observadas en el transecto de Paita, entre las 10 y 40 millas de distancia a la costa. Se pudo apreciar que se trataba de grupos de dos a tres individuos en los que siempre estaba presente una cría. Es importante destacar la presencia de un individuo de *Physeter macrocephalus* cachalote, en el transecto Paita, el que se observó desplazándose hacia la costa. El lobo chusco *Otaria flavescens*, se registró en 3 oportunidades (15.79% del total), en las que se les observó desplazándose y alimentándose de manera individual, principalmente en el transecto Callao.

- Método de Producción de Huevos-agosto 2014

Se observaron un total de 3789 aves en 930 millas recorridas, los que estuvieron distribuidos en 32 especies. Las especies más abundantes fueron el piquero peruano *Sula variegata* (48.09%), potoyunco *Pelecanoides garnotii* (13.43%), pardela común *Puffinus griseus* y zarcillo *Larosterna inca*, 11.43% y 9.79%, respectivamente. Se destacan los avistamientos del Petrel Gigante del Sur *Macronectes giganteus*, especie cuyo rango de distribución se encuentra desde los 10°S hasta la región subantártica. La frecuencia de observación de esta especie fue incrementando desde el sur hacia el norte. La presencia de las aves marinas tuvo una distribución, principalmente costera, sin embargo, se observaron individuos de algunas especies oceánicas como los albatros y petreles en las áreas de mayor distancia a costa. Otro avistamiento resaltante fue la presencia de las especies *S. variegata* y *S. neboxii* en los recorridos lejos de costa, a más de 70 millas náuticas de costa.

Con respecto a los mamíferos marinos, se avistaron un total de 329 individuos. El avistamiento más importante fue el de 300 delfines comunes de hocico corto *Delphinus delphis* a 70 millas náuticas de distancia a la costa, observados alimentándose. Se pudo apreciar la presencia de crías junto a los adultos. Así mismo se hace notar el incremento del avistamiento de lobos marinos *Otaria flavescens*, los mismos que han sido registrados, en su mayoría, dentro de las 10 millas náuticas de costa. La ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* fue registrada en 3 ocasiones, en las que se pudo observar que estaban en las millas cercanas a la costa o dirigiéndose hacia el este. En su mayoría se presentaron en grupos de 2 – 3 individuos, los que se observaron socializando y desplazándose, esta especie se encuentra en temporada de migración, por lo que es común observarlas con mayor frecuencia. Otro dato importante de destacar es la observación de un individuo de la especie *Orcinus orca*, a 80 millas de distancia a la costa, frente a Pisco.

- Evaluación Hidroacústica de los Recursos Pelágicos BIC José Olaya 1411-12

Los avistamientos se llevaron a cabo entre el 5 de noviembre y el 13 de diciembre de 2014. El área de estudio, estuvo comprendida entre Paita y el puerto del Callao. Se registró un total de 58 689 aves marinas distribuidas en 8 órdenes, 15 familias y 55 especies. El grupo de las aves guaneras representó el 56.7% del total de aves avistadas, presentando mayores concentraciones dentro de la plataforma continental. El piquero peruano fue el ave guanera más abundante (70,3%), seguido por el guanay (26,3%) y el pelicano peruano (3,4%). La presencia de grupos de aves guaneras que se encontraban alimentándose o forrajeando en zonas costeras, estuvo asociada a la presencia de registros acústicos y lances positivos de anchoveta. La mayor concentración de aves marinas se registró en los grados 7°S, 6°S, 11°S y 8°S. En el grado 4°S se observó una disminución en el número de aves avistadas (84 individuos, fue el 0.1% del total de individuos), realizándose los avistamientos fuera de los 5 mn. La especie más abundante aquí fue el "Falaropo" *Phalaropus sp.* con 30 individuos, seguido por la "golondrina de mar" *Oceanodroma sp.* con 25 individuos.

Se efectuaron un total de 158 avistamientos de mamíferos marinos (85 de cetáceos y 73 de pinnípedos) en el área prospectada. El número total de cetáceos menores fue de 2 546 individuos, avistados desde los 3°S hasta los 18°S, siendo el área con mayor incidencia de distribución la comprendida entre los 5°S y 17°S tanto en zonas costeras como oceánicas. La familia Delphinidae fue la más abundante con 64,0%, seguido por el "delfín común" *Delphinus sp.* y el "delfín oscuro" *Lagenorhynchus obscurus* representados cada uno por el 12,1% del total de individuos registrados. La mayoría de las especies fueron observadas desplazándose. Se observó un total de 65 cetáceos mayores, la especie más abundante fue la "ballena jorobada" *Megaptera novaeangliae* (23 individuos) con 9.49%, seguida por los individuos del género *Balaenoptera sp.* (3.16% del total de avistamientos).

- Investigación Oceanográfica, diciembre 2014

Durante el crucero (16-19 diciembre 2014) se registraron un total de 14 539 aves marinas (77,53 aves por milla en promedio; DS=444,18). Las especies más abundantes fueron el guanay *Phalacrocorax bougainvillii* 44.57 %, el piquero peruano *Sula variegata* 39.05% y la gaviota de Franklin *Leucophaeus pipixcan* 9.09%. Se observó una importante abundancia de aves marinas, especialmente guaneras (84.49% del total). La mayor abundancia de éstas frente a Callao-Chancay y Salaverry-Chicama estuvo posiblemente relacionada con las ACF y la consecuente presencia del recurso anchoveta, siendo Salaverry la zona con mayor abundancia. La zona comprendida entre Supe y Chimbote no pudo ser evaluada debido a la navegación nocturna. Las especies avistadas entre Chicama y Paita corresponden principalmente a golondrinas de tempestad (géneros: *Oceanodroma* y *Oceanites*) y falaropos (Género *Phalaropus*).

Respecto a los mamíferos marinos, se efectuaron 9 avistamientos de cetáceos y 35 avistamientos de pinnípedos (342 individuos en total) entre las localidades de Callao y Paita. La distribución del delfín oscuro, el delfín común y los lobos chuscus a lo largo del crucero guardó relación con los focos de abundancia de las aves guaneras posiblemente debido a la oferta de alimento. Las especies mencionadas fueron observados patrullando el área y en comportamientos de forrajeo y alimentación. Aun así, el número de registros de cetáceos menores costeros fue muy bajo, probablemente, debido a que las observaciones realizadas entre Chicama y Paita se llevaron a cabo en la zona oceánica. Aun así se reportó la presencia de *D. delphis*, la cual posee hábitos más oceánicos. Entre los cetáceos mayores, sólo se observaron dos individuos clasificados hasta los taxones de orden y género, ambos desplazándose a más de 90mn de costa.

- Expedición Científica del Perú a la Antártida a bordo del BIC Humboldt, ANTAR XXII, enero – febrero de 2014.

Se realizaron avistamientos de aves y mamíferos marinos durante la Se registraron 262 avistamientos de mamíferos marinos en 1120 unidades básicas de muestreo (UBM) recorridas (n = 0.23 individuos por milla). Los cetáceos fueron observados en 199 oportunidades (75.96 % del total de avistamientos), mientras que los pinnípedos se observaron en 63 ocasiones (24.04 % del total de avistamientos). La ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*, fue observada en 83 ocasiones, seguida por la ballena de aleta *Balaenoptera physalus* con 6 avistamientos. La especie *Arctocephalus gazella* registró la mayoría de avistamientos de pinnípedos. El rango de la temperatura superficial del mar (TSM) en el momento de la observación de estos individuos, varió de 0° hasta 1.8° C, mientras que en especies como la ballena jorobada, se registraron TSM desde el -0.7 ° hasta 1.9° C. La ballena jorobada fue la especie de cetáceo que registró mayor número de avistamientos durante el Crucero de evaluación de krill ANTAR XXII. El lobo fino antártico fue la especie con mayor porcentaje de avistamientos (45.7%).

En cuanto a las aves marinas, el objetivo principal fue evaluar la distribución y la abundancia relativa de aves marinas en el Estrecho de Bransfield y alrededores de la isla Elefante durante el desarrollo del Crucero Pelágico de Evaluación de Krill. Se registraron 25 especies de aves marinas ($n=9739$) a lo largo de 738 millas observadas (1367km). La especie más abundante fue el petrel damero (*Daption capense*) que representó el 50.39% de las observaciones; seguido del petrel plateado (*Fulmarus glacialisoides*) con un 28.8%, el pingüino de barbijo (*Pygoscelis antarctica*) con 6.08%, y la golondrina de la tempestad de Wilson (*Oceanites oceanicus*) que representó el 4.19%.

5. Interacciones de depredadores superiores en la pesca de arrastre demersal

Con el objetivo de tener una primera aproximación a las interacciones de depredadores superiores en la pesca de arrastre demersal, se evaluaron los lances de pesca de arrastre del Crucero de Evaluación de la Merluza y otros recursos demersales 1405-06 a bordo del BIC Humboldt (DEM 1405-06), entre Casma y Tumbes. Se observaron 100 lances de pesca, de los cuales el 72% presentó interacción con aves y mamíferos marinos, es decir aves o mamíferos siguiendo a la embarcación, o que están presentes durante toda la maniobra de pesca, o alimentándose de las presas capturadas en la red, y/o de los descartes; sin embargo, estas interacciones no resultaron en capturas incidentales, ni se observó muerte de aves ni de mamíferos. Las principales especies de aves observadas interactuando fueron el piquero patas azules *Sula nebouxii* (27% de las observaciones) el pelicano *Pelecanus thagus* (20%) y el delfín común de hocico largo *Delphinus capensis* (19%). Es importante resaltar la presencia de las pardelas de patas rosadas *Puffinus creatopus* y las petrel negro *Procellaria parkinsoni*, que se encuentran en etapa de migración desde sus zonas de anidamiento y fueron observadas con mayor frecuencia al norte de los 7°S. Por otro lado, se registró la presencia de lobos marinos en el 37% de los lances, en los que se les observó alimentándose.

6. Proyecto GEF-UNDP Hacia un Manejo Ecosistémico del Gran Ecosistema de la Corriente de Humboldt (GEMCH) – PIMS 4147En

En el marco de este proyecto en el que IMARPE está participando, se han realizado Estudios de Línea Base Ambiental (ELBAs) en los tres Sitios Piloto (SP) Ballestas, Islas Lobos de Tierra y Punta San Juan. El objetivo de las evaluaciones fue determinar la abundancia, distribución y diversidad de las poblaciones de aves, mamíferos y tortugas marinas en el borde costero y zona de amortiguamiento de los tres sitios piloto, con énfasis en las especies protegidas.

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

Se capturaron un total de 106 tortugas verdes (*Chelonia mydas agassizii*) en los meses de julio y noviembre. Una vez que se registró la información, las tortugas fueron liberadas. Del total de ejemplares capturados ($n=106$), la longitud curva del caparazón (LCC) promedio fue de 65.7 ± 10.3 cm (rango 45.7–91.7 cm), predominando ejemplares subadultos 57.5%, seguidos de ejemplares juveniles 39.6% y ejemplares adultos 2.8%. Las tortugas presentaron un peso promedio 35 ± 18.3 kg (rango 10.8–102.1 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 algunos crustáceos propios de la zona. Es preocupante la presencia de heridas y cortes profundos en los ejemplares capturados, en su mayoría debido a colisiones con embarcaciones. Actualmente se están analizando los datos de la última salida de campo realizada en diciembre. Se realizaron recorridos de los márgenes del estuario de Virrilá y las playas de Barrancos, Vichayo y Playa Blanca con el fin de registrar varamientos de tortugas marinas en los meses de julio y noviembre, se registraron un total de 162 carcasas de tortugas verdes.

8. Interacción entre las tortugas marinas que habitan en el estuario de Virrilá y la pesquería artesanal

Considerando una evaluación piloto en octubre del 2011 y a partir de diciembre del 2012 se capturaron un total de 304 tortugas verdes. La longitud curva del caparazón (LCC) promedio fue de 63.8 ± 10.4 cm (rango 43.8 – 98.6 cm), predominando ejemplares subadultos 50.3%, seguidos de ejemplares juveniles 48.0% y los ejemplares adultos representaron el 1.6%. Las tortugas presentaron un peso promedio 33.3 ± 18.6 . De acuerdo a nuestra investigación, las principales amenazas que afectan a las tortugas marinas en el estuario de Virrilá son las asociadas a la interacción con actividades pesqueras (capturas incidentales y capturas dirigidas) y demanda de carne y subproductos; sumado a ello se han registrado ejemplares con signos de colisiones producto del tráfico de embarcaciones. Además es preocupante el grado de contaminación existente en el estuario principalmente en la zona de la Bocana (caleta de pescadores de Parachique).

9. Proceso de elaboración del Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas

El IMARPE a través de la Oficina de Investigaciones de Depredadores Superiores promueve y participa activamente en el proceso de elaboración del Plan de Acción Nacional para la Conservación de tortugas marinas. A lo largo de todo el 2014 se llevaron a cabo reuniones con funcionarios del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR (MINAGRI) y de PRODUCE. Como producto de las reuniones, se conformó el grupo de trabajo para elaboración del mencionado plan de acción, el cual estará liderado por el SERFOR, en su calidad de ente normativo sobre tortugas marinas. IMARPE contribuyó con insumos para la elaboración del documento a través de la actualización del Diagnóstico Nacional sobre la situación de las tortugas marinas. Asimismo, participamos en reuniones con especialistas en tortugas marinas de la ONG ACOREMA para la elaboración de una estrategia de monitoreo y articulación entre ambas instituciones en relación al tema de las capturas ilegales de tortugas marinas.

PRODUCTOS:

. Informe de campo de las evaluaciones de aves y mamíferos marinos en la XII Expedición Peruana a la Antártida. Investigaciones del IMARPE en el Estrecho de Bransfield, Bahía Almirantazgo y ensenada Mackellar. Verano 2013-2014.

- Informe de campo, Levantamiento de la información para el Estudio de Línea Base en el Sitio Piloto “Islas Ballestas”, Componente: Depredadores Superiores.
- Informe de campo Avistamiento de aves y mamíferos marinos durante la Primera etapa del Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1402-04 B.I.C. José Olaya, Zona Sur 18°S-12°S.
- Informe de campo Avistamiento de aves y mamíferos marinos en La Primera prospección al Triángulo comprendido entre el grado 20°S y 18°S, a bordo del B.I.C. José Olaya.
- Informe de avance sobre la fauna marina varada en la costa norte del Perú.
- Participación "Technical Meeting to Elaborate a Single Species Action Plan for the Pacific Loggerhead Turtle (*Caretta caretta*)" en Brisbane, Australia del 25 al 27 de marzo. Organizado por la Convención de Especies Migratorias CMS.
- Informe de campo, Levantamiento de la información para el Estudio de Línea Base en el Sitio Piloto “Isla lobos de Tierra”, Componente: Depredadores Superiores.
- Informe de campo, Levantamiento de la información para el Estudio de Línea Base en el Sitio Piloto “Punta San Juan de Marcona”, Componente: Depredadores Superiores.
- Informe de avance sobre la fauna marina varada en la costa norte del Perú.
- Informe de campo Avistamiento de aves y mamíferos marinos Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 1402-04 B.I.C. José Olaya
- Informe de campo Avistamiento de aves marinas Crucero de Evaluación de Merluza y otros recursos demersales 1405-06. BIC Humboldt.
- Informe de campo Interacción de depredadores superiores con el arrastre demersal
- Informe de campo Crucero Bio-oceanográfico frente a las costas de Chicama y Paita
- Informe de campo Avistamiento de aves y mamíferos marinos en La Primera prospección al Triángulo comprendido entre el grado 20°S y 18°S, a bordo del B.I.C. José Olaya.

- “I Reunión Plenaria de Trabajo de la Comisión Multisectorial del Plan de Acción”, Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste. Lugar: sede central IMARPE Fecha: 15 de mayo
- Reunión para la conformación del Comité Técnico del Proyecto GEF “Fortalecimiento de la gestión sostenible de la Reserva Nacional Sistema de islas, Islotes y Puntas Guaneras”, financiado por el Global Environment Facility a través del Banco Mundial. Lugar: sede central del SERNANP. Fecha: 19 de mayo
- Reunión para analizar y acordar la Posición de Perú, en el tema Biodiversidad Marino Costero, para ser presentado a la 18va. Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico (OSACCTT-18) de la COP 12 (Conferencia de las Partes de la Diversidad Biológica). Tema: *Áreas Marinas de Importancia Ecológica o Biológica* Lugar: PRODUCE. Fecha: 03 de junio 2014

Exposiciones para la COP20:

- Efectos acumulativos de los cambios ambientales en las aves guaneras
- El estuario de Virrillá como hábitat de importancia para las tortugas marinas: perspectivas para la conservación y amenazas.
- Los mamíferos marinos como bioindicadores de cambios ante las variaciones en los parámetros ambientales
- Reunión de trabajo sobre el Reglamento de la ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763, OSINFOR, MINAM, 21 de octubre de 2014
- II Reunión Plenaria de la Comisión Multisectorial del Punto Focal Nacional para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, Auditorio IMARPE, 30 octubre 2014
- Taller Binacional “Avances Metodológicos en Tramas Tróficas de Depredadores Topes en el Océano Pacífico Sur Oriental”, 11 al 13 de noviembre de 2014, Viña del Mar, Chile.
- Reunión de inicio de acciones para estructurar el Proyecto de Observación de Cetáceos Marinos, MINCETUR, 05 de diciembre de 2014

| OBJETIVOS | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Investigaciones de la actividad pesquera artesanal | 06 | 89 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

En el presente informe se describen los resultados generales de esta actividad ejecutada durante el 2014, en base a la información de captura y esfuerzo obtenida en 41 lugares de desembarque a lo largo del litoral. Complementaria se registran datos de desembarque por especie en otros 14 lugares.

+ Desembarque

Durante el año 2014, la estimación del desembarque de la pesquería artesanal en el litoral peruano fue de 542 183 t de recursos hidrobiológicos (preliminar, IMARPE). De este total, 151 396 t (27,9%) fueron desembarques de peces, 389 213 t (71,8%) de invertebrados y 965 t (0,2%) de algas, mientras que en el rubro “otros” han sido registradas 608 t (0,1%) (Figuras 2 y 3).

+ Desembarque por especie

La composición espeziológica de los desembarques de la pesca artesanal estuvo conformada por 282 especies, de las cuales 225 (79,8%) fueron de peces, 55 (19,5%) de invertebrados y 2 (0,7%) de algas (Fig. 2). Incidentalmente fueron capturados ejemplares de 4 especies de aves, 2 de mamíferos y 1 especie de tortuga, que fueron atrapados en redes cortineras y espineles.

La mayor diversidad de especies fue registrada en el norte del litoral, en las caletas de Puerto Pizarro con 108 especies (102 peces y 6 invertebrados), Zorritos con 106 especies (100 peces y 6 invertebrados) y La Cruz con 89 especies (82 peces y 7 invertebrados).

Las principales especies que por la magnitud de sus desembarques sustentaron la pesquería artesanal durante este año fueron pota, concha de abanico, anchoveta, bonito y caballa, que en conjunto han acumulado el 82% del volumen anual. De pota se registró 311 mil toneladas (57,3%), siendo Paita (66%) su principal puerto de descarga, destacando además aportes de las caletas del sur del litoral como Matarani (7,4%), Lomas (5,3%) y Atico (4,5%); la concha de abanico con 62 mil toneladas (11,4%) fue descargada casi en su totalidad en Sechura, principalmente en Parachique (77,6%) y Las Delicias (21,4%); la anchoveta con 34 mil toneladas (6,3%) fue registrada en mayor porcentaje en Pisco, en el muelle de La Puntilla (42,8%) y San Andrés (28,4%); el bonito con 22 mil toneladas (4%) tuvo importantes registros a lo largo del litoral, destacando Pucusana (17,3%), Puerto Rico (11,6%), Ilo (8,5%) y San José (7,6%); y por último la caballa con 16 mil toneladas (3%) registró mayores volúmenes en Puerto Rico (19,1%), Morro Sama (11,4%), Parachique (11,3%) y Callao (8,5%).

La Tabla 1 muestra la lista de las principales especies de la pesca artesanal de acuerdo al orden de importancia de sus volúmenes de desembarque.

Figura 1.- Estimados de desembarque (t) mensual de la pesca artesanal, durante 2014

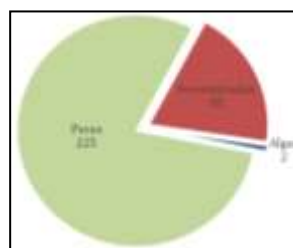


Figura 2.- Composición espeziológica de los desembarques de la

pesca artesanal según grupos taxonómicos, durante 2014

+ Desembarque por lugar

De los 55 lugares monitoreados por el IMARPE a lo largo del litoral, Paita se consolidó como el principal lugar de desembarque de la pesca artesanal, seguida de Parachique, Matarani y Puerto Rico, puertos que en conjunto han acumulado el 61% del volumen anual.

En Paita la flota artesanal desembarcó 222 mil toneladas (41%), siendo la pota el recurso base de la pesquería artesanal de este puerto (92,3%). De lejos fueron importantes los desembarques de perico (2,4%), anchoveta (2,1%) y samasa (1,2%).

En Parachique se registró 60 mil toneladas (11,1%), siendo la concha de abanico (79,7%) el recurso más importante. En menores porcentajes destacaron la pota (6,4%), la caballa (3%) y el bonito (2,6%).

En Matarani, el volumen anual fue de 27 mil toneladas (4,9%), representando la anchoveta el 85,4% del total, además del perico (6,6%); el jurel (2,4%) y el bonito (2%).

En Puerto Rico, el volumen anual fue de 19 mil toneladas (3,6%), representando la pota el 47,9% del total, seguido de los recursos caballa (15,5%), bonito (12,9%) y calamar (11,3%).

Otras caletas que destacaron fueron Las Delicias (3,5%) y Lomas (3,2%), con la concha de abanico (69,7%) y la pota (94,2%), como sus principales recursos, respectivamente.

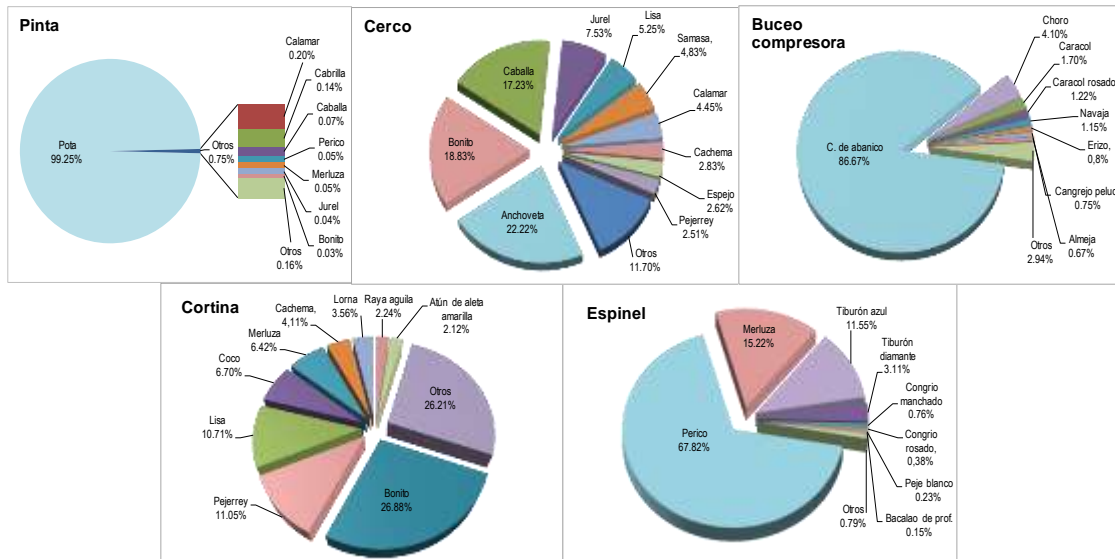
+ Desembarque por arte o aparejo de pesca

Los artes y aparejos de pesca utilizados por la pesquería artesanal son muy diversos, además cabe resaltar que las embarcaciones no solo usan un tipo de arte, sino que suelen cambiar de arte o aparejo de pesca según la disponibilidad del recurso (por ejemplo flotas potera, cortinera y buceo compresora que migra a espinel en temporada de verano) y el empleo de más de un arte durante una misma faena de pesca. Se ha observado que alrededor del 9% de las embarcaciones poseen dos o más artes de pesca (II ENEPA 2004-05).

Durante el 2014, esta pesquería registró el uso de 14 tipos diferentes de artes y aparejos de pesca, destacando por sus volúmenes de captura la pinta (61,1%), el cerco (15,4%) y el buceo a compresora (19,8%).

Mediante la pinta, el 99% del volumen registrado fue pota, mientras que el calamar y la cabrilla destacaron entre el resto de recursos. Con el cerco se extrajo principalmente anchoveta (22,2%), bonito (18,8%) y caballa (17,2%). Mediante el buceo a compresora el 86,7% de su captura fue de concha de abanico, seguido por el choro (4,1%) y caracol negro

Figura 3.- Porcentaje de capturas de las principales especies según arte o aparejos de pesca artesanal, durante 2014



+ Esfuerzo de pesca y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Durante el año 2014, la flota pesquera artesanal desplegó un esfuerzo de 222 419 viajes de pesca (preliminar, IMARPE) a la captura de diferentes recursos hidrobiológicos, siendo las flotas de Dorado (5,9%), Talara (5,7%), Callao (5,5%), Chimbote (5,3%), Ilo (4,3%) y Pucusana (4,3%) las que realizaron mayores viajes de pesca, acumulando en conjunto el 31% del total de viajes de los 41 lugares monitoreados (Figura 8).

En cuanto al índice anual de abundancia relativa expresado en Captura por Unidad de Esfuerzo, fue de 1 187 kg/viaje (calculado sin discriminar el tipo de arte ni el tamaño de la embarcación). En lo que respecta a la producción según lugar de desembarque, fue Paita el puerto más productivo con una CPUE anual de 7 740 kg/viaje; otros lugares que destacaron fueron Lomas (3 086 kg/viaje) y La Planchada (3 044 kg/viaje), debido a la abundancia de pota en estas zonas (Figura 4).

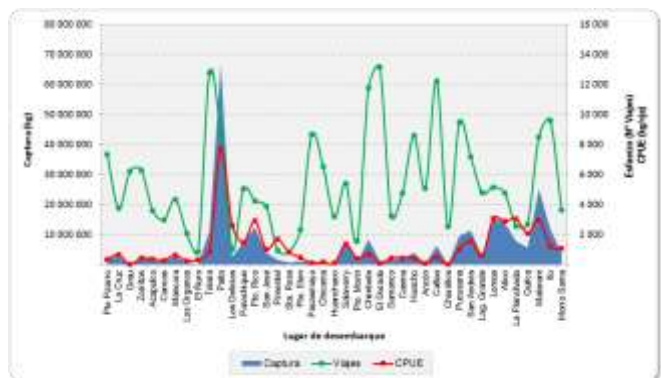


Figura 4.- Esfuerzo y CPUE de la flota artesanal, según lugar de desembarque, durante 2014

+ Áreas de pesca

El esfuerzo de pesca de la flota artesanal se ha incrementado significativamente año a año. Hoy en día la flota artesanal peruana está compuesta por embarcaciones de grandes dimensiones, que poseen buena autonomía de navegación y gran capacidad de desplazamiento. Durante el año 2014 el mar peruano experimentó algunas anomalías positivas de temperatura superficial del mar, principalmente en el norte del país, generando reacción en el comportamiento de las especies de la zona. En este año, se observó que el área de operación de esta flota se redujo en la zona norte hasta aproximadamente 280 millas náuticas, mientras que en el sur las condiciones fueron normales, llegando a operar hasta distancias que bordean las 500 millas marinas. Las principales concentraciones de recursos se observaron frente a Piura y Lambayeque en el norte, y desde Arequipa a Tacna en el sur. Existen parches pequeños frente al Callao y San Andrés en la zona centro del litoral.

Durante este año la flota pesquera artesanal frecuentó 8.936 zonas de pesca en el mar peruano; las principales zonas (en frecuencia de uso y producción) se ubicaron frente a Santa Clara, Plataforma de Zorritos (Tumbes), Talara, Paita y Bahía de Sechura hasta 30 mn. (Piura), extrayendo pota. Otras zonas importantes fueron San Andrés, Ovillos, y Cerro de Arena en la extracción de anchoveta (Ica), y Tanaka y Oscuyo hasta las 40 mn. (Arequipa) también en la extracción de pota.

Las condiciones en el ambiente marino han variado constantemente en temperatura, oleajes, etc, lo cual ha repercutido directamente en la disponibilidad de los recursos marinos, alterando su distribución haciéndose menos accesibles a la pesca, (por ejemplo pota, perico) forzando a la flota a realizar mayores desplazamientos y operando en otras latitudes lejos de su puerto de origen.

Sistema de Comercialización en red “INFOMAR”

El IMARPE a través de este proyecto de telefonía móvil brinda información en forma diaria y en tiempo real de precios playa de especies marinas comercializadas en puertos y caletas, así como la información de mareas y oleajes que sirve como herramienta de ayuda a los pescadores artesanales en sus transacciones comerciales y faenas de pesca.

Durante el año, se han registrado e ingresado a la Base de datos del Sistema INFOMAR, los precios playa de las especies desembarcadas por la flota artesanal en 17 principales caletas o puertos a lo largo del litoral: Máncora, Talara, Paita, Parachique, Puerto Rico, San José, Malabrigo, Salaverry, Chimbote, Huacho, Ancón, Callao, Chorrillos, Pucusana, San Andrés, Matarani e Ilo.

PRODUCTOS

- Información sobre desembarque (kg) de los recursos hidrobiológicos en la caleta Morro Sama en la Región Tacna, durante el periodo 2005-2013, solicitado por la Secretaria Nacional de Prensa de la Federación de Periodistas del Perú-FPP. Beatriz Patiño M.
- Información de estadísticas de desembarque (kg) anual de los recursos hidrobiológicos registrados por la pesquería artesanal en San Juan de Marcona, durante el periodo 2011-2013, solicitado por el Blgo. Miguel Ángel Velásquez Quispe - Ausenco Perú S.A.C.
- Información sobre recursos hidrobiológicos registrados por la pesquería artesanal en la zona marítima de la frontera con Chile, solicitado por la Congresista de la República Luz Salgado Rubianes.
- Información sobre desembarques de jurel y caballa por la flota artesanal, a solicitud del Director Científico del IMARPE.
- Opinión sobre el "Diagnostico Nacional de la Pesca Artesanal en el Perú" y los "Lineamientos Estratégicos para el Fortalecimiento de la Pesca Artesanal Sostenible" realizados por la FAO, solicitado por el Director General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo Mauro Orlando Gutiérrez Martínez – PRODUCE.
- Información sobre desembarques (kg) por especie en la caleta San Andrés, durante el período 2013, solicitado por el M. Sc Leoncio Ruiz Ríos – Decano de la Facultad de Pesquería de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Opinión sobre el sistema único de información estadística pesquera, solicitado por el Viceministro de Pesquería Paul Phumpiu Chang.
- Protocolo de la toma de información, digitación, validación y envío de la información de captura y esfuerzo de la pesca artesanal en el litoral peruano.
- Información sobre desembarques de lenguado y corvina a solicitud de la Presidencia del Consejo Directivo de IMARPE.
- Información de captura y esfuerzo diario de recursos hidrobiológicos desembarcados por la Pesquería Artesanal, solicitado por el Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero Luis Fernando Castellanos Sánchez - PRODUCE.
- Información sobre estadísticas mensuales de desembarque de los recursos hidrobiológicos de la Pesquería Artesanal, durante el período 2013, solicitado por el Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero Víctor Hugo Parra Fuentes – PRODUCE.
- Información sobre desembarques históricos y áreas de pesca del recurso Pota (*Dosidicus gigas*) de la flota artesanal, solicitado por el Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero Luis Fernando Castellanos Sánchez - PRODUCE.
- Información sobre la situación de los recursos pesqueros desembarcados por la flota artesanal en Ilo (2003 - 2013), para reunión de trabajo a realizarse el 9 de mayo, con representantes del Gobierno regional de Moquegua; solicitado por el PCD del IMARPE.
- Información de desembarques por caletas de la Región Ica, así como desembarque por zonas de las Caletas El Chaco y San Andrés, durante el período 2009 al 2013, solicitado por el Lic. Blg. Mariano Valverde Romero – Jefe de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras – SERNANP.
- Participación en la Reunión de Trabajo con Produce sobre Estadísticas Pesqueras Artesanales, organizado por la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo – PRODUCE.
- Información sobre desembarque (kg) mensual de Anchoqueta (*Engraulis ringens*), Calamar (*Loligo gahi*) y Pota (*Dosidicus gigas*) de la flota artesanal en el litoral peruano, durante el período enero 2012 y marzo 2014, solicitado por el Gerente General Jorge Talavera Rivero de la empresa PRODUMAR SAC.
- Estimados de desembarque (kg) mensual del recurso Pota (*Dosidicus gigas*), registrado por la flota artesanal, durante el período enero – junio 2014, solicitado por el Ing. José Cuadros Arenas de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información sobre desembarques mensuales de Macroalgas, durante el período 1996 – 2014, solicitado por el Sr. Carlos Eduardo Paredes Lanatta.
- Información sobre resultados generales de la II ENEPA-2004-2005, así como desembarques y precios playa, por especie y lugar, registrados en los años de ejecución de la I ENEPA y II ENEPA, solicitado por el Sr. Luis Eduardo Ortiz Chávez.
- Información sobre el desembarque por lugar, arte y área de pesca, del tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*), durante el período 1997-2013, a solicitud del AFIB.
- Participación en el Primer Taller Binacional sobre Perico, organizado por el Instituto Nacional de Pesca, Ecuador, realizado en Guayaquil – Ecuador entre los días 8 y 10 de setiembre del 2014.
- Estadísticas del desembarque de Recursos Hidrobiológicos de la Pesca Artesanal, solicitado por Sr. Ministro Piero Ghezzi Solís – PRODUCE
- Información sobre volúmenes de desembarque de recursos marinos en la Región Lambayeque, durante el período 2000 al 2013, solicitado por la Srta. Lilian Roxana Paredes López.
- Información sobre desembarque (Kg) mensual del recurso pejerrey, durante el período marzo a noviembre del presente año, solicitado por el Ing. Henry Quiroz López de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información sobre desembarque (Kg) mensual del recurso perico, durante el período marzo a noviembre del presente año, solicitado por el Ing. Henry Quiroz López de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información sobre desembarque (Kg) mensual del recurso pota, durante el período marzo a noviembre del presente año, solicitado por el Ing. Henry Quiroz López de la empresa Inversiones Perú Pacífico S.A.
- Información periódica mensual (Octubre - Diciembre 2014) por registros diarios sobre captura y esfuerzo de la pesca artesanal de la caleta Callao, alcanzado a las áreas de: AFIPDBL Y AFIIMM.
- Elaboración del Reporte Trimestral de las Estadísticas Pesquera Artesanal - III Trimestre

- Información sobre desembarque mensual y por lugar de Tiburón martillo durante el período 1997-2014, solicitado por el Área Funcional de Biodiversidad Marina.
- Información sobre especies y artes de pesca procedentes de la pesca artesanal, solicitado por el Área Funcional de Biodiversidad Marina.
- Organización y ejecución del Curso de formación de Observadores de Campo de la Pesca Artesanal (11-13 dic 2014).
- Participación del Bach. Ingeniero Pesquero, Marín Soto en el 1er Taller Internacional de Dorado, realizado entre el 14 y 17 de octubre, en la ciudad de Manta, Ecuador.

| Objetivo Especifico | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Aplicación del método hidroacústico en la evaluación de recursos pesqueros | 08 | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Participación en la XXII Campaña Científica del Perú en la Antártida

El principal objetivo fue determinar la estructura espectral y conceptualizar los patrones de distribución espacio-temporal de las principales especies de las comunidades pelágica y demersal del ecosistema de la sub-área antártica CCAMLR 48.1 del Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante. Se ejecutaron 17 transectos con distancia entre 20 y 120 mn y separación de 15 a 20 mn;

Se observó una amplia distribución de krill. Las mayores densidades (> 1 000 m²/mn²) se registraron en los alrededores de Isla Elefante (Al norte, al este y al oeste de las Isla Gibbs) y en el área de Joinville; mientras en el Estrecho de Bransfield los mismo niveles o núcleos ocuparon un menor espacio

La biomasa de krill se estimó en 7'330,574 y 2'926,906 t por el método SDWBA y Greene respectivamente. Se destaca una mayor biomasa estimada en el área del Estrecho de Bransfield de 1'700,313 t respecto a los resultados obtenida en el 2013 con 582,052 t. De igual manera en el área de Joinville con 1'061,222 t, contra 294,315 t estimadas en el 2013, pero considerando que el área evaluada este año fue casi el doble en el 2014 para dicha área. Por último en la Isla Elefante se estimó una biomasa de 4'569,039 t, convirtiéndose así en al zona más de abundante durante la presente campaña

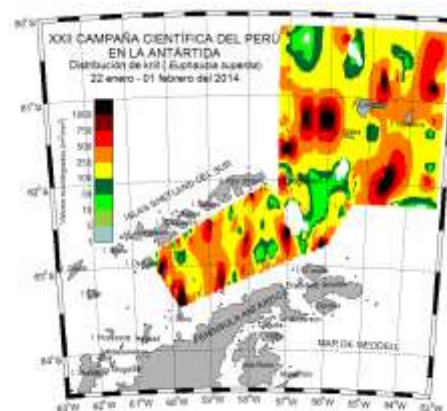


Figura. 1 – Distribución acústica de krill frecuencia 120 kHz (EK60) Antar XXII

La distribución y concentración de krill fue favorable debido que las condiciones oceanográficas, estuvieron asociadas a aguas del mar de Bellingshausen caracterizadas por altas temperaturas y bajas salinidades, mientras tanto las áreas cerca de la península Antártica registraron bajas temperaturas y altas salinidades debido a las masas de agua provenientes del mar de Weddell. Las masas de agua en el área de ISS presentaron una alta variabilidad asociada a los procesos de mezcla que ocurren a lo largo del área.

2. Crucero 1402-04 de Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos, Tacna – Pto. Pizarro

El crucero se realizó del 24 de febrero al 11 de abril del 2014, a bordo del BIC José Olaya Balandra y las L/P IMARPE IV e IMARPE V.

La anchoveta presentó una amplia distribución, que estuvo asociada principalmente a la presencia de las ACF y aguas de mezclas (ACF-ASS), alcanzando en sentido longitudinal hasta las 90 mn de la costa en la zona frente de Huacho y Chancay.

En general, este recurso se presentó en forma discontinua entre los 03°30'-10° S y continua entre los 11°-18° S. La zona de mayor abundancia estuvo localizada entre Pucusana y Pta. Caballas, con agregaciones de alta densidad principalmente entre las 10 y 50 mn de la costa, alcanzando hasta 70 mn en la zona frente a Pucusana y Cerro Azul.

Otros recursos pelágicos como el jurel se encontró principalmente en núcleos aislados entre densos y dispersos frente a Pucusana y Pisco de 15 y 90 mn de la costa; la caballa presentó núcleos de mayor densidad frente a Talara entre las 10 y 15 mn de la costa; la munida se distribuyó desde Chicama hasta Morro Sama entre las 2 y 50 mn de la costa; la pota se localizó principalmente hacia el sur de los 14°S y la vinciguerra presentó una amplia distribución principalmente entre Talara-Callao y Pisco-Morro Sama fuera de la mn de distancia a la costa. Tabla 1

El crucero se realizó del 08 de agosto al 01 de octubre del 2014, el área evaluada comprendió la zona geográfica localizada entre Tumbes (03°23'S) y Tacna (18°20'S), desde 0,5 mn hasta 100 mn de distancia a la costa.

Se realizaron operaciones de pesca con redes de arrastre de superficie, el BIC Olaya realizó 193 operaciones y las embarcaciones de apoyo totalizaron 95 operaciones. Se efectuó un rastreo acústico de 6 069 mn (UBMs), que abarcaron un área aproximada de 63 900 mn².

La distribución de la anchoveta abarcó 15 678 mn², y se caracterizó por presentarse discontinua y muy dispersa al norte de los 6°00' S, desde Punta La Negra a San Juan de Marcona presentó agregaciones continuas entre densas y dispersas. Esta distribución al sur de los 15°S, se hizo discontinua principalmente entre Chala y Mollendo donde predominaron pequeños núcleos aislados y dispersos; siendo más continua, entre Pta Bombom y Los Palos donde se detectaron agregaciones entre densas y dispersas. Tabla 2

3. Crucero 1411-12 de Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos, Atico – Paita

El crucero se realizó del 05 de noviembre al 13 de diciembre del 2014, en la zona desde Norte de Atico (16° 01' S) hasta el Puerto de Paita (05° 00' S), a bordo del BIC José Olaya Balandra y la L/P IMARPE IV.

La anchoveta presento una distribución principalmente muy dispersa en toda la zona de estudio, las principales área de concentración se ubicaron frente a Punta Caballa y San Juan entre las 20 a 90 mn de distancia a la costa, otras áreas importantes se observaron frente a Guañape y Huarmey de 5 a 30 mn.

La especie de mayor abundancia fue la vinciguerra, con una biomasa total de 8,2 millones de toneladas y un límite de confianza de ±16.03%, distribuida principalmente frente a Huacho y Puerto Viejo desde las 10 mn hasta las 100 mn de distancia de la costa.

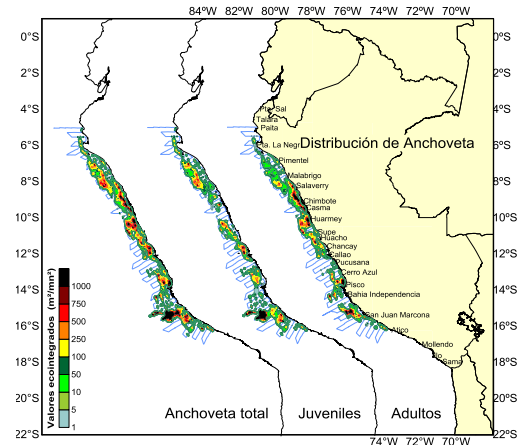


Tabla 3. Estimación de la biomasa de anchoveta por grado latitudinal y por distancia a la costa (Biomasa estimada 4'569,758 toneladas)

| TOTALES (t) | TOTAL (%) | Distancia de la costa (mn) | | | | | | | | | | Grado de latitud sur |
|----------------|--------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|
| | | 90-100 | 80-90 | 70-80 | 60-70 | 50-60 | 40-50 | 30-40 | 20-30 | 10-20 | 0-10 | |
| 0 | 0.00 | | | | | | | | | | | 03° 30' - 04° 00' |
| 0 | | | | | | | | | | | | 03° - 04° |
| 0 | | | | | | | | | | | | 04° 00' - 04° 30' |
| 373 | | | | | | | | | 373 | | | 04° 30' - 05° 00' |
| 373 | 0.01 | | | | | | | | 373 | | | 04° - 05° |
| 991 | | | | | | | | 44 | 181 | 765 | | 05° 00' - 05° 30' |
| 14,094 | | | | | | | | | 8596 | 5498 | | 05° 30' - 06° 00' |
| 15,085 | 0.33 | | | | | | | 44 | 8 777 | 6 264 | | 05° - 06° |
| 43,168 | | | | | | | | | 8766 | 34402 | | 06° 00' - 06° 30' |
| 120,275 | | | | | | | | 9705 | 1412 | 4972 | 104186 | 06° 30' - 07° 00' |
| 163,443 | 3.58 | | | | | | | 9 705 | 1 412 | 13 737 | 138 588 | 06° - 07° |
| 60,636 | | | | | 392 | 8229 | 22799 | 18775 | 3847 | 6593 | | 07° 00' - 07° 30' |
| 89,270 | | | | | 4865 | 39139 | 21437 | 17080 | 3044 | 3706 | | 07° 30' - 08° 00' |
| 149,906 | 3.28 | | | | 5 287 | 47 368 | 44 236 | 35 854 | 6 891 | 10 300 | | 07° - 08° |
| 113,972 | | | | | 1239 | 29850 | 29405 | 6952 | 19235 | 27291 | | 08° 00' - 08° 30' |
| 111,526 | | | | | | 2952 | 7224 | 7243 | 78948 | 15160 | | 08° 30' - 09° 00' |
| 225,498 | 4.93 | | | | 1 239 | 32 802 | 36 628 | 14 195 | 98 183 | 42 451 | | 08° - 09° |
| 127,983 | | | | | | 49 | 356 | 1443 | 49267 | 76868 | | 09° 00' - 09° 30' |
| 75,263 | | | | | | 104 | 209 | 2696 | 9095 | 63159 | | 09° 30' - 10° 00' |
| 203,246 | 4.45 | | | | | 153 | 565 | 4 139 | 58 362 | 140 027 | | 09° - 10° |
| 182,310 | | | | | | | 23915 | 47553 | 38199 | 72643 | | 10° 00' - 10° 30' |
| 218,210 | | | | | | | 47720 | 11088 | 31586 | 95437 | 32379 | 10° 30' - 11° 00' |
| 400,519 | 8.76 | | | | | | 47 720 | 35 003 | 79 138 | 133 636 | 105 022 | 10° - 11° |
| 154,510 | | | | | | | 2486 | 18309 | 18715 | 99576 | 15425 | 11° 00' - 11° 30' |
| 226,655 | | | | | | | | 7370 | 60734 | 102508 | 56043 | 11° 30' - 12° 00' |
| 381,165 | 8.34 | | | | | | 2 486 | 25 678 | 79 448 | 202 084 | 71 468 | 11° - 12° |
| 56,113 | | | | | | | | 20080 | 14907 | 1684 | 19442 | 12° 00' - 12° 30' |
| 64,173 | | | | | 554 | 191 | 11860 | 16440 | 20485 | 14642 | | 12° 30' - 13° 00' |
| 120,286 | 2.63 | | | | 554 | 191 | 31 941 | 31 347 | 22 170 | 34 084 | | 12° - 13° |
| 258 734 | | | | | 25629 | 6530 | 71282 | 79392 | 33626 | 42275 | | 13° 00' - 13° 30' |
| 255 265 | | | | | | | | 105221 | 7368 | 142676 | | 13° 30' - 14° 00' |
| 513 999 | 11.25 | | | | 25 629 | 6 530 | 71 282 | 184 614 | 40 994 | 184 950 | | 13° - 14° |
| 103 195 | | | | | 5052 | 49805 | 27383 | 12316 | 7483 | 1157 | | 14° 00' - 14° 30' |
| 64 273 | | | | | 25676 | 13598 | 6666 | 4398 | 8673 | 5263 | | 14° 30' - 15° 00' |
| 167 469 | 3.66 | | | | 30 728 | 63 403 | 34 049 | 16 713 | 16 156 | 6 419 | | 14° - 15° |
| 1 562 496 | | 76838 | 152548 | 154780 | 121753 | 185955 | 503361 | 85625 | 154658 | 97494 | 29484 | 15° 00' - 15° 30' |
| 486 691 | | | 128262 | 118199 | 32681 | 12389 | 16432 | 13120 | 119159 | 46450 | | 15° 30' - 16° 00' |
| 2 049 188 | 44.84 | 76 838 | 152 548 | 283 042 | 239 952 | 218 636 | 515 750 | 102 058 | 167 778 | 216 654 | 75 934 | 15° - 16° |
| 179 581 | | | | | 17014 | 749 | 3366 | 1392 | 46452 | 110608 | | 16° 00' - 16° 30' |
| 179 581 | 3.93 | | | | 17 014 | 749 | 3 366 | 1 392 | 46 452 | 110 608 | | 16° 30' - 17° 00' |
| | | | | | | | | | | | | 16° - 17° |
| | | | | | | | | | | | | 17° 00' - 17° 30' |
| | | | | | | | | | | | | 17° 30' - 18° 00' |
| | 0.00 | | | | | | | | | | | 17° - 18° |
| | | | | | | | | | | | | 18° 00' - 18° 30' |
| | 0.00 | | | | | | | | | | | 18° - 18° 30' |
| TOTALES | | 76,838 | 152,548 | 283,042 | 239,952 | 299,056 | 717,151 | 394,511 | 616,075 | 864,097 | 926,488 | 4 569 758 |
| 4 569 758 | 92.80 | 1.68 | 3.34 | 6.19 | 5.25 | 6.54 | 15.69 | 8.63 | 13.48 | 18.91 | 20.27 | |

PRODUCTOS

- Informe de Campo e Informe Ejecutivo del crucero 1402 I parte
- Informe de la participación en la campaña XXII Perú en la Antártida.
- Informe del crucero de la delimitación de la Haya – zona Sur 1402.
- Participación en IV Congreso Nacional de Ciencias del Mar (24 al 28 de junio del 2014). Exposición del tema: “Distribución, concentración y biomasa hidroacústica del krill antártico (*euphausia superba*) en el estrecho de brandsfield, joinville y alrededores de la isla elefante, antártica” Vargas, Flores, Espino, Salazar, Cornejo y Alarcon
- Participación en XIII Congreso Nacional y VI Internacional de Ingeniería Pesquera (21 al 23 de mayo del 2014), “Potencial pesquero en la nueva delimitación marítima” Escudero, Flores y Segura
- Participación en el ‘Sixth International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences’, Tampa-Florida, EEUU(25 al 29 de agosto del 2014). Exposición del tema: “Evaluation of pelagic resources using GIS in Peruvian waters” Ing. Luis Escudero Herrera
- Informe Ejecutivo del Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1411-12
- Informe de dostribución de la anchoveta Eureka XLVII

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

RESULTADOS PRINCIPALES:

En el marco de la meta científica Evaluación de la Población de Merluza y otros demersales por el Método de Área Barrida, se planificó y ejecutó el “Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en otoño de 2014”, a bordo del BIC Humboldt, del 12 de mayo al 10 de junio de 2014, cuyo objetivo principal fue evaluar la distribución, abundancia relativa, biomasa y estructura poblacional de la merluza y otros demersales por el método directo del área barrida. El área evaluada comprendió el extremo norte del dominio marítimo del mar peruano hasta Huarmey (10°LS).

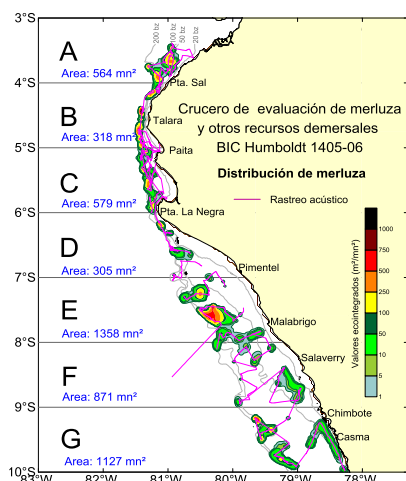
+ Ambiente

En el área evaluada, las condiciones ambientales fueron cálidas alcanzándose anomalías de hasta +5,0°C por el arribo de la onda kelvin. Además, predominaron grandes procesos de mezcla sobre los 50 m, encontrándose al sur de Punta Falsa interacción de las Aguas Costeras Frías (ACF) y Aguas Subsuperficiales (ASS), mientras que al norte de Paita, los procesos de mezcla estuvieron asociados a la interacción de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), ASSy ACF. Se destaca la incursión de ASS por debajo de los 50 m frente a Paita y Puerto Pizarro con profundización de la isoterma de 15°C, hecho inusual para la estación de otoño.

Respecto a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC), ésta se encontró proyectada hasta el sur de Chimbote (límite de la evaluación) (Figura 1) con velocidades que no superaron los 30 cm/s, en el mejor de los casos, y, presentó una amplitud próxima a las 30 mn de distancia y su núcleo principal sobre los 100 metros de profundidad.

En consecuencia, el fondo de la plataforma continental se encontró oxigenado (> 1,0 mL/L) generando un área propicia para la distribución del recurso merluza.

+ Distribución y concentración de Merluza (*Merluccius gayi peruanus*).



La merluza estuvo ampliamente distribuida en toda la zona prospectada (desde el norte de Huarmey hasta la Frontera Norte del Dominio Marítimo Peruano), ocupando un área de 5134 mn². En toda el área se registraron principalmente concentraciones dispersas, y núcleos densos frente a Pimentel (07°00'S) y Chimbote (09°00'S), y de forma continua desde Punta La Negra (06°00'S) hasta la Frontera Norte del Dominio Marítimo Peruano.

Las subáreas A, B y C tuvieron las densidades más altas, principalmente en los estratos III y IV, con valores eointegrados máximos de 500 y 2000 m³/mn² respectivamente. Sus áreas de distribución estuvieron restringidas a los estratos II, III y IV, con 564, 318, y 579 mn² para las subáreas A, B y C respectivamente.

En las subáreas E y G, se detectaron los núcleos densos, sobre todo en el estrato III, con valores eointegrados de hasta 300 m³/mn², y las distribuciones más amplias de merluza (1229 y 1141 mn² respectivamente), mientras, que los estratos I y II registraron valores menores a 75 m³/mn². En las subáreas D y F se registraron distribuciones dispersas (menores a 50 m³/mn²) con menores áreas de distribución, las que alcanzaron los 381 y 950 mn² respectivamente. (Figura 1).

Figura 1. Distribución geográfica de merluza método acústico Cr1405-06 BIC Humboldt

+ Capturas totales de las principales especies en el subsistema demersal

Se capturó un total de 34 826,83 kg representados por 164 especies, pertenecientes a los grupos más representativos: peces, moluscos y crustáceos. La merluza *Merluccius gayi peruanus* (25 459,79 kg) representó el 78,02% seguido del bereche con barbo *Ctenosciaena peruviana* (936,69 kg - 2,87 %), caballa *Scomber japonicus* (694,90 kg - el 2,13%) y falso volador *Prionotus stephanophrys* (617,24 kg- 1,89 %).

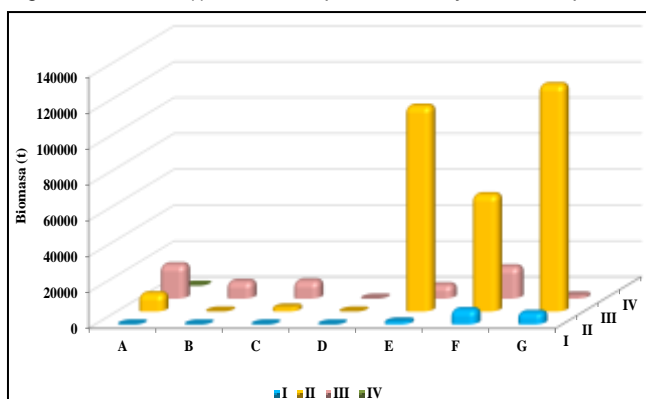
Por otro lado, los principales invertebrados que destacaron por su mayor abundancia fueron la malagua *Phallacephora* sp. (924,26 kg) que representó el 46,49% seguido del calamar *Doryteuthis (Amerigo) gahi* (389,54 kg - 19,59%), pota *Dosidicus gigas* (373,27 kg - 18,77 %) y *Pyrosoma* sp (206 kg - 10,36%).

La distribución de la riqueza espológica por subáreas disminuyó de norte a sur, pero fue inusual encontrar el nivel de abundancia en la parte central del litoral.

+ Evaluación de la Población de Merluza (*Merluccius gayi peruanus*)

La biomasa de merluza estimada en el crucero de evaluación 1405-06, por el método del “área barrida”, fue de 400 114 toneladas, la que se encontró distribuida entre las subáreas A y G. (Figura 2 y Tabla 2). Es importante mencionar que el 87% de ésta biomasa se encontró al sur del grado 07°S.

Figura 2. Biomasa (t) de merluza por subáreas y estrato de profundidad. Cr1405-06 BIC Humboldt



| Estrato/Subárea | A | B | C | D | E | F | G | Total |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| I | 55 | 2 | 8 | | 1736 | 8131 | 6512 | 16443 |
| II | 9819 | 84 | 2499 | 45 | 114465 | 65084 | 126494 | 318490 |
| III | 18819 | 9513 | 9777 | 46 | 7575 | 17635 | 1816 | 65182 |
| Total | 28693 | 9600 | 12283 | 91 | 123775 | 90850 | 134822 | 400114 |

Tabla 2. Biomasa (t) de merluza por subáreas y estrato de profundidad Cr1405-06 BIC Humboldt

La evaluación de la merluza por el método del área barrida, muestra que su población está conformada aproximadamente por 2206 millones de individuos, equivalente a una biomasa de ~400 mil toneladas, compuesta principalmente por individuos del grupo de edad 2, que constituye el tamaño del stock de merluza para junio de 2014.

+ Estructura por tallas

Se analizó la estructura por tallas de merluza en el área evaluada. Se capturaron 104 519 individuos con rango de tallas entre 8 y 78 cm de longitud total (LT), talla media de 29,9 cm; grupo modal principal en 26 cm y uno secundario de 32 cm. La población de merluza estuvo compuesta mayormente por individuos de tallas pequeñas, con el 88,3 % de ejemplares con tallas menores a 35 cm. Las tallas medias disminuyeron de norte (subárea A: 35,2 cm) a sur (subárea G: 26,5 cm); y aumentaron del estrato más somero (estrato I: 26,6 cm) al más profundo (estrato III: 33,0 cm) (Tabla 3).

| Subárea | Estrato | | | Total |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | I | II | III | |
| A | 42,0 | 33,4 | 41,5 | 35,2 |
| B | 30,1 | 37,7 | 33,7 | 33,7 |
| C | 28,7 | 35,4 | 35,6 | 35,6 |
| D | - | 29,6 | 31,9 | 31,1 |
| E | 27,0 | 27,7 | 27,9 | 27,7 |
| F | 27,6 | 26,7 | 27,7 | 27,1 |
| G | 26,0 | 26,5 | 28,5 | 26,5 |
| Total | 26,6 | 28,2 | 33,0 | 29,9 |

El menor porcentaje de ejemplares menores a 35 cm se registró en la subárea C (43,7 %); mientras que los mayores valores se registraron en las subáreas E (95 %), F (97,7 %) y G (97 %).

Tabla 3. Talla media (cm) de la merluza por subárea y estrato de profundidad entre Puerto Pizarro y Huarmey. Cr1405-06 BIC Humboldt.

+ Aspectos Reproductivos

En la actividad reproductiva (AR) el valor de 50% es el indicador de desove masivo de las especies y cuyas características son propias de un periodo principal de desove.

- La actividad reproductiva registrada por subárea permitió diferenciar la existencia de dos zonas reproductivamente distintas: i) una madura y desovante conformada por las sub-áreas E, F y G cuyos valores de actividad fueron superiores al 50%, alcanzando el 63,8%; 75,6% y 74,8 % respectivamente, y,ii) una zona reproductivamente inactiva (individuos en reposo gonadal y recuperación) conformado por las subáreas A, B C y D cuyos valores de AR no superaron el 14%.
- El cambio radical en la condición reproductiva detectada por la AR (de 63,8% en la subárea E a 10,8% en la subárea D) es atribuido a una profundización de la merluza debido a la extensión sur de la corriente de Cromwell, la cual registra un flujo profundo en esta zona detectada durante la actual evaluación.

Asimismo, se determinó la estructura por tallas de las especies demersales asociadas a la merluza, entre los estratos de profundidad I, II y III. En la tabla 4, se presentan los principales parámetros biométricos de las especies más representativas en las capturas.

Tabla 4. Parámetros biométricos de las principales especies demersales, en el área evaluada. Cr. 1405-06 BIC Humboldt.

| N. científico | N. común | Subarea | N | Rango | L. media (cm) | Moda | DS |
|--------------------------------|------------------------|---------|-------|-------|---------------|--------|------|
| <i>Ctenosciaena peruviana</i> | Bereche con barbo | A | 4972 | 08-23 | 17.4 | 19 | 2.7 |
| | | B | 3013 | 07-21 | 13.2 | 9, 18 | 3.61 |
| | | C | 6212 | 07-20 | 12.6 | 12 | 2.16 |
| | | D | 203 | 04-16 | 9.7 | 9 | 1.78 |
| | | TOTAL | 14400 | 04-23 | 13.3 | 12, 18 | 3.29 |
| <i>Galeichthys peruvianus</i> | Bagre con faja | B | 185 | 25-36 | 28.5 | 28 | 1.89 |
| | | D | 401 | 18-32 | 23.7 | 25 | 2.59 |
| | | E | 1470 | 12-32 | 21.7 | 15, 25 | 4.18 |
| | | F | 692 | 15-29 | 23.5 | 24 | 1.93 |
| | | G | 19 | 18-28 | 25.1 | 26 | 2.17 |
| | | TOTAL | 2767 | 12-36 | 23.5 | 25 | 3.81 |
| <i>Hipoglossina macrops</i> | Lenguado de ojo grande | A | 11 | 21-35 | 30.1 | 34 | 4.91 |
| | | B | 48 | 22-32 | 25.7 | 25 | 2.92 |
| | | C | 385 | 16-35 | 23.3 | 23 | 3.5 |
| | | D | 66 | 16-27 | 19.8 | 19, 21 | 2.26 |
| | | E | 159 | 13-31 | 19.1 | 18 | 3.39 |
| | | F | 195 | 15-32 | 17.5 | 17 | 1.79 |
| | | G | 206 | 15-23 | 18.7 | 19 | 1.49 |
| | | TOTAL | 1070 | 13-35 | 20.9 | 18, 32 | 4.07 |
| <i>Peprilus medius</i> | Chiri | A | 681 | 11-30 | 19.3 | 17, 23 | 4.17 |
| | | B | 510 | 11-23 | 14.4 | 14 | 1.52 |
| | | F | 23 | 11-17 | 13.3 | 13 | 1.51 |
| | | TOTAL | 1191 | 11-30 | 16.4 | 15, 23 | 3.64 |
| <i>Peprilus snyderi</i> | Pampanito | B | 72 | 13-30 | 20.3 | 21 | 2.83 |
| | | C | 86 | 11-25 | 16.7 | 18 | 2.64 |
| | | D | 357 | 11-31 | 19.2 | 18 | 3.23 |
| | | E | 465 | 11-29 | 16.7 | 15 | 3.19 |
| | | TOTAL | 980 | 11-31 | 17.9 | 15 | 3.45 |
| <i>Prionotus stephanophrys</i> | Falso volador | A | 76 | 21-34 | 26.9 | 26 | 2.94 |
| | | B | 664 | 10-36 | 20.2 | 21 | 2.90 |
| | | C | 151 | 19-32 | 21.8 | 21 | 2.13 |
| | | D | 2953 | 08-21 | 11.6 | 12 | 1.44 |
| | | E | 460 | 08-31 | 19.2 | 17 | 2.81 |
| | | F | 2626 | 08-30 | 19.9 | 18 | 3.09 |
| | | G | 856 | 16-27 | 19.7 | 19 | 1.91 |
| | | TOTAL | 7786 | 08-36 | 17.5 | 20 | 4.66 |
| <i>Caulolatilus affinnis</i> | Peje blanco | A - E | 191 | 11-55 | 24.9 | 16, 31 | 8.56 |
| <i>Cynoscion analis</i> | Cachema | A - F | 274 | 05-38 | 18.3 | 13, 23 | 6.61 |
| <i>Hemanthias peruanus</i> | Doncella II | A - B | 318 | 14-47 | 33.8 | 20, 33 | 6.27 |
| <i>Kathetostoma averruncus</i> | Bulldog | A - D | 295 | 11-32 | 21 | 14, 25 | 4.47 |
| <i>Lophiodes caulinaris</i> | Bocon | A - G | 174 | 08-39 | 23.9 | 24 | 4.95 |
| <i>Paralabrax humeralis</i> | Cabrilla común | A - G | 248 | 14-65 | 29.6 | 21, 28 | 9.41 |
| <i>Pontinus sierra</i> | Diablico | A - D | 361 | 11-36 | 23.5 | 16, 30 | 6.69 |
| <i>Sciaena deliciosa</i> | Lorna | E - G | 2939 | 15-43 | 23.6 | 22 | 3.91 |
| <i>Stromateus stellatus</i> | Chilindrina | A - F | 330 | 12-22 | 14.8 | 14, 20 | 1.89 |

PRODUCTOS

- Informe del estado biológico, pesquero y poblacional de la merluza peruana, el cual será remitido al despacho del Vice Ministerio de Pesquería, con recomendaciones de medidas de manejo pesquero.
- Informe técnico "situación actual de la población de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) y perspectivas de explotación durante julio 2014 - junio 2015" que recomienda la Cuota Total Permisible (CTP) y acciones de manejo pesquero de merluza para el año biológico julio 2014 - junio 2015, en el marco del Plan de Recuperación del recurso Merluza; dando lugar a la RMN°214-2014-PRODUCE, que autoriza el Régimen Provisional de Pesca de este Recurso.
- Informe Ejecutivo (en preparación): "Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en otoño 2014" Cr1405-06 BIC Humboldt.
- Informe Ejecutivo: "Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño de 2014". Cr1405-06 BIC Humboldt.
- Información para la actualización de las bases de datos, tratamiento y análisis de la información para la elaboración de documentos técnicos.
- Tratamiento y análisis de la información proveniente de la base de datos del crucero de evaluación, para la elaboración de documentos técnicos de divulgación científica
- Elaboración del informe de la meta científica "Evaluación de la población de merluza y otros demersales por el método de área barrida", durante el tercer trimestre de 2014

| OBJETIVOS | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Evaluación de las poblaciones de invertebrados marinos | 10 | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

Durante el 2014 se realizaron las seis (06) salidas programadas para el monitoreo y marcaje de invertebrados marinos en el área del Callao (10-13 marzo, 11-16 abril, 16-19 junio, 05-08 agosto, 06-10 octubre y 02-05 diciembre).

Durante el Monitoreo y marcaje de invertebrados marinos se registró los recursos *Cancer coronatus*, *Cancer porteri*, *Cancer setosus*, *Hepatus chilensis*, *G. Gaudichaudii*, *Argopecten purpuratus*, y *Stramonita chocolata*. Las tallas de los recursos monitoreados se presentan en la tabla siguiente:

| Especie | Número | Talla mínima y máxima (mm) | Promedio (mm) |
|------------------------|--------|----------------------------|---------------|
| <i>C. coronatus</i> | 51 | 26-99 | 64.4 |
| <i>C. porteri</i> | 17 | 77-115 | 97.7 |
| <i>C. setosus</i> | 108 | 31-137 | 91.7 |
| <i>H. chilensis</i> | 44 | 16-86 | 65.0 |
| <i>P. gaudichaudii</i> | 47 | 36-7 | 51.7 |
| <i>A. Purpuratus</i> | 190 | 9-82 | 51.1 |
| <i>S. chocolata</i> | 124 | 28-87 | 53.6 |

Se marcaron los recursos concha de abanico, almeja *Semele* sp, *G. solida* y *P. thaca* y mejillón. El número de ejemplares marcados y recapturados se muestran en la tabla siguiente:

| Especie | Número marcados | Número recapturado |
|------------------------------|-----------------|--------------------|
| <i>Argopecten purpuratus</i> | 3511 | 1292 |
| <i>Glycimeris ovata</i> | 2238 | 1805 |
| <i>Gari solida</i> | 328 | 12 |
| <i>Protothaca thaca</i> | 23 | 3 |
| <i>Semele</i> sp | 1110 | 125 |

Asimismo, se realizaron las dos salida programadas para el monitoreo de mejillón en el área del Callao. Se efectuó un muestreo sistemático en los bancos naturales de los alrededores de las islas San Lorenzo, Cabinzas y Palomino. La unidad de muestreo fue un cuadrado de 1 m de lado. También se hizo una inspección de los alrededores del marco cuadrado para determinar la presencia. En laboratorio cada mejillón se midió y pesó usándose un vernier y una balanza de precisión respectivamente. La fauna y flora asociada al recurso mejillón se identificó al mínimo taxón posible. Las Prospecciones del Recurso Mejillón en el área del Callao abarcaron el área al norte de la isla del Frontón y al este de la isla San Lorenzo y se realizaron del 12 al 16 de mayo, y del 04 al 10 de setiembre del 2014.

Se realizaron un total de 85 estaciones bio-oceanograficas en la primera prospección. En la segunda Se establecieron un total de 35 estaciones biológicas (9 transectos perpendiculares a la costa, 9 estaciones en zonas con profundidad (mayor de 25 m), dragado, y 17 estaciones mediante buceo en zonas menores a 20 m) y 16 estaciones oceanográficas.

Durante el primer monitoreo se registró el recurso mejillón en 19 estaciones de las 85 realizadas. Las densidades variaron entre 0 y 190 ejemplares por m² y 0 y 648,6 g por m². Las densidades medias fueron de 190 ejemplares y 648,6 g por m². Las tallas de este recurso fluctuaron entre 4 y 54 mm de longitud valvar. La temperatura superficial varió entre 21,0 y 19,6 °C, y en el fondo entre 20,6 y 19,3 °C.

Durante el segundo monitoreo se registró el recurso mejillón en 20 estaciones de las 46 realizadas. Las densidades variaron entre 0 y 764 ejemplares por m² y 0 y 7608 g por m². Las densidades medias fueron de 138,9 ejemplares y 1268,2 g por m². Las tallas de este recurso fluctuaron entre 1 y 68 mm de longitud valvar, con una talla media de 29,6 mm. La temperatura superficial varió entre 15,0 y 15,8 °C, y en el fondo entre 14,5 y 15,5 °C.

+ Investigaciones en Macroalgas

Las investigaciones en macroalgas fueron desarrolladas por las Sedes Regionales de Huanchaco, Santa Rosa, Pisco, Camaná e Ilo. Las investigaciones en el litoral norte estuvieron dirigidas a la caracterización y monitoreo de las macroalgas rojas *Chondracathus chamissoi* y *Gracilariopsis lemaneiformis*, con énfasis en la primera especie.

En el litoral centro-sur se realizaron evaluaciones poblacionales de las macroalgas pardas *Lessonia trabeculata*, *L. nigrescens*, generándose informes técnicos por las Sedes Regionales de Pisco, Camaná e Ilo, los cuales fueron remitidos al Ministerio de la Producción a fin de contribuir con las medidas de ordenación pesquera del recurso.

Asimismo, se realizaron investigaciones sobre varamientos de las macroalgas pardas en lugares seleccionados del litoral de la Región Arequipa con la finalidad de generar conocimiento del patrón de varamientos y tener una primera aproximación de la productividad de biomasa de macroalga varada en estos lugares. Esta información será analizada el 2015 y se generará un informe técnico que permitirá recomendar que será alcanzado al Ministerio de la Producción y Gobierno Regional de Arequipa.

Se revisaron los planes de trabajo e informes sobre el recurso macroalgas remitidos por los laboratorios costeros y se coordinaron acciones para la atención de los requerimientos de información del Ministerio de la Producción, Gobiernos Regionales, Asociación de Pescadores Artesanales y otros.

Se elaboró el Proyecto: “Investigaciones Ecosistémicas para la Conservación y Sostenibilidad del Recurso Macroalgas Pardas en el Litoral Centro Sur del Perú”, en coordinación con los Sedes Regionales de Pisco, Camaná e Ilo, para solicitar su financiamiento por Derecho de Pesca

Taller de Macroalgas

El AFIIMM organizó el IV Taller de Macroalgas: “Validación de Protocolos de Estudios Poblacionales de Macroalgas y Propuestas de Actividades de Investigación Prioritarias” realizado entre el 26 y 28 marzo de 2014 en la Sede Central del IMARPE. Las conclusiones en el taller fueron las siguientes:

- Los estudios realizados por IMARPE en relación al recurso macroalgas pardas han contribuido notoriamente a su conservación y uso sostenible, proveyendo el sustento técnico para el ordenamiento pesquero.
- La metodología empleada en las investigaciones de macroalgas pardas siguieron los lineamientos propuestos en el Protocolo Integral de Investigaciones elaborado en el Primer Taller de Macroalgas (Pisco, abril de 2010).
- Las investigaciones multianuales deberán ejecutarse en simultáneo y con participación de profesionales de los Laboratorios Costeros involucrados, bajo la orientación de la DGIRDL y el AFIIMM.

PRODUCTOS

- Informe “Evaluación poblacional de concha de abanico en la isla Lobos de Tierra – noviembre del 2013” y se comunicó la realización de una próxima evaluación en el mes de abril del 2014 a la Sra. Ing. Cristina Portocarrero Lau, Gerente Regional del Gobierno Regional Piura.

- Informe “Evaluación del banco natural de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en la isla Lobos de Tierra (25-30 de noviembre 2013)” al Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción.

- Se alcanzó al Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción la opinión sobre la propuesta de “Reglamento de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de Macroalgas Marinas”.

- Informe “Prospección del recurso pepino de mar *Patallus mollis* en las islas San Lorenzo, Cabinzas y Palomino y El Frontón (28-31 octubre 2013)” para conocimiento y trámite respectivo. DGIRDL

- Informe “Monitoreo y crecimiento de invertebrados marinos en el área del Callao – Perú durante el 2013” DGIRDL

- Plan de Trabajo del IV taller de Macroalgas “Validación de protocolo de estudios poblacionales de macroalgas y propuesta de actividades de investigación prioritarias” coordinado con los Labs. De Huanchaco, Pisco, Arequipa, Camaná e Ilo. DGIRDL

- Informe ejecutivo “Prospección Biológico Poblacional del cangrejo de manglar *Ucides occidentalis* en la región Tumbes (28 de mayo al 01 de junio del 2013)” elaborado por el Lab. De Tumbes. DGIRDL

- Opinión sobre el estudio de bancos naturales de concha navaja *Ensis macha* en los bancos naturales entre Play Grande y Lachay.

- Informe de IV Taller de Macroalgas: “Validación de protocolos de estudios poblacionales de macroalgas y propuesta de actividades de investigación prioritarias”.

- Revisión de informes “Caracterización y evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales en la Región La Libertad (13-24 diciembre 2011)” y “Caracterización y evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales en la Región La Libertad (08-28 octubre 2012)” elaborados por el Laboratorio Costero de Huanchaco.

- Revisión, comentarios y sugerencias al Informe Ejecutivo “Prospección bioecológica de los recursos concha negra *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1983) y concha huequera *Anadara similis* (C.B.Adams) en los manglares de Tumbes 06 al 10 de noviembre del 2013” elaborado por el laboratorio Costero de Tumbes.

- Plan de trabajo del “Taller de estandarización de metodologías de evaluación de invertebrados marinos para la elaboración de protocolos” que se realizará del 09 al 13 de junio del 2014.

- Revisión y opinión del plan de trabajo “Estudio de las Poblaciones de Macroalgas de las Regiones de Moquegua y Tacna”, elaborado por el laboratorio costero de Ilo.

- Opinión de los informes “Estudio de Línea Base (ELBA) y Plan de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (PMER) del área de repoblamiento entre el Ancla y Punta Al Aire del sector de Quilca (Arequipa)” remitido por el Laboratorio Costero de Camaná.

- Informe “Evaluación poblacional de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, concha fina *Tranzenella pannosa* y prospección de pulpo *Octopus mimus* en la isla Lobos de Tierra (11 al 20 de abril del 2014)” alcanzado a la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo del Ministerio de la Producción.

- Informe Técnico “Determinación de los periodos de veda del cangrejo de manglar (*Ucides occidentalis*) en la región Tumbes” alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de Producción.

- Observaciones a la propuesta revisada del “Reglamento de Ordenamiento Pesquero y Acuícola de Macroalgas Marinas” alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de Producción.

- Participación en la reunión de trabajo sobre “Actividad de colecta de Macroalgas en la Reserva Nacional San Fernando” de los biólogos Carmen Yamashiro y Daniel Flores en el Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales Ministerio del Ambiente el día 20 de junio del 2014.

- Informe sobre la situación de concha de abanico en la isla Lobos de Tierra a solicitud de la Dirección General de Sostenibilidad Pesquera de Produce.

- Información sobre los estudios de macroalgas ejecutados por el Laboratorio Costeros de Pisco de los años 2006-2012 a la Dirección General de Supervisión y Fiscalización de Produce.

- Informe Técnico "Situación biológico-poblacional de las praderas de macroalgas marinas de importancia comercial en Chérrepe a solicitud de la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de Produce.
- Proyecto "Estudios sobre las praderas, cinturones y principales varaderos de macroalgas pardas en el litoral de las Regiones de Ica, Arequipa y Moquegua" para financiamiento por Derechos de Pesca – Produce.
- Informe "Evaluación biológico poblacional del recurso *Lessonia trabeculata* en el litoral rocoso de las provincias de Caravelí, Camaná e Islay – Región Arequipa" alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de Produce.
- Informe técnico "Evaluación poblacional de *Lessonia trabeculata* (Villouta & Santelices, 1986) en San Juan de Marcona" alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de Produce.
- Informe técnico "Evaluación del recurso macroalgas *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata* en el litoral de la provincia de Ilo, Región Moquegua" alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero de PRODUCE.
- Informe técnico "Prospección bioceanográfica para la determinación de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales entre Callao y Pucusana (24-30 de junio y 16 de julio 2013)" alcanzado a la Dirección de Medio Ambiente de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas de la Marina de Guerra del Perú.
- Informes "Monitoreo biológico poblacional del recurso choro *Aulacomya ater* en bancos naturales seleccionados en el litoral de la Región Tacna (Abril 2014)" y "Evaluación del recurso *Mesodesma donacium* macha en el banco natural de playa Tacna (marzo 2014)" alcanzados a la Dirección Regional de la Producción del Gobierno Regional de Tacna
- Informe técnico "Prospección del recurso mejillón *Glycimeris ovata* en el área del Callao (12-16 mayo 2014)" alcanzado a la Dirección General de Investigaciones de Recursos Demersales y Litorales
- Requerimiento de información sobre el recurso macroalgas marinas en la zona de reserva de la Bahía de Paracas entre enero a junio 2014, alcanzado a la Dirección General de Supervisión y Fiscalización de Produce.
- Requerimiento de información sobre evaluaciones científicas del recurso macroalgas en Áreas Naturales Protegidas de ámbitos marinos a solicitud de la Dirección de Gestión de las Áreas Naturales Protegidas del SERNAP.
- Plan metodológico de las prospecciones y estudios referidos al estado de las especies de macroalgas marinas en el departamento de Ica y Arequipa, alcanzado a la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo de Produce.
- Opinión sobre el informe "Evaluación biológica poblacional del recurso macroalgas *Lessonia nigrescens* en el litoral rocoso de las provincias de Caravelí, Camaná e Islay – Región Arequipa elaborado por el Laboratorio Costero de Camaná.
- Proyecto "Investigaciones ecosistémicas para la conservación y sostenibilidad del recurso macroalgas pardas en el litoral centro sur del Perú", presentado al Director Ejecutivo Científico del IMARPE.
- Información complementaria al Informe Técnico sobre la evaluación poblacional de *Lessonia trabeculata* en San Juan de Marcona, alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero – PRODUCE.
- Informe Técnico sobre la evaluación de *Lessonia Nigrescens* en el litoral de Caravelí, Camaná e Islay – Región Arequipa, alcanzado a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero – PRODUCE.
- Informe sobre la situación biológico-poblacional del recurso *Lessonia trabeculata* en los departamentos de Ica, Moquegua y Tacna, alcanzado al despacho Viceministerial de Pesquería.
- Participación como ponente del Biólogo Alex Gamarra en la Exposición en la COP 20 sobre las Praderas de Algas Pardas y la Biodiversidad, realizado en el Pabellón Océanos del Jockey Plaza.
- Participación del Blgo. MSc. Alex Gamarra Salazar de la AFIIMM en el taller "Identificación de estrategias aplicadas al mejoramiento de la actividad pesquera de San Juan de Marcona" realizada el 20 de noviembre del 2014.

| OBJETIVOS | OBJETIVO ESPECIFICO | GRADO DE AVANCE (%) |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| Evaluación del Calamar gigante | 11 | 75 % |

RESULTADOS PRINCIPALES

+ Crucero de Investigación del calamar gigante

Se realizó el planeamiento y plan de trabajo para la ejecución del "Crucero de Investigaciones del calamar gigante (*Dosidicus gigas*)" a desarrollarse en el BIC. Olaya por un periodo de 50 días durante setiembre a octubre del 2014. El plan fue coordinado con las Direcciones Generales y Áreas de Investigación involucradas, y alcanzado a la DGIRDL, para conocimiento y trámite correspondiente.

El crucero fue postergado por razones institucionales según comunicación de la Secretaría General mediante el Memorándum N° 121-214-IMARPE-SG; con fecha 03 de octubre del presente año.

+ "6^{to} Simposio Internacional sobre Calamares del Pacífico"

En el simposio se presentaron 30 exposiciones orales en 4 sesiones de Trabajo y 26 posters en los temas referidos a sistemática, biogeografía, biodiversidad, morfología, ecología de paralarvas, biología, genética, evolución, pesquería y evaluación de stocks, principalmente de los recursos *Dosidicus gigas* y *Doryteuthis gahi* en el Pacífico Oriental, *Ommastrephes bartrami* y *Todarodes pacificus* en el Pacífico Occidental.

Exposiciones presentadas en el 6^{to} Simposio Internacional sobre Calamares del Pacífico

+ "5^{to} Taller Internacional sobre Calamares"

Taller 1: "Efectos de la variabilidad ambiental sobre las poblaciones de calamares en el pacífico"

Se analizaron los principales factores del ambiente marino que repercuten en el comportamiento y abundancia de los calamares, principalmente *Dosidicus gigas*, y su impacto en las pesquerías del Pacífico, con la finalidad de identificar

líneas de investigación prioritarias y coordinar esfuerzos para el desarrollo de proyectos conjuntos que apoyen en la investigación y el uso racional de estas especies.

Taller 2: Metodología de investigación de paralarvas de Ommastrephidos

Se establecieron los procedimientos básicos para las investigaciones de paralarvas de la familia Ommastrephidae, con énfasis en las determinaciones de edad y crecimiento de la especie *Dosidicus gigas*. Se determinaron diferencias en el reconocimiento de las paralarvas de los ommastrephidae. En el laboratorio se manipularon y extrajeron los estatolitos y picos de las paralarvas con la ayuda de un estereoscopio.

PRODUCTOS

- Simposio y Taller Internacional sobre Calamares del Pacífico: Primer y Segundo anuncio del 6to Simposio y 5to Taller sobre Calamares del Pacífico. Banner, logo y dirección electrónica de los eventos.
- Plan de Trabajo definitivo del “Crucero de Investigaciones del calamar gigante (*Dosidicus gigas*)”, alcanzado a la DGIRDL mediante el Memorándum N° AFIIMM-173-2014 (28-08-2014) y a la DEC mediante el Memorándum N° DGIRDL-427-2014 (29-08-2014), con el presupuesto detallado de los bienes y servicios.
- Programa del 6to Simposio Internacional sobre Calamares del Pacífico
- Libro de Resúmenes del 6to Simposio Internacional sobre Calamares del Pacífico

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Evaluación indirecta de los principales recursos pesqueros | 12 | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

El objetivo del Área Funcional de Dinámica Poblacional y Evaluación de Recursos pelágicos es evaluar por métodos indirectos las poblaciones de los principales recursos pesqueros en el mar peruano.

- Las metas planteadas estuvieron relacionadas a la evaluación y generación de recomendaciones para el manejo de las pesquerías del Stock Norte – Centro de la anchoveta, del Stock Sur de la anchoveta y de los Stocks peruano de jurel y caballa. Como parte de la evaluación, se determinó el estado más reciente de cada uno de estos stocks y se estimaron las correspondientes cuotas de captura.

- Otro conjunto de metas estuvieron relacionadas al análisis del comportamiento de las flotas dirigidas a la explotación de los principales recursos pelágicos del mar peruano y que destinan sus capturas tanto al CHI como el CHD.

- Otra meta estuvo dirigida a caracterizar la captura incidental de especies no objetivo en los diferentes componentes de la flota de cerco peruana y otra a estimar los descartes por exceso de captura en la pesquería del Stock Norte – Centro de la anchoveta.

- Otra meta estuvo dirigida a profundizar en el conocimiento sobre la dinámica poblacional de los principales recursos pelágicos del mar peruano.

+ Durante este año se continuó con la ejecución del Proyecto “Observación y evaluación en tiempo real del Subsistema Pelágico del Ecosistema de la Corriente de Humboldt utilizando como plataforma la flota de cerco”, el mismo que fue financiado con recursos provenientes de los Derechos de Pesca del Ministerio de la Producción. Gracias a este proyecto se pudo incrementar la capacidad de observación del Subsistema Pelágico pero también se pudo poner en valor los 18 años de información del Programa de observadores a bordo Bitácoras de Pesca. Se espera publicar los principales resultados de este proyecto en una edición especial de una revista científica para el verano del próximo año.

+ El segundo proyecto ejecutado por el AFDPERP “Estimación de parámetros biológico-pesqueros para el manejo sostenible de los recursos marinos” también es financiado con recursos provenientes de los Derechos de Pesca del Ministerio de la Producción. Gracias a este proyecto se está recuperando en formato digital la información históricamente colectada por el IMARPE. Al final de su ejecución se espera contar con una serie de parámetros biológicos y pesqueros que permitan facilitar el manejo sostenible de las pesquerías de los principales recursos del mar peruano.

+ Realización del taller internacional “Métodos Acústicos para la Evaluación del Ecosistema de Afloramiento Peruano”, el mismo que se llevó a cabo entre el 03 y 07 de diciembre del presente año y que tuvo como principal objetivo discutir, de manera comparativa, los diferentes métodos y procedimientos utilizados por los diferentes países para la evaluación acústica de los principales recursos pelágicos y de diversos componentes de los ecosistemas. Este taller contó con la participación de varios expertos extranjeros muy reconocidos en la materia, todos provenientes de ecosistemas de afloramientos similares al nuestro como California, Benguela y Canarias, quienes, adicionalmente a los científicos peruanos, intercambiaron experiencias sobre la manera en que se enfrenta la evaluación acústica de recursos pesqueros. Las conclusiones de este taller, servirán para fortalecer los métodos y procedimientos utilizados por el IMARPE para la evaluación acústica del ecosistema de afloramiento peruano.

+ Elaboración de un plan de investigaciones de mediano plazo, el mismo que consta de 25 líneas de investigación repartidos en 04 grandes temas como son dinámica poblacional de recursos pelágicos, evaluación de stocks, dinámica de flotas pesqueras y enfoque ecosistémico aplicado a las pesquerías. También se viene perfeccionando y validando los métodos y procedimientos utilizados para la evaluación y estimación de cuotas de captura de los principales recursos pelágicos, se ha estimado el tamaño óptimo de muestra del Programa Bitácoras de Pesca, se ha brindado capacitación

a observadores de la flota de cerco provenientes de todo el litoral peruano y se viene participando de manera protagónica en los diferentes foros regionales destinados al manejo de las pesquerías en el Pacífico Sur.

PRODUCTOS:

- Informe de la Segunda reunión de la Comisión de la Organización Regional para la Ordenación de Pesquerías en el Pacífico Sur (OROP – PS). E Diaz
- Reporte del Programa Bitácoras de Pesca de Observadores a Bordo Flota industrial de anchoveta. J. Limache
- Indicadores de la Pesquería de anchoveta en la Región Norte-Centro y Sur. C. Peña
- Desembarque diario de anchoveta y jurel según flota y puertos principales. C. Peña
- Curso “Evaluación de recursos pesqueros con la plataforma de modelado Stock Synthesis”. *Concepción, Chile. 3 – 7 Marzo 2014* Representantes: Blgo. Erich Díaz, Mat. Enrique Ramos y Bach. Giancarlo Morón
- Informe de la Quinta reunión de la Comisión de la Organización Regional para la Ordenación de Pesquerías en el Pacífico Sur (OROP – PS). E Diaz
- Informe de la Primera Temporada de Pesca de anchoveta 2014 en la Región Norte – Centro. E. Diaz
- Desarrollo de la pesquería de anchoveta en la región sur del Perú durante octubre 2013 – mayo 2014 y perspectivas de explotación para el periodo junio – setiembre 2014. E. Diaz
- Reporte del Programa Bitácoras de Pesca de Observadores a Bordo Flota industrial de anchoveta. Limache y Roman
- Indicadores de la Pesquería de anchoveta en la Región Norte-Centro y Sur. P Marin
- Quinta reunión del Comité Científico Asesor de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). La Jolla, California – EEUU. 12 – 16 de Mayo 2014. E. Ramos
- IV Congreso de Ciencias del Mar del Perú (CONCIMAR). *Lima, Perú. 24 – 28 Junio 2014 – 07 exposiciones*
- Seminario sobre métodos de evaluación de anchoveta del Stock Sur de Perú – Norte de Chile (SAMEV). *Valparaiso, Chile. 31 marzo – 04 Abril 2014*
- Preparación del Informe nacional ante la CIAT (OROP – PS) sobre la situación actual del stock peruano del jurel y su pesquería en aguas jurisdiccionales. E. Diaz
- Reporte del Programa Bitácoras de Pesca de Observadores a Bordo Flota industrial de anchoveta. Limachi y Roman
- Indicadores de la Pesquería de anchoveta en la Región Norte-Centro y Sur. Marin
- Reunión preparatoria de la posición peruana ante la 87 y 88 reunión anual de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT). PRODUCE. Setiembre. Blgo. Erich Díaz
- Taller de capacitación en ingreso de datos al sistema de comunicación científica. Auditorio, IMARPE. 12 – 15 Agosto 2014
- Reporte del Programa Bitácoras de Pesca de Observadores a Bordo Flota industrial de anchoveta. Limachi y Roman
- Informe de la Segunda Reunión del Comité Científico de la Organización Regional para la Ordenación de Pesquerías en el Pacífico Sur (OROP – PS). Oliveros y Ramos

| OBJETIVO | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|---|-----------|---------------------|
| Estudio piloto de evaluación de los recursos pesqueros costeros. | 13 | 60 % |

PRINCIPALES RESULTADOS

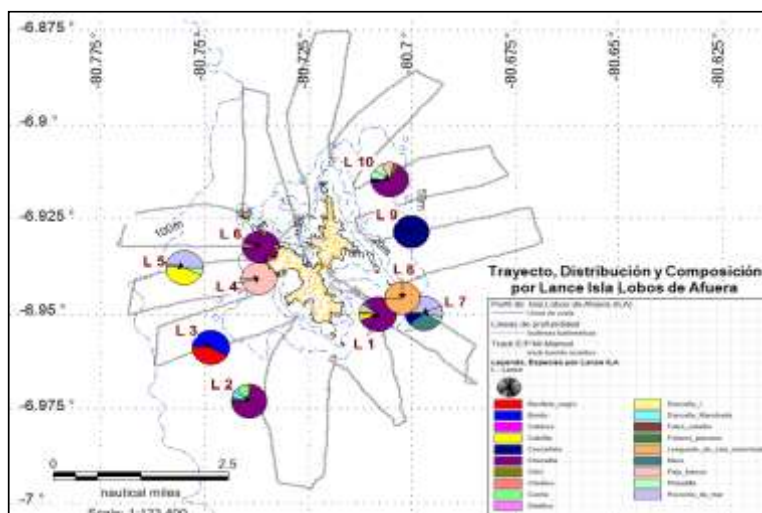
1. Diagnóstico de la biomasa de recursos hidrobiológicos demersales en la Región de Lambayeque.

Los resultados del presente diagnostico corresponden a la evaluación de la fauna costera pelágica y/o demersal de los alrededores de la isla Lobos de Afuera y Lobos de Tierra. Para el desarrollo de la actividad se contó con dos embarcaciones artesanales de la zona, dirigida y acondicionada para el desarrollo de la actividad en cada isla.

Isla Lobos de Afuera

Las principales especies capturadas fueron: el bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) presentó núcleos entre muy disperso y disperso distribuidos discontinuamente, se observaron núcleos, independientes y espaciados relativamente, se observaron núcleos de mayor densidad conforme se alejan de las costas de la isla. El barrilete negro (*Auxis rochei*) se detectó espacialmente de manera similar al bonito. La *Doncella manchada* (*Decodon melasma*) presentó núcleos entre muy disperso y dispersos presentando dos núcleos con influencia baja, alejados de la costa de la isla principalmente.

El peje blanco (*Caulolatilus affinis*) presentó una mayor distribución mostrando 9 núcleos entre muy disperso y dispersos, asimismo se observa 5 núcleos a profundidades por debajo de los 30 m esta mayor distribución sugiere que esta especie es común en la zona evaluada. Cabrilla (*Paralabrax humeralis*) presentó núcleos entre densos y dispersos, distribuidos de manera discontinua.



Isla Lobos de Tierra

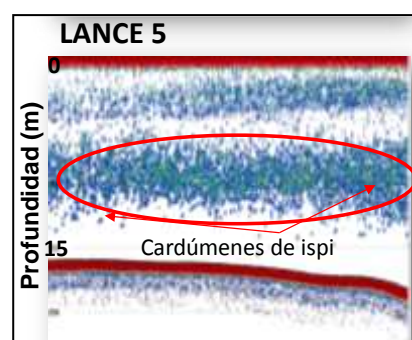
El bonito se encontró en dos núcleos de similar densidad principalmente de tipo muy disperso localizados aproximadamente a 3 mn al sur de la isla lobos de tierra. El Bereche (*Larimus pacificus*) fue detectada principalmente en tres núcleos entre disperso y muy disperso, estos nucleos estan localizados a aproximadamente 3,5 mn al sur de la isla. La Cachema se encontró en un solo núcleo, su area de distribucion es amplio al estar influenciado por dos nucleos muy cercanos, estos nucleos presentan valores entre disperso y denso y se ubican a 3,5 mn al sur de la isla. La distribución de la cabrilla fue detectada en tres núcleos dispersos, con valores de ecointegración entre muy disperso y disperso, estos nucleos estan ubicados a 3,5mn al sur de la isla. El Coco (*Paralonchurus peruanus*) se encontró en (03) tres núcleos discontinuos principalmente de tipo denso a muy disperso. La zona de mayor abundancia se localizó a 3,5 mn al sur de la isla. La Lorna (*Sciaena deliciosa*) fue detectada en dos núcleos, uno disperso y otro denso, de acuerdo a los valores ecointegrados detectados, ambas areas estan ubicados al sur de la isla.

2. Variación estacional de la Biomasa de los recursos pesqueros en el Lago Titicaca Cr. 1407-08

Del 16 de Julio al 3 de Agosto se realizó el crucero científico en el lago Titicaca para estimar la biomasa íctica de los principales recursos pesqueros, a bordo de la embarcación IMARPE VIII. La información colectada permitió conocer la distribución, comportamiento y estimar la biomasa de las tres principales especies que habitan el lago, el ispi (*Orestias sp.*), carachi amarillo (*Orestias luteus*) y pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), sobre los cuales existe una pesquería ejercida por los pobladores del anillo circunlacustre del lago. La biomasa estimada por el método hidroacústico del ispi, carachi amarillo y pejerrey fueron $82\,571 t \pm 9,38 \%$, $3\,208 t \pm 18,92 \%$ y $15\,320 t \pm 6,61 \%$ respectivamente.

3. Crucero Bioecológico y de estimación de Biomasa Ictica en zonas litorales seleccionadas del Lago Titicaca

Del 15 al 21 de diciembre se realizó el crucero científico en el lago Titicaca para estimar la biomasa íctica de los principales recursos pesqueros, a bordo de la embarcación IMARPE VIII. La temperatura promedio superficial fue $15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, en la columna de agua presento una estratificación térmica (3 isotermas) hasta $13\text{ }^{\circ}\text{C}$; las concentraciones de oxígeno disuelto superficial fue ligeramente fluctuante (promedio $6,5\text{ mg/l}$). Se realizaron 6 y 16 lances de comprobación con red de arrastre pelágico y redes de enmalle respectivamente. Se realizaron 202 UBM con mediciones acústicas



- El ispi (*Orestias sp.*) registro cardúmenes dispersos cerca a la orilla, mientras que en mayores profundidades la densidad fue mayor. Las mayores densidades se registraron principalmente frente a la zona del río Ilave

- El carachi amarillo (*Orestias luteus*), se distribuyó formando núcleos densos y dispersos cercanos a la orilla principalmente frente a las zonas de Acora, Ilave y Yunguyo.

- Participación en el Seminario sobre métodos de evaluación del Stock Sur de Perú – Norte de Chile (SAMEV). Valparaíso – Chile, del 30/03/2014 al 05/04/2014. Ing. Gary Renato Vargas Canales (Expositor).
- Participación en el XIII Congreso Nacional y VI Congreso Internacional de Ingeniería Pesquera CONIPESCA, UNSA: 21 al 23 de mayo del 2014.
- Participación en el IV CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR DEL PERU Lima, 24 – 28 Junio 2014.
- Participación en el "Sixth International Symposium on GIS/Spatial Analysis in Fishery and Aquatic Science", realizado en la ciudad de Tampa-USA, del 25 al 29 de agosto del 2014.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|-------------------------------------|-----------|----------------------|
| Evaluación de recursos transzonales | 14 | 100 % |

PRINCIPALES RESULTADOS: Jurel y Caballa + JUREL Y CABALLA

La R.M. 363-2013-PRODUCE autorizo la temporada de pesca de jurel y caballa del 16 de enero al 31 de diciembre de 2014, estableciendo una cuota de pesca para jurel de 104 000 t y para caballa de 48 000 t para las actividades extractivas de la flota industrial.

Los desembarques conjuntos de jurel y caballa durante enero - diciembre 2014 se estimaron en 126 mil toneladas (Tabla 1). El desembarque de jurel fue de 70 mil toneladas (55 %) y de caballa 56 mil toneladas (45 %), siendo los principales puertos de desembarque Chimbote y Callao.

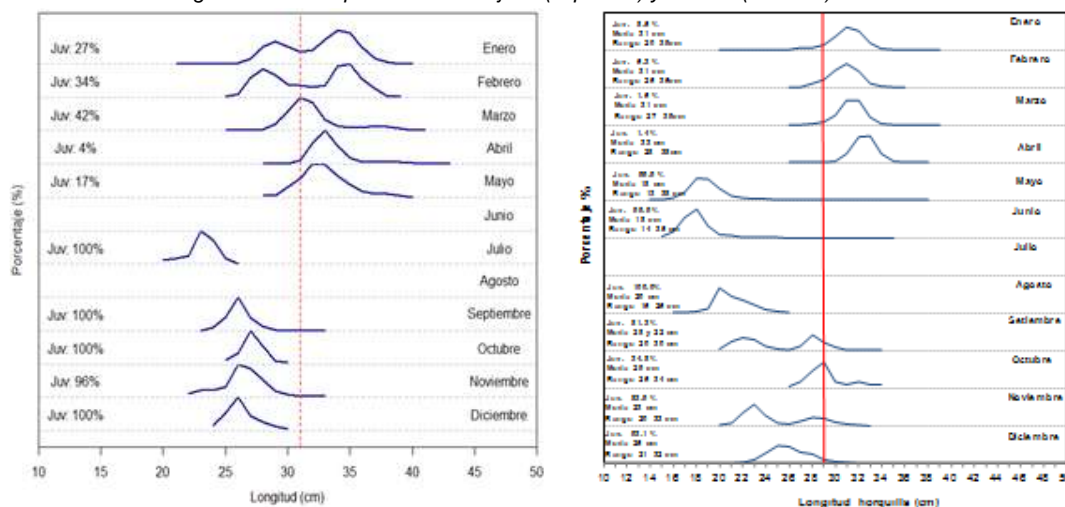
| Mes/Sp. | JUREL | CABALLA | TOTAL (t) |
|-----------|-------|---------|-----------|
| Ene | 6485 | 7501 | 13986 |
| Feb | 2631 | 21595 | 24226 |
| Mar | 5461 | 7812 | 13273 |
| Abr | 23038 | 10292 | 33330 |
| May | 5255 | 2220 | 7475 |
| Jun | 3269 | 1443 | 4712 |
| Jul | 3760 | 1285 | 5045 |
| Ago | 4467 | 657 | 5124 |
| Sep | 3021 | 423 | 3444 |
| Oct | 4158 | 606 | 4764 |
| Nov | 4000 | 1100 | 5100 |
| Dic | 4000 | 1100 | 5100 |
| Total (t) | 69544 | 56034 | 125578 |

Tabla 1.- Desembarques de jurel y caballa en la costa peruana (Ene – Dic 2014)

Durante el verano 2014 las áreas de pesca de jurel y caballa se ubicaron entre Huarmey y Pisco, entre las 30 y 100 mn de la costa, con tendencia a presentar una distribución diferenciada, registrando mayor presencia de caballa al norte de Callao y mayor presencia de jurel al sur de Callao. Posteriormente, desde mayo el jurel se localizó entre Chancay hasta Ilo, siendo la principal zona de pesca entre las 40 y 200 millas entre el Callao (12°S) a San Juan (16°S). Durante los últimos cuatro meses la principal área de pesca se localizó entre las 10 y 75 millas frente a Chancay (11°S).

La composición por tallas del jurel capturado por la flota industrial durante el primer semestre del año, presentó un rango amplio entre 21 a 43 cm de longitud total (LT). Durante este periodo las modas se ubicaron en los 29, 31, 32 y 33 cm LT. La composición por tallas del jurel capturado por la flota artesanal durante los últimos cuatro meses presentó un rango de tallas entre 22 y 33 cm con una moda principal en 26 cm LT (Fig. 1).

Fig. 1. Estructura por tamaños de jurel (izquierda) y caballa (derecha) durante 2014



La caballa presentó un rango de tallas entre 16 y 36 cm de longitud a la horquilla (LH), basada en una estructura polimodal, con modas en 18, 22, 28 y 32 cm LH.

+ PERICO

La información integrada sobre incidencia mensual de juveniles de perico en base a muestreos biológicos realizados en Paita, Pucusana e Ilo, sirvió de fundamento para el establecimiento de la R.M: 245-2014-PRODUCE, que fijó entre el 01 de octubre y el 30 de abril de cada año la temporada de pesca del recurso perico o dorado a nivel nacional.

+ Actividades y Observaciones en la zona de la CIAT y OROP en el 2014

- Participación en la 5ª REUNION DEL COMITÉ CIENTIFICO ASESOR DE LA COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL, que se celebró en La Jolla, San Diego, USA del 12 al 16 de mayo de 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza) y en la 87ª Reunión de la Comisión Interamericana del Atún Tropical, que se celebró en Lima, Perú, del 14 al 18 de julio de 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza y Blgo. Teobaldo Dioses Romero).

- Participación en la REUNIÓN TÉCNICA NACIONAL SOBRE PERICO (*Coryphaena hippurus*), realizado en la oficina de WWF-Perú, durante el 20 y 21 de agosto del 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza y Blgo Teobaldo Dioses Romero) y en el PRIMER TALLER BINACIONAL SOBRE EL RECURSO DORADO/PERICO, (*Coryphaena hippurus*), ECUADOR – PERÚ, realizado en la ciudad de Guayaquil, Ecuador, durante el 08 y 10 de setiembre del 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza).

- Participación en la 2da. REUNION DEL COMITÉ CIENTIFICO DE LA ORGANIZACION REGIONAL DE ORDENAMIENTO PESQUERO DEL PACIFICO SUR (OROP-PS), desarrollado del 01 al 07 de octubre 2014 en Honolulu, Hawaii, USA. (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza y Blgo Teobaldo Dioses Romero).

- Participación en la Primera Reunión Técnica sobre el Dorado/Perico (*Coryphaena hippurus*), organizada por la CIAT, realizado en la ciudad de Manta, Ecuador, durante el 14 al 16 de octubre del 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza).

Participación en las Reuniones de los grupos de trabajo y de las Partes del APICD, 87ª Reunión CIAT (reanudada), 16ª Reunión del Grupo de Trabajo Permanente sobre la Capacidad de la Flota y 88ª Reunión (extraordinaria) de la CIAT, del 24 de octubre al 02 de noviembre 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza).

Observaciones biológico-pesqueras realizadas entre marzo y agosto del 2014, mediante el embarque de personal científico de IMARPE, se obtuvo información biológica-pesquera de jurel y caballa en las embarcaciones de bandera nacional Pacific Champion, Pacific Voyager, Pacific Hunter, Enterprise y Liajford que operaron en la zona de la OROP (Pacífico Sur).

PRODUCTOS:

- Desarrollo de la pesquería de los recursos jurel y caballa en la costa peruana al 26 de enero de 2014
- Informe complementario de la pesquería de los recursos jurel y caballa en la costa peruana al 30 de enero de 2014.
- Preparación y Ejecución del Convenio Especifico entre WWF e IMARPE sobre el recurso Perico en Paita y Pucusana, a desarrollarse en el periodo Marzo-Junio 2014.
- Participación en la Segunda Reunión de la Comisión de la Organización Regional de Ordenamiento Pesquero del Pacífico Sur se celebró en Manta, Ecuador del 27 al 31 de Enero de 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza).
- Desarrollo de la pesquería de los recursos jurel y caballa en la costa peruana durante abril-mayo de 2014

- Aportes técnicos para la Declaración de Perú sobre ampliación del área de pesca en aguas jurisdiccionales peruanas hacia el área del OPO
- Presentación del documento Ampliación del Convenio Específico entre WWF e IMARPE sobre el recurso Perico en Paita, Pucusana e Ilo, a desarrollarse en el periodo Octubre 2014 - Febrero 2015.
- Participación en el Taller de Expertos Técnicos sobre la capacidad de la Flota Atunera en el Océano Pacífico Oriental, organizado por la Comisión Interamericana del Atún Tropical, que se celebró en Cartagena de Indias, Colombia del 23 al 25 de abril de 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza).
- Participación en la 5ª REUNION DEL COMITÉ CIENTIFICO ASESOR DE LA COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL, que se celebró en La Jolla, San Diego, USA del 12 al 16 de mayo de 2014 (Blgo. Miguel Ñiquen Carranza).
- Desarrollo de la pesquería de los recursos jurel y caballa en la costa peruana durante julio-agosto de 2014
- Preparación de documentos a ser presentados a la 2da. REUNION DEL COMITÉ CIENTIFICO DE LA ORGANIZACION REGIONAL DE ORDENAMIENTO PESQUERO DEL PACIFICO SUR (OROP-PS), a desarrollarse del 01 al 07 de octubre 2014 en Honolulu, Hawaii, USA. Se colaboró con el Informe Nacional y el Informe de la Pesca en altamar.

| Objetivo Específico | Nº Obj. Específico | Porcentaje de Avance |
|--|--------------------|----------------------|
| Aplicación del método de producción de Huevos para la evaluación de la Anchoveta | 15 | 97 % |

PRINCIPALES RESULTADOS

El crucero para estimar la biomasa desovante de la anchoveta se realizó a bordo del BIC Humboldt, cubriendo el área desde Pisco (14°23.74'S) hasta Paita (05°00S) entre el 25 de agosto y el 2 de octubre del 2014. Se colectó un total de 493 muestras con CalVET, los cuáles sirvieron para la determinación de la producción diaria de huevos y se efectuaron un total de 34 lances de comprobación para obtener los parámetros de los adultos.

Los huevos y larvas de anchoveta registraron una frecuencia de 14 y 27% respectivamente. Los huevos estuvieron distribuidos principalmente dentro de las 10 mn de la costa, con niveles de abundancia entre 1 y 945 huevos/muestra, los que permitieron estimar una producción diaria de huevos equivalente a 1.675E+13 huevos/día.

La baja frecuencia de huevos y larvas estuvo relacionada con la distribución dispersa y discontinua del recurso, así como los niveles de abundancia bajos. Por otro lado el desove se observó principalmente dentro de las 10 mn de la costa, con núcleos densos en la zona de Pisco a Punta Hermosa y entre Chicama y punta La Negra.

Latitudinalmente la fracción desovante tuvo valores por sobre el valor crítico (27,7%) indicador del periodo de desove, observándose los valores mayores en los grados 9 y 13. Por otro lado el índice gonadosomático (IGS) presentó valores superiores al crítico (5,0) indicador de la actividad reproductiva, por lo que la ejecución del crucero se dio en pleno periodo de desove.

Figura 1. Distribución de Huevos de anchoveta

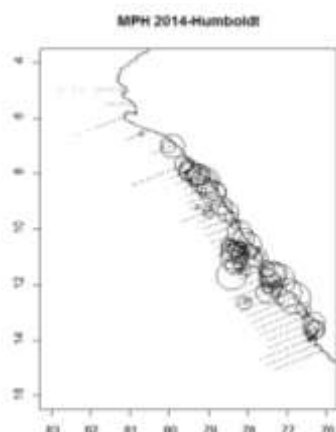


Tabla 1. Los estadísticos de los parámetros y la biomasa desovante

| Parámetro | R | W | E | F | Po | Biomasa Desovante (ton) |
|-----------|-------|--------|--------|----------|-----------|-------------------------|
| Promedio | 0.510 | 15.774 | 6553.3 | 0.12 | 1.675E+13 | 658,278.65 |
| Varianza | 0.003 | 0.626 | 113155 | 0.000863 | | |
| SD | 0.053 | 0.791 | 336.39 | 0.029374 | | |
| CV | 0.105 | 0.050 | 0.0513 | 0.245 | | |

Donde R: proporción sexual; W: Peso promedio; E: Fecundidad; F: Frecuencia de desove; Po: Producción de Huevos.

La biomasa desovante corresponde a la más baja estimada durante el periodo de invierno, esto probablemente guarda relación con la distribución del recurso, el cuál estuvo restringido a la zona costera, por otro lado la persistente variabilidad del ambiente habría afectado al recurso tanto en su distribución como en sus niveles de abundancia. Las condiciones oceanográficas en la ejecución del crucero presentaron el ingreso de las ASS entre Chimbote y Huacho, limitando al recurso dentro de las 8 millas de la costa.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Biología reproductiva de especies de importancia comercial | 16 | 92 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Anchoqueta *Engraulis ringens*

Stock Norte-Centro

Índice gonadosomático (IGS)

El IGS de anchoqueta en la región norte-centro, muestra que durante el verano de este año, tuvo valores sobre el patrón; mientras que durante la etapa de inactividad reproductiva, el IGS presentó valores por debajo del patrón. La mayor actividad reproductiva se observó en setiembre y octubre, manteniendo valores importantes para noviembre y diciembre (Fig. 1).

Figura.1. Evolución mensual del Índice gonadosomático (IGS) de anchoqueta *Engraulis ringens* de la Región Norte-Centro desde Enero hasta Diciembre 2014

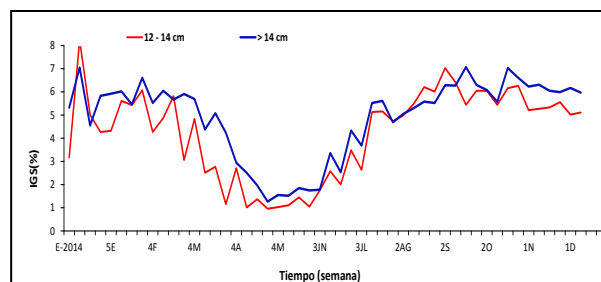
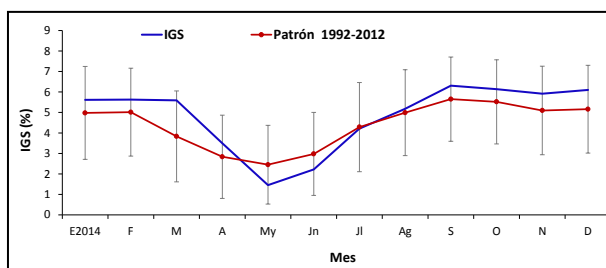


Figura.2. Evolución semanal del Índice Gonadosomático (IGS) de anchoqueta *Engraulis ringens* de la Región Norte-Centro por grupo de talla desde Enero hasta Diciembre 2014.

Los valores semanales del IGS por grupo de talla, mostraron que los individuos mayores de 14 cm mantuvieron valores superiores con respecto a los adultos pequeños (entre 12 y 14 cm LT), el cual es un comportamiento ampliamente conocido tanto en la anchoqueta como en otras especies (Fig. 2).

El análisis por puertos, de los valores de IGS muestra tendencias similares a lo largo de la zona de distribución de este recurso en la región norte-centro, con una disminución del IGS desde la segunda semana de Marzo, para incrementarse a partir de la segunda semana de agosto hasta fines de octubre. En el puerto de Paita, no se obtuvieron muestras desde el mes de abril.

Fracción desovante (FD)

La FD de anchoqueta estuvo por encima del patrón durante el verano del presente año. El periodo de inactividad reproductiva (abril a junio) ha sido bastante marcado, extendiéndose hasta el mes de julio y los meses mayor intensidad del desove fueron agosto, setiembre y octubre.

Contenido Graso (CG)

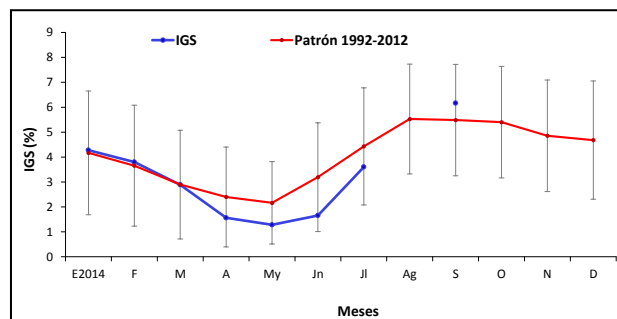
Durante el verano 2014 y hasta el mes de mayo, los valores de CG fueron superiores al patrón; mostrando a partir del mes de junio inferiores al mismo. Se observa que el CG sigue la tendencia de su patrón.

Stock Sur

Índice gonadosomático (IGS)

El IGS de la anchoqueta del stock sur, alcanzó sus máximos valores en los meses de agosto y setiembre para luego descender en octubre (Fig. 3).

Figura. 3. Variación mensual del Índice gonadosomático (IGS) del stock sur de anchoqueta *Engraulis ringens* de Enero a Diciembre 2014.



+ Cruce de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1402-04.

La variación latitudinal del porcentaje de madurantes y desovantes (en azul), el porcentaje solo de desovantes (en verde) y la fracción desovante FD microscópica (con puntos rojos), muestra que la condición reproductiva de la anchoqueta tiene un comportamiento muy heterogéneo en toda el área evaluada. En todos los grados latitudinales, el porcentaje de madurantes y desovantes estuvo sobre el 40% siendo los 18°, 15°, 13°, 11°, 6° y 4°S las zonas reproductivamente más importantes, contrariamente, en el 14°, 8°, y 5°S se registró las zonas con más baja actividad con 41.6, 49.6 y 42% respectivamente.

Los análisis microscópicos realizados muestran que el valor más alto de la FD, se registró en el 11°S con 20.6% estando aún en proceso las muestras para calcular el FD en la zona sur. En los 10°S no se capturó anchoveta adulta por lo que no se conoce cuál fue la condición reproductiva de esa zona. (Fig. 4)

Figura 4. Variación de la Fracción Desovante (FD) de anchoveta *Engraulis ringens* por grados de latitud. Crucero 1402-04.

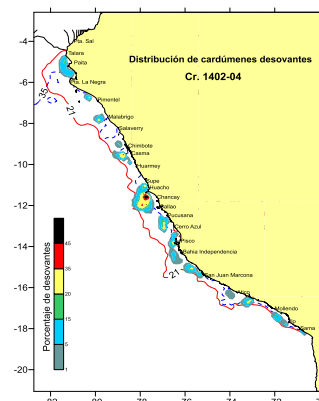
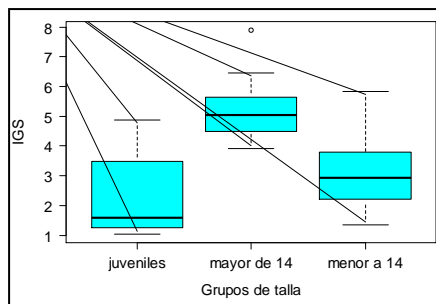
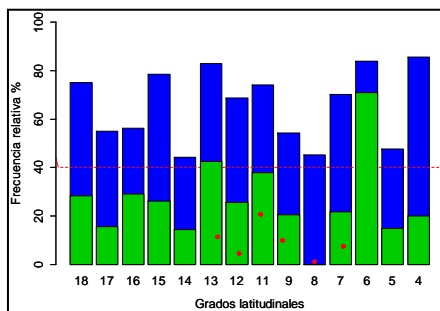


Figura 5. Valores de Índice gonadosomático (IGS) por grupos de talla de anchoveta del 18° al 4°S.

Los valores medios de IGS fueron agrupados por longitud total y distancia a costa en tres categorías. Para una mejor visualización, los valores medios fueron ajustados a una recta. Los resultados muestran que los individuos distribuidos en la franja más costera (de 0 a 5mn) son los que alcanzaron los mayores valores de IGS en adultos pequeños y grandes, mientras que a partir de la milla 6 y 10, los valores de IGS tuvieron una variación similar en todas las tallas; solo los individuos adultos de mayor talla fueron los que alcanzaron valores de IGS de 5 a más (considerados altos). Con estos resultados y bajo las actuales condiciones ambientales, se demuestra que la anchoveta muestra su preferencia por la franja más costera para reproducirse

Los valores de IGS clasificados por grupos de talla, demuestran que, durante la presente evaluación, las hembras más activas corresponden a los individuos de mayor talla (mayores de 14 cm) los que registraron valores más altos por tener ovarios maduros y desovantes de mayor peso en comparación a los individuos de 12 a 14 cm. (Fig. 5).

La distribución de cardúmenes activos muestra que los principales núcleos desovantes se han ubicado en la zona central y sur, ubicándose frente a Casma, Huacho, Chancay, Pisco y sur de Atico. Las aguas con temperaturas de 21°C y 35.0 ups.

+ Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1408-09

Se analizó histológicamente los ovarios de anchovetas adultas por grupos de talla (adultos pequeños=12 a 14 cm, y adultos grandes=14,5cm a más), agrupándolos en dos regiones: norte-centro (de 3°30'LS a 15°59'LS) y sur (de 16°00' a 18°00'LS). Se observa en ambas regiones que la mayor frecuencia estuvo en los ejemplares maduros (con O.M.) para ambos grupos de talla, con valores superiores al 50% en todos los casos. Así mismo, podemos apreciar que las frecuencias de ejemplares desovantes (OH + FPO) en ambas regiones es superior al valor crítico indicador de desove (27,7%). La fracción desovante (FD) para la región norte-centro fue de 29,1% y para la región sur de 31,7%.

Al analizar la FD total y por grupo de tallas, observamos que, en la región norte-centro, la mayoría estuvo por debajo del valor crítico (27,7%) indicador de periodos importantes de desove; excepto en los 5°S, 12°S, 13°S, 14°S y 15°S, los cuales fueron mayores al crítico. En la región sur, la FD presentó valores sobre el crítico en los 16°S (28,4 %) y los 17°S (38,3%).

La AR mostró valores bajos en los grados 6°S, 7°S, 14°S y 15°S.

Latitudinalmente, en la región norte centro, la FD tuvo sus mayores valores en los 5°S (57,1%) y 12°S(48,8%); mientras que, su menor valor se registró en 9°S (8,8%); presentándose los cardúmenes desovantes más importantes frente a Paíta, Pucusana, Cerro Azul y Bahía Independencia. En la región sur, el mayor valor estuvo en el 17°S (38,3%); presentando un pequeño núcleo de cardúmenes desovantes frente a Atico.

El índice gonadosomático (IGS), en la región norte-centro y en forma latitudinal registró valores superiores a 5,12 (valor crítico), con excepción de los grados 6°S y 15°S. Los máximos valores encontrados fueron en los grados 9°S y 10°S (7,8). En la región sur, el IGS presentó su máximo valor en los 17°S (7,9); observándose que en todos los grados estuvo por encima de su valor crítico. El factor de condición (FC), en la región norte-centro, tuvo su valor más elevado en los 7°S (0,654) y en los 8°S (0,685); mientras que, en la región sur, el mayor valor, se ubicó en los 16°S (0,621).

+ Crucero de Evaluación de Biomasa desovante 1408-09

Latitudinalmente, la fracción desovante (FD) se observa con valores por sobre el valor crítico (27,7%) indicador de periodo importante de desove en la mayoría de grados evaluados, mostrando los mayores valores en el 9°LS y 13°LS (Figura 7). Además, el índice gonadosomático (IGS) presentó valores superiores al crítico (5,0) indicador de actividad reproductiva importante, en todos los grados evaluados (Fig. 7).

Figura 7. Variación latitudinal de la fracción desovante (FD) de anchoveta *Engraulis ringens*. Crucero 1408-09.

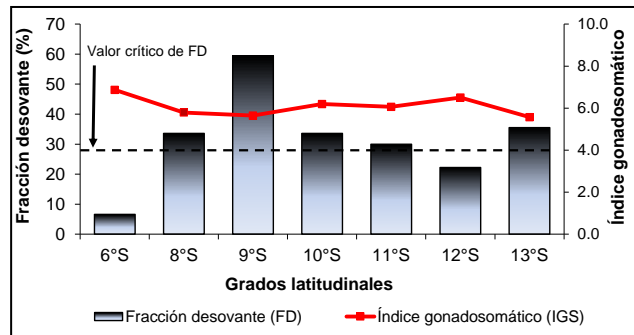
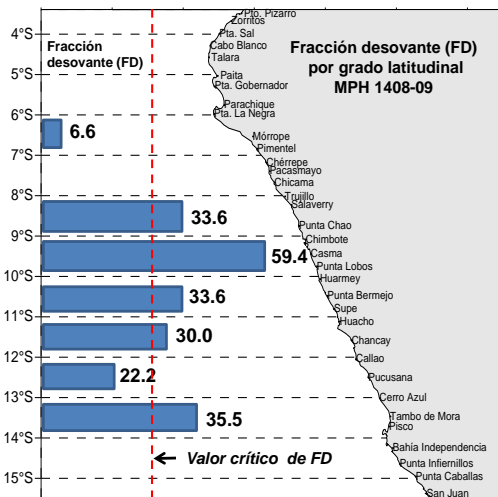


Figura 8. Valores medios de índice gonadosomático (IGS) y Fracción desovante (FD) por grado latitudinal

Los valores medios de IGS mostraron que éstos se encontraron por encima del valor crítico en toda la región evaluada, lo cual mostró que la evaluación fue realizada en el periodo de mayor actividad reproductiva y de desove de anchoveta en la región norte-centro. (Fig. 8)

La FD por grupos de talla, muestra a ambos grupos con valores de FD superiores al crítico indicador de desove masivo en 8°LS, 9°LS, 10°LS. El desove en el 11°LS, estuvo sustentado principalmente por los adultos >14,0 cm LT; mientras que en el 6°LS y 13°LS, tuvo la presencia casi absoluta de ejemplares de 12 a 14 cm LT, motivo por el cual no pudo evaluarse la condición de los ejemplares adultos >14,0 cm LT en dichos grados.

La distribución de cardúmenes desovantes, muestra la principal zona de desove en la zona costera entre Salaverry y Chimbote; ubicándose el proceso reproductivo restringido a la zona costera, zona donde se distribuyó el recurso.

El factor de condición (FC), en general muestra un comportamiento opuesto a la FD por grado latitudinal; observándose su mayor valor en el 6°S, grado en el cual el periodo importante de desove había concluido (Fig. 9).

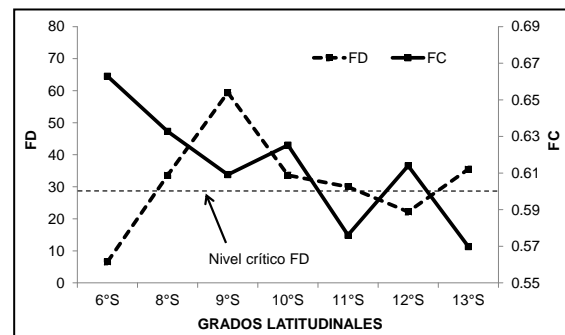


Figura 9. Factor de condición (FC) y fracción desovante (FD) por grado latitudinal de anchoveta *Engraulis ringens*. Crucero 1408-09.

Reproductivamente, la anchoveta presentó heterogeneidad en los valores de FD por grado latitudinal, siendo un comportamiento reproductivo observado en las evaluaciones del recurso. Así mismo, la elevada FD del grupo de talla de 12 a 14 cm LT, que es el grupo que condiciona el desove en periodos importantes, fue observada en la mayoría de los grados evaluados, indicando que el recurso estuvo en un periodo importante de desove. En el 6°LS, la baja FD observada, determinó que el periodo importante de desove del recurso había concluido en dicho grado, lo cual se condice con los niveles de grasa observados en el muestreo, así como ejemplares en reposo gonadal; así mismo, el valor de IGS calculado en este grado, es debido a la actividad reproductiva.

- Samasa *Anchoa nasus*

Se determinó la condición reproductiva de 49 ejemplares adultos, quienes estuvieron en de reposo gonadal en ambos grados estudiados (12°S y 13°S); con valores de índice gonadosomático (IGS) de 1,2 (12°S) y 1,6 (13°S).

- Vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici*

Se catalogaron macroscópicamente 64 ejemplares adultos de vinciguerría, que tuvieron una condición reproductiva principalmente inmadura, tanto en machos como en hembras.

+ Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos 1411-12

Para estimar la fracción desovante se analizó histológicamente ovarios de anchoveta adulta (tallas entre 12,0 y 14,0 cm de LT) correspondientes al grado 5° S. La fracción desovante (ovarios con ovocitos hidratados y/o FPO) fue de 20,5%. En el grado 6°S se estimó el FD de anchoveta en 45,4%, en 58 individuos (tallas entre 12,0 y 16,0 cm de LT); en el grado 7° S el FD se calculó en 49,0% con 35 individuos (tallas entre 12,0 y 16,5 cm de LT); y en el grado 8°S se estimó en 15,0% con 23 ejemplares (tallas entre 12,0 y 14,5cm de LT) (Figura10).

La fracción desovante (FD) en los grados latitudinales evaluados estuvo por encima del valor crítico (27,7%), observándose los mayores valores en los grados 6°S (45,4%), y 7°S (49,0%); y el índice gonadosomático (IGS) presentó los máximos valores de 6,9 y 6,2 en los grados 6°S y 7°S, respectivamente (Figura 11).

Figura 10. Desarrollo ovocitario de anchoveta *Engraulis ringens* por grado latitudinal Cr. 1411-12

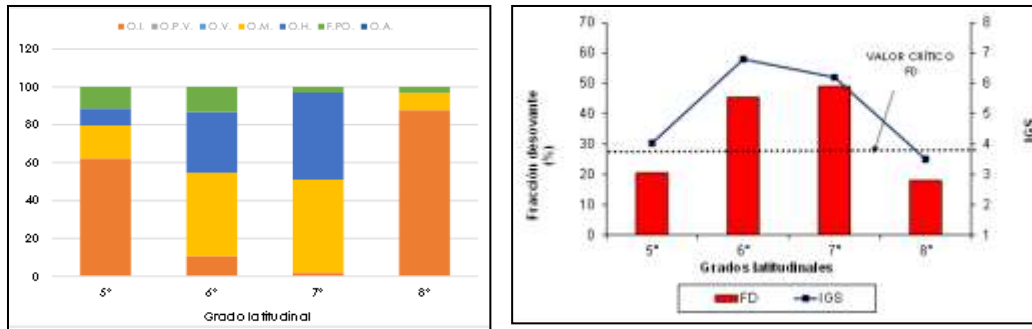
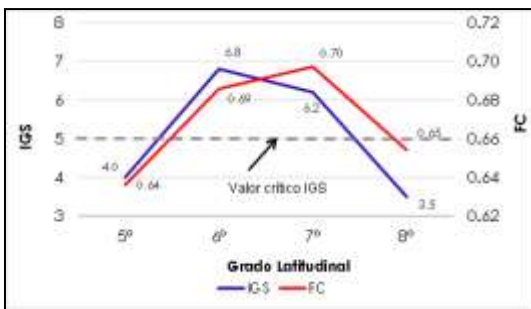


Figura 11. Fracción desovante (FD) e Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta Cr. 1411-12.

Se observó que el mayor valor de FD e IGS lo presentó el grupo de talla de 14,5 cm a más, con 65,4 % y 9,0 respectivamente. Mientras tanto, el grupo de 12 a 14 cm tuvo una FD de 29,3% y un IGS de 4,1. Ambos grupos de tallas se encontraron desovando.



El IGS mostró valores por encima del valor crítico, indicador de periodos de desove (5), en los grados 6° y 7°S. Mientras que el FC de la fracción adulta de anchoveta presentó una tendencia creciente a lo largo de la evaluación para luego mostrar un notorio descenso en el grado 8°S (Figura 12).

Figura 12. Variación latitudinal del Índice Gonadosomático (IGS) y Factor de Condición (FC) de anchoveta Cr. 1411-12

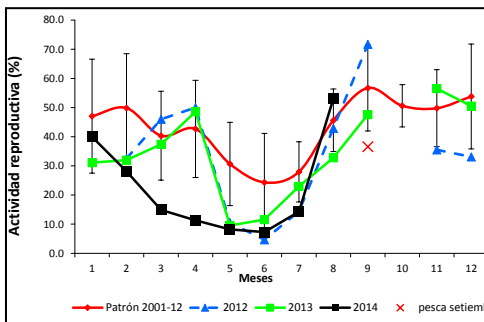
Se observó un núcleo principal de desove uno frente a Mórrope y Pimentel; así como pequeños núcleos secundarios frente a Punta la Negra y Chérrepe, ubicándose el proceso reproductivo restringido a la zona costera, zona donde se distribuyó el recurso.

2. MERLUZA

+ Condición reproductiva de Merluza

La actividad reproductiva (AR) e Índice gonadosomático (IGS) muestran sus mayores valores a principios de año (enero) y en el mes de agosto; observándose que el periodo de inactividad reproductiva fue en los meses de marzo a julio (Fig. 13 y 14).

Figura 13. Actividad reproductiva (AR) de merluza *Merluccius gayi peruanus* al 18 setiembre del 2014 con el patrón



peruanus al 18 setiembre del 2014 con el patrón.

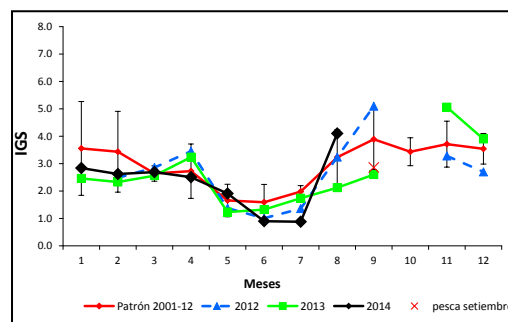


Figura 14. Índice gonadosomático (IGS) de merluza *Merluccius gayi*

+ Crucero de Merluza 1405-06

Se analizaron 4036 individuos provenientes de 62 lances positivos para merluza realizados en 7 sub-áreas (G, F, E, D, C, B y A) y estratos de profundidad y se estimó la condición reproductiva del recurso merluza para lo cual no fueron considerados los individuos en estadio 0 (Virginal) por no formar parte del stock adulto.

La actividad reproductiva (AR) registrada por cada sub-área se muestra en la figura 15, donde se puede diferenciar la existencia de dos zonas reproductivamente muy distintas: una madura y desovante conformada por las sub-áreas E, F y G cuyos valores de actividad alcanzaron el 63,8%; 75,6% y 74,8 % respectivamente. Y una segunda zona reproductivamente muy inactiva (individuos en reposo gonadal y recuperación) conformado por las sub-áreas A, B C y D cuyos valores de AR no superaron el 14%.

Los valores de AR encontrados en las sub-áreas E, F y G fueron superiores a 50% valor que es indicador de desove masivo y cuyas características son propias de un periodo principal de desove.

Los individuos fueron categorizados en seis grupos de talla, los cuales fueron 1: 15-24 cm; 2: 25-30 cm; 3: 31-35 cm; 4: 36-40cm; 5: 41-45cm y 6: de 46 a más cm.

Figura 15. Estructura de madurez gonadal de merluza por sub-áreas en toda la zona evaluada. Crucero 1405-06.

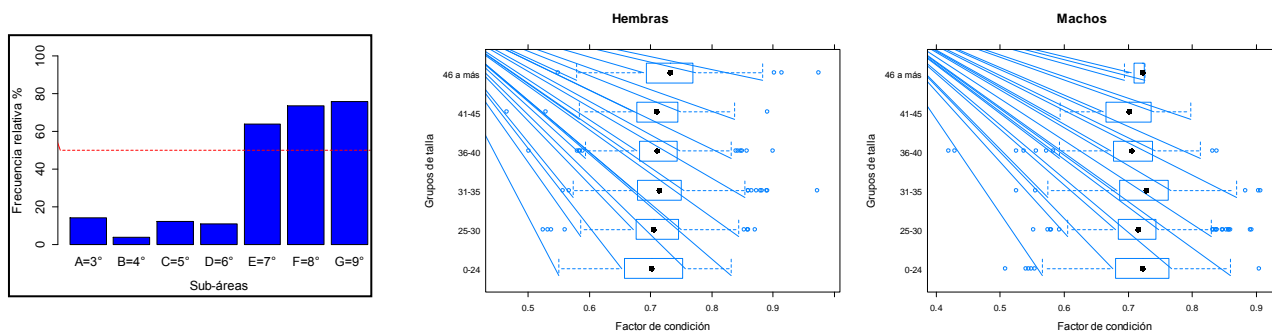


Figura 16. Actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de merluza *Merluccius gayi peruanus* por estratos de profundidad. Crucero 1305-06

Las sub-áreas fueron agrupadas acorde su condición reproductiva. Al lado izquierdo se ubican las sub-áreas reproductivamente inactivas que corresponden a: A, B, C y D; mientras que al lado derecho se ubican las sub-áreas reproductivamente activas que son E, F y G cuya condición reproductiva fue básicamente madura y desovante con valores índices reproductivos altos en todos los grupos de talla. Los valores de AR e IGS en todos los grupos de talla, muestran un comportamiento muy homogéneo dentro del grupo: activas e inactivas.

Verticalmente, los valores de IGS por estrato y sub-áreas muestran que en todos los estratos de profundidad de las sub-áreas G, F y E se registraron los valores sobre 4 los cuales son considerados altos para esta especie, llegando a registrar valores superiores a 10 en el estrato 1 y 2, lo cual corresponde demuestra la profundidad preferida para la maduración y desove de este recurso

El factor de condición (FC) por grupos de talla y sexo (Fig. 16), muestra que el FC más altos correspondió a los machos, sin embargo los valores tienen una distribución homogénea para cada grupo de talla, en el caso de las hembras se encontró ligeramente debajo de este influenciado por la intensa actividad reproductiva encontrada en las sub-áreas G, F y E.

+ Operación Merluza XIX

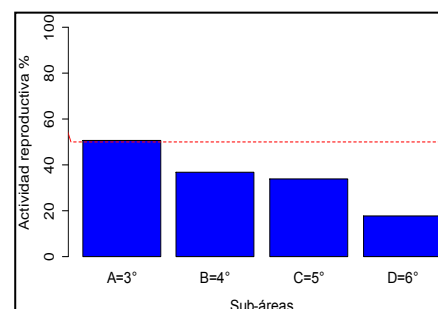
- Aspectos Reproductivos

Con un total de 3190 individuos provenientes de las sub-áreas (A,B, C y D) y estratos de profundidad se estimó la condición reproductiva del recurso merluza para lo cual no fueron considerados los individuos en estadio 0 (Virginal) por no formar parte del stock adulto. La información fue analizada por sub-áreas, estratos de profundidad y grupos de talla para toda la zona evaluada.

- Por sub-áreas

La actividad reproductiva (AR) registrada por cada sub-área es mostrada en la figura 17, donde se puede diferenciar con claridad la existencia de un gradiente decreciente de norte a sur. Los valores de AR indican para la sub-área A una condición reproductiva muy desovante cuyo valor de AR es de 50,6%, mientras que en el resto de las sub-áreas la condición reproductiva no alcanza valores considerados como desove masivo (superior a 50%).

Figura 17. Actividad reproductiva (AR) de "merluza" *Merluccius gayi peruanus* por sub-áreas



- Por grupos de talla y estratos de profundidad

Los valores de IGS en toda el área explorada, indican que son los individuos de mayor talla los que registran los mayores valores, característica considerada como normal. Respecto a la profundidad, igualmente se encontró que en los estratos más someros se registra valores de IGS más altos en comparación a los estratos 2 y 3, lo cual es una característica propia de la merluza.

- IGS y AR por grupos de talla y sub-áreas

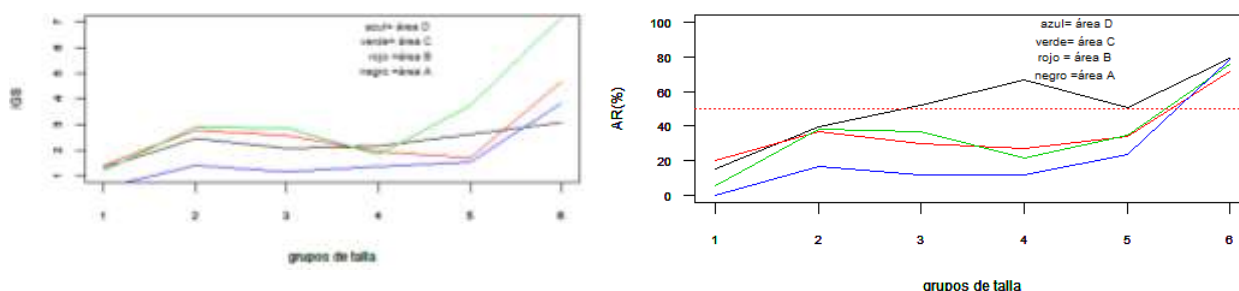
Comparativamente, los valores de IGS y AR son mostrados en la figura 18, donde se demuestra que es la sub-área A la que registra un desove masivo. La línea punteada indica el valor crítico indicador de periodos importantes de desove. Los grupos de talla son 1: de 1-24, 2: 25-30, 3: 31-35,4:36-40,5: 41-45 y 6: de 46 a más cm de longitud total.

Los resultados indican con claridad que la sub-área A registra individuos muy desovantes. Como producto de ese estado de madurez, se pudo verificar la existencia de individuos en condición de hidratación lo cual es un indicador claro de desove.

A pesar de no contar con información ambiental sub-superficial, la condición reproductiva registrada en la sub-área A indica que se están registrando un ambiente óptimo y propicio para el desove de merluza en esa zona.

- Los índices reproductivos (AR e IGS) determinaron que en la sub-área A se registra un periodo importante de desove.
- Las sub-área B, C y D tienen una baja actividad reproductiva en todos los grupos de talla.
- Verticalmente, se verifica un comportamiento reproductivo normal en toda el área evaluada.

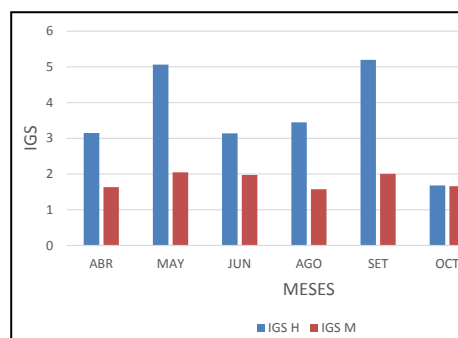
Figura 18. Índice gonadosomático (IGS) y Actividad reproductiva (AR) pro grupos de talla y sub-áreas de "merluza" *Merluccius gayi peruanus*



3. CONDICION REPRODUCTIVA DEL PEJERREY *Odontesthes bonariensis* en la laguna de Pachuca Andahuaylas- Apurímac

En la evaluación de la condición reproductiva del pejerrey, se analizaron un total de 635 ejemplares; observándose que fueron los meses de mayo y setiembre, los que presentaron el mayor valor de IGS tanto en hembras como en machos, con valores de 5,1 (mayo) y 5,2 (setiembre) en hembras y 2,1 (mayo) y 2,0 (setiembre) en machos (Fig. 19)

Figura 19. Índice gonadosomático (IGS) del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en la laguna de Pachuca Andahuaylas- Apurímac, durante el año 2014



PRODUCTOS:

- Reportes quincenales acerca de los aspectos reproductivos de anchoveta (21) y merluza (15)
- Participación en el "Seminario Métodos de Evaluación de Anchoveta, Stock sur del Perú – Norte de Chile" el cual se llevo a cabo en Valparaiso, Chile
- Participación de profesionales en el taller "Elaboración de protocolos de muestreo de los recursos de invertebrados marinos", del 22 al 25 de abril de 2014, en el Auditorio de la Sede Central.
- Participación de los profesionales del Laboratorio en Estudio de la Biología Reproductiva del Pejerrey *Odontesthes bonariensis* en la Laguna de Pacucha Andahuaylas – Apurímac, mayo-junio y Octubre - diciembre 2014.
- Participación de profesionales en el taller "Elaboración de protocolos de muestreo de los recursos de invertebrados marinos", del 22 al 25 de abril de 2014, en el Auditorio de la Sede Central.
- Se participó en el taller CAREX (Exposición al cáncer) en el Hospital Rebagliati, entre el 22 y el 25 de setiembre del 2014.
- Participación de un profesional del Laboratorio en la capacitación de conocimiento de las escalas de madurez gonadal y estimación de contenido graso de recursos de importancia comercial en noviembre y diciembre del 2014.
- Se participó en el Taller "Acidificación del Océano: Investigaciones en el Sistema de Afloramiento de Chile – Perú", el 9 y 10 de octubre del 2014.

Trabajos de investigación por publicar:

- Sexual maturity and gonadic index of Peruvian anchoveta, 1961 to 2009. Betsy Buitrón, Julio Mori, Angel Perea, Javier Sánchez, Carlos Quispe.
- Dynamics of the condition factor and fat of the Peruvian anchoveta and its relationship with reproductive indexes, 1961 to 2009. Angel Perea, Betsy Buitrón, Julio Mori, Cecilia Roque y Javier Sánchez.
- Aspectos reproductivos de *Dosidicus gigas* en el Perú. Ricardo Tafur, Angel Perea, Betsy Buitrón, Javier Sánchez.
- Escala de madurez gonadal para *Dosidicus gigas* Angel Perea, Javier Sánchez y Betsy Buitrón.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|----------------------|-----------|----------------------|
| Edad y Trofodinamica | 17 | 98 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. EDAD Y CRECIMIENTO

En el marco del seguimiento de la pesquería demersal y costera del IMARPE durante el año 2014, se realizaron los estudios de la edad y crecimiento de las principales especies de importancia comercial como: merluza, lisa, chita, cabrilla asimismo con las especies capturadas del proyecto PROBAMCH.

Merluza (*Merluccius gayi peruanus*)

Se realizó el análisis de los otolitos de la merluza, las muestras proceden del seguimiento de la pesquería de la Zona de Paita durante los años 2012-2014.

Los parámetros de crecimiento de la fórmula de Von Bertalanffy se describen en la Tabla 1:

| Años | sexo | L_{∞} (cm) | k (anual) | t_0 | n | rango (cm) | r^2 |
|------|---------------|-------------------|-----------|---------|-----|------------|-------|
| 2012 | Hembra | 96,6 | 0,18 | -0,209 | 453 | 10-65 | 0,94 |
| | Macho | 69,2 | 0,24 | -0,551 | 257 | 16-50 | 0,85 |
| | Total (H y M) | 108,5 | 0,14 | -0,435 | 710 | 10-65 | 0,92 |
| 2013 | Hembra | 98,6 | 0,17 | -0,256 | 476 | 11-66 | 0,94 |
| | Macho | 65,3 | 0,28 | -0,418 | 265 | 11-46 | 0,85 |
| | Total (H y M) | 109,9 | 0,14 | -0,460 | 741 | 11-66 | 0,93 |
| 2014 | Hembra | 100,5 | 0,1660 | -0,2441 | 561 | 11 -76 | 0,96 |
| | Macho | 81,7 | 0,1935 | -0,5436 | 275 | 10 -59 | 0,88 |
| | Total (H y M) | 108,1 | 0,1419 | -0,4151 | 836 | 10-76 | 0,95 |

Los parámetros de crecimiento obtenidos de la muestra de otolitos procedentes del crucero de investigación 1405-06, se describen en la tabla 2:

| Crucero | sexo | L_{∞} (cm) | k (anual) | t_0 | n | rango (cm) | r^2 |
|---------|---------------|-------------------|-----------|---------|-----|------------|-------|
| 1405-06 | Hembra | 103,6 | 0,1517 | -0,3771 | 533 | 12-78 | 0,97 |
| | Macho | 79,3 | 0,2023 | -0,4347 | 307 | 14-61 | 0,91 |
| | Total (H y M) | 112,1 | 0,1307 | -0,4815 | 840 | 12-78 | 0,96 |

Lisa (*Mugil cephalus*)

Se analizaron los otolitos de lisa de la zona de Callao durante el año 2008, los parámetros de crecimiento de Von Bertalanffy se presentan en la Tabla 3:

| Año | sexo | L_{∞} (cm) | k (anual) | t_0 | n | rango (cm) | r^2 |
|------|---------------|-------------------|-----------|-------|-----|------------|-------|
| 2008 | Total (H y M) | 44,62 | 0,31 | -0,09 | 186 | 14-38 | 0,86 |
| | M) | | | | | | |

Chita (*Anisotremus scapularis*)

Se realizó el análisis de los otolitos de la chita procedentes de la Zona de Pisco durante el año 2013, los parámetros de crecimiento de la fórmula de Von Bertalanffy se describen en la Tabla 4:

| Año | Sexo | L_{∞} (cm) | k (anual) | t_0 | n | rango (cm) | r^2 |
|------|---------------|-------------------|-----------|-------|-----|------------|-------|
| 2013 | Total (H y M) | 51,7 | 0,15 | -1,17 | 186 | 17-36 | 0,86 |
| | M) | | | | | | |

Cabrilla (*Paralabrax humeralis*)

Mediante el análisis de los otolitos de la cabrilla de la Zona del Callao durante el 2006 se calcularon los parámetros de crecimiento de la fórmula de Von Bertalanffy que se describen en la Tabla 5:

| Año | Sexo | L_{∞} (cm) | k (anual) | t_0 | n | rango (cm) | r^2 |
|------|---------------|-------------------|-----------|-------|-----|------------|-------|
| 2006 | Total (H y M) | 68,81 | 0,12 | -1,29 | 457 | 19-50 | 0,72 |
| | M) | | | | | | |

Proyecto PROBAMCH

En el Laboratorio de Edad y Crecimiento se realizaron las lecturas y análisis de los otolitos, de las diferentes especies capturadas (merluza, anguila, caballa, diablico, pez diablo, puñal, pez iguana, morena moteada, peje blanco, perela y anguila tigre) en la salida de campo al Banco de Máncora, en el mes de diciembre del 2013, como parte del PROBAMCH (Proyecto del Banco de Máncora y Chimbote) con la finalidad de determinar los grupos de edad que conforman su estructura de tallas que se describen en la Tabla 6:

| Especies | Grupos de edad | Rango (cm) |
|---------------------|----------------|------------|
| Merluza | 2 - 7 | 35 - 70 |
| Anguila | 3 - 11 | 36 - 110 |
| Caballa | 2 - 5 | 22 - 36 |
| Diablico | 4 - 8 | 20 - 30 |
| Pez diablo | 3 - 7 | 18 - 36 |
| Congrio chilindrina | 8 - 12 | 36 - 59 |
| Puñal | 2 - 8 | 13 - 27 |
| Pez iguana | 3 - 6 | 30 - 36 |
| Morena moteada | 4 - 8 | 53 - 91 |
| Peje blanco | 4 - 7 | 31 - 48 |
| Perela | 8 - 12 | 36 - 68 |
| Anguila tigre | 5 - 7 | 50 - 87 |

2. ECOLOGÍA TRÓFICA

Anchoveta (*Engraulis ringens*):

Se analizaron 556 estómagos de anchoveta (Paita, Chicama, Chimbote, Huacho, Callao e Ilo) de individuos cuyas tallas oscilaron entre 8.5 y 17 cm de LT. En términos de volumen, la dieta fue variable por localidad, destacando los copépodos en Huacho, Chicama y Paita (30%-90%), huevos de anchoveta en Callao y Chimbote (37 y 18%, respectivamente); fitoplancton principalmente en Chimbote y Callao (<19%). El canibalismo a nivel de huevos de anchoveta fue registrado en individuos mayores de 10 cm, principalmente en Callao (43 huevos/estómago) y Chimbote (36 huevos/estómago).

Bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*)

Se analizaron 1348 estómagos de ejemplares entre 30 y 67 cm longitud a la horquilla (LH), capturados entre Paita y Atico desde 10 a 70 mn de distancia a la costa. En la zona de Paita, durante el otoño, la única presa observada fue Euphausiacea. En Salaverry, durante otoño e invierno la presa mas importante en términos de peso fue la anchoveta *E. ringens* (54.5% y 40.4%, respectivamente); además, en invierno se observó a la anchoveta blanca *Anchoa nasus* (19.1%) y Euphausiacea (16.2%). En la zona de Huacho, durante el verano, el único item-presa fue Teleostei indeterminados; la presa mas importante en otoño, invierno y primavera fue la anchoveta (73.4, 51.1 y 79.3%, respectivamente). En el verano en la zona del Callao, las presas mas importantes fueron la anchoveta (33.9%), Engraulidae (28.8%) y el pez aguja *Strongylura exilis* (27.1%); de otoño a primavera la presa más importante fue la anchoveta (41.4-76.2%); seguido de Euphausiacea (20.6%) en invierno. En la zona de Pisco, la anchoveta dominó en la dieta (45.9-61.9%) de otoño a primavera; seguido de la munida *P. monodon* (11.8%) en otoño. En la zona de Atico, durante el otoño, la anchoveta fue la presa más destacada (70.4%).

Caballa (*Scomber japonicus*)

Se analizaron 776 estómagos de ejemplares entre 16-36 cm de LH, procedentes del seguimiento de pesquerías en las zonas de Tumbes, Paita, Chimbote, Callao y Pisco, entre 10 y 80 millas nauticas de distancia de la costa. En la zona de Tumbes, la presa mas importante fue Salpidae (59%), seguido en orden de importancia por *Argonauta* sp. (10.7%) y Octopodidae indeterminado (9.5%). En Paita, predominaron el eufausido *Nyctiphanes simplex* (47.03%) y el copépodo *Calanus chilensis* (32.%), seguido de anchoveta *E. ringens* (10.2%). En Chimbote, las presas mas importantes fueron teleostei indeterminado (25.6%), el copépodo *Calanus chilensis* (22.4%) y el pez mesopelágico *Vinciguerria lucetia* (14.4%).

Jurel (*Trachurus murphyi*)

Se analizaron 454 estómagos de jurel, de ejemplares entre 20 y 42 cm de longitud total (LT), capturados entre 10 y 120 mn de la costa, entre Huacho y Callao. La dieta en la zona frente a Huacho, estuvo conformada por zoea (40.9%), los Euphausiidae (22.4%) y la munida *P. monodon* (20%), durante el verano; mientras que durante el otoño el 100% de las presas fueron peces, de los cuales el 40% pertenecieron a la familia Myctophidae; en primavera las presas más destacadas fueron los crustáceos, incluyendo entre los crustáceos las megalopas (46.7%), la munida *P. monodon* (23.5%) y Euphausiacea (11.2%). En el Callao, la presa dominante durante todo el año fue Euphausiidae (entre 67.9 y 79%); en el otoño se observaron larvas de anchoveta (28,6%); lorna *Sciaena deliciosa* (10,7%) en invierno; y, *Vinciguerria lucetia* (24,7%) en primavera.

Perico (*Coryphaena hippurus*)

Se analizaron 116 estómagos de ejemplares entre 70 a 112 cm de LH, capturados en las zonas de Paita, Callao y Pisco entre 30 y 70 mn de la costa. En términos de peso, en Paita, durante la primavera destacaron el pez volador *Hirundichthys* sp. (33.5%), seguido de los peces de la familia Scombridae (17.6%); el pez cinta *Trichiurus lepturus* (14.6%) y el calamar gigante *Dosidicus gigas* (12.8%). En el Callao el pez aguja *Strongylura exilis* fue el ítem-presa dominante (50%) durante el verano, mientras que en la primavera destacaron los Engraulidae (49,2%) y el camaroncito rojo *P. monodon* (32,4%). En la zona de Pisco, durante la primavera, la presa dominante fue Engraulidae (92%) seguido de otros cefalópodos (8%).

Samasa (*Anchoa nasus*)

En el verano se analizaron 36 estómagos procedentes de Paita, pertenecientes a ejemplares entre 9.5 y 15 cm de LT. La dieta estuvo compuesta principalmente por zoeas (69%) y copépodos (31%).

Sardina (*Sardinops sagax sagax*)

Se estudiaron 18 estómagos procedentes de Pisco, de ejemplares entre 23 y 28 cm de LT. En términos de volumen, la dieta estuvo compuesta mayormente de copépodos (47%) y otras presas (35%) entre las que destacaron megalopas, huevos de pez y zoeas. Además, se observaron huevos de anchoveta (14%) y fitoplancton (4%). Las sardinas entre 21 y 28 cm depredaron huevos de anchoveta a razón de 31 a 37 huevos de anchoveta/estómago.

Cabinza (*Isacia conceptionis*)

Se analizaron 381 estómagos de individuos entre 18 y 32 cm de LT. Las presas de mayor importancia en términos de peso fueron durante el verano el muy muy *Emerita analoga* (95.3%) y en otoño Ophiuroidea (42.4%).

Cabrilla (*Paralabrax humeralis*)

De los 151 estómagos de ejemplares entre 21 y 46 cm de LT, procedentes de la zona del Callao, se ha observado que la presa mas importante fue el cangrejito de roca *Petrolisthes desmarestii* (31.2%), seguido en orden de importancia por la munida *P. monodon* (22.9%), peces de la Familia Blenniidae (19.2%) y el camarón brujo *Pseudosquillaopsis lessonii* (16.1%).

Cachema (*Cynoscion análisis*)

Se analizaron 256 estómagos de individuos entre 20 y 38 cm de longitud total procedentes de la zona de Callao, la dieta estuvo compuesta por anchoveta *E. ringens* (72.7%) y teleósteos indeterminados (27.3%).

Merluza (*Merluccius gayi peruanus*)

Se analizaron 1215 estómagos procedentes de Paita, pertenecientes a especímenes entre 18 y 60 cm de longitud total. La presa más importante en términos de peso fue Loliginidae (45.6%), seguido de Euphausiacea (20.5%) y el canibalismo (12.7%).

Pintadilla (*Cheilodactylus variegatus*)

En la zona del Callao, se analizaron 305 estómagos de individuos entre 17 y 37 cm de LT. Las presas con mayor contribución a la dieta en términos de peso fueron en el verano la munida *Pleuroncodes monodon* (51.4%) y el muy *Emerita analoga* (46.3%) y en otoño predominaron la munida *P. monodon* (57.4%) y Ophiuroidea (39.4%).

Lisa (*Mugil cephalus*)

Se analizaron 191 estómagos procedentes del Callao, de individuos entre 20 y 42 cm de LT. En términos de volumen, la dieta presentó copépodos (55%), fitoplancton (26%) y otras presas (17%) y huevos de anchoveta (2%). Las lisas entre 28 y 42 cm de LT depredaron huevos anchoveta a razón de 2 a 21 huevos/estómago.

Machete (*Ethmidium maculatum*)

Se analizaron 76 estómagos procedentes del Callao de individuos entre 21 y 30 cm de LT. En términos de volumen, la dieta estuvo compuesta principalmente de copépodos (50%). Luego se observó fitoplancton (26%), huevos de anchoveta (22%) y otras presas (2%). Los machetes entre 21 y 28 cm de LT depredaron sobre huevos de anchoveta a razón de 12 a 42 huevos/estómago.

Calamar gigante (*Dosidicus gigas*)

Entre abril y agosto se analizaron 39 estómagos de ejemplares entre 390 y 960 mm de LM, procedentes de la pesquería comercial en la zona Sur, La Planchada-Matarani. La presa más importante en términos de frecuencia de ocurrencia (%FO) fueron *D. gigas* (45.95%), seguida de munida *Pleuroncodes monodon* (27.03%).

Además, se analizaron 27 estómagos de individuos entre 747 y 1054 mm de LM, procedentes del crucero de investigación en recursos pelágicos 1410-11. Las presas más importante en términos de frecuencia de ocurrencia (%FO) fueron *Dosidicus gigas* y cefalópodos indeterminados (27% en ambos casos).

Calamar (*Doryteuthis gahi*)

Se analizaron 550 estómagos de ejemplares entre 98 y 392 mm d LM, procedentes de la pesquería comercial en la zona del Callao. Las presas más importantes en términos de frecuencia de ocurrencia (%FO) fueron, en verano y otoño el grupo Teleostei (45.45% y 59.09% respectivamente); en invierno peces Engraulidae y *D. gahi* (32% c/u) y en primavera poliquetos Nereidae (40%).

Pulpo (*Octopus mimus*)

Se han analizado 441 estómagos de individuos cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 85 y 216 mm, procedentes de la zona del Callao. Las presas más importantes en términos de frecuencia de ocurrencia (%FO) fueron el cangrejo de roca *Petrolisthes desmarestii* en verano y otoño (36.59% y 31.82%, respectivamente) y *Allopetrolisthes angulosus* en invierno y primavera (20.27% y 22.73%, respectivamente).

PRODUCTOS:

Artículos publicados en revistas internacionales:

- **Espinoza P**, Bertrand A. 2014. Ontogenetic and spatiotemporal variability in anchoveta *Engraulis ringens* diet off Peru. **Journal of Fish Biology** 84: 422-435.

- Alegre A, Ménard F, Tafur R, **Espinoza P**, Arguelles J, Maehara V, Simier M, Bertrand A. 2014. Comprehensive model of jumbo squid *Dosidicus gigas* trophic ecology in the northern Humboldt Current system. **PLoS ONE** 9(1): e85919. doi:10.1371/journal.pone.0085919

- Participación de **David Castillo** y **Jorge Mostacero** en el curso "Curso Taller Incertidumbre de la Medición en Métodos de ensayo" en la sede central del Instituto del Mar del Perú (12-31 de marzo de 2014)

- El Mg. **Pepe Antonio Espinoza Silvera**, sustentación de tesis de doctorado en biología marina titulada, "**Trophic dynamics in the northern Humboldt Current system: insights from stable isotopes and stomach content analyses**", en las instalaciones de la Universidad de la Bretaña Occidental. Best - Francia

- Participación del Blgo. **César Fernández** en el Seminario de Métodos de Evaluación de Anchoveta: Stock Sur de Perú-Norte de Chile (SAMEV), del 31 de Marzo al 4 Abril de 2014, en el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso, Chile

- Participación de la Mg. **Rosario Cisneros** en el Taller de Trabajo: Elaboración de protocolos de muestreo de invertebrados marinos, del 22 al 25 de abril del 2014, en la sede central del IMARPE.

- **Publicación. (En revisión).** Variación estacional e interanual de la dieta de la lisa, *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, frente a Callao (12°S), 2005-2013. Revista de Ecología Aplicada (UNALM) xx: 00-00.

- Ecología trófica del pulpo *Octopus mimus* Gould 1852 (Cephalopoda : Octopodidae) de la bahía del Callao. Resumen enviado al comité organizador del "6th International Symposium on Pacific Squids" a realizarse en Lima, del 10 al 14 de Noviembre del presente año en Lima:
- Informe técnico del Edad y crecimiento II trimestre

- Participación de **Rosario Cisneros** y **César Fernández**, al curso "Estadística Aplicada a la Investigación en Biología Pesquera" del 04 al 08 de agosto del presente año en la Universidad Ricardo Palma, Lima, organizado por IMARPE-URP.
- Participación de **César Fernández** en el Seminario de Métodos de Evaluación de Anchoqueta: Stock Sur de Perú-Norte de Chile (SAMEV), del 31 de Marzo al 4 Abril de 2014, en el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso, Chile, con la ponencia: '**Ecología Trófica de la anchoqueta del stock sur del Perú**'.
- Participación de **Patricia Moquillaza Donayre** en el Seminario de Métodos de Evaluación de Anchoqueta: Stock Sur de Perú-Norte de Chile (SAMEV), del 31 de Marzo al 4 Abril de 2014, en el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), Valparaíso, Chile, con la ponencia: '**Edad y crecimiento de la anchoqueta**'.
- Participación de **Pepe Espinoza** en el Taller Binacional "Avances metodológicos en tramas tróficas de depredadores topes del Océano Pacífico Sur Oriental" del 11 al 13 de noviembre del presente año en Viña del Mar-Chile, con las ponencias: '**Avances en los estudios trofodinámicos del calamar gigante y otros meso-depredadores**' y '**Evolución del modelado trófico marino peruano**'.

PROGRAMA: II: INVESTIGACIONES EN BIODIVERSIDAD Y SALUD DEL ECOSISTEMA

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Investigación y monitoreo de la biodiversidad marina | 18 | 80 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1.- CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BENTÓNICA DE ISLA SAN LORENZO

Con La finalidad de caracterizar la biodiversidad marino costera dentro del Sistema de Islas del Callao, se realizó evaluación entre el 29 de abril y 01 de mayo del 2014 en la Isla San Lorenzo. A nivel intermareal en el borde costero, se identificaron ambientes arenosos combinados con playas de canto rodado y pequeños acantilados rocosos mientras que en el submareal somero se identificaron extensiones amplias de arena y fango sobre todo entre los 5 y 15 metros de profundidad y pequeños espacios rocosos combinado con fondos de canto rodado entre los 0 y 5 metros.

Las especies megabentónicas con mayor frecuencia de ocurrencia a nivel del estrato I, fueron los equinodermos *Arbacia spatuligera* y el cnidario *Anthothoe chilensis* especies que representaron en conjunto más del 46% del total de individuos contabilizados; mientras que a nivel del estrato II, el molusco *Nassarius sp.*, representó el 33%.

Se identificaron 51 especies del mega-bentos pertenecientes a 6 grupos taxonómicos (muestreo no destructivo), contabilizando un total de 1400 individuos. Los moluscos fueron los más representativos con 24 especies (47,1%), seguido de los artrópodos con 11 especies (21,6%) y equinodermos con 6 especies (11,8%). El grupo menos

representativo fueron los cnidarios con solo 2 especies (3.9%). Entre los principales grupos de algas destacó el filo Rhodophyta (algas rojas) con 5 especies (9,8%) y Ochrophyta (algas pardas) con 3 especies (5,8%).

Se delimitaron extensiones de la macroalga *Macrocystis pyrifera* entre los 2 y 6 metros de profundidad al sur y centro del lado protegido de la Isla San Lorenzo. Los ejemplares de *M. pyrifera.*, colectados en E-2 (zona sureste), presentaron LT promedio de 266.4 cm con un valor máximo de 360 cm y mínimo de 210 cm, mientras que en E-4 (zona centro) fue de 430 cm con un valor máximo de 520 cm y valor mínimo de 370 cm. El número promedio de estípites observados en cada estación fue 2 las cuales se caracterizaron por presentar estructuras reproductivas (esporofilos).

Tabla 1.-Estaciones de muestreo y número de réplicas obtenidas en el submareal de Isla San Lorenzo.

| Zona | Estación | Estratos | Longitud | Latitud | Fecha | Sustrato | Nº de muestras |
|-------------------|----------|----------|-----------|-----------|-------------|-----------------|----------------|
| Islas San Lorenzo | E-1 | I | -77,18965 | -12,10231 | 02 de mayo | Roca/Arena | 3 |
| | | II | -77,18965 | -12,10231 | | Arena/Fango | 3 |
| | | III | -77,18305 | -12,09567 | | Arena/Fango | 3 |
| | E-2 | I | -77,19666 | -12,09613 | 02 de mayo | Roca/Arena | 3 |
| | | II | -77,19408 | -12,09415 | | Arena/conchuela | 3 |
| | | III | -77,19217 | -12,09246 | | Fango | 3 |
| | E-3 | I | -77,20425 | -12,08840 | 03 de mayo | Arena | 3 |
| | | II | -77,20365 | -12,08802 | | Fango | 3 |
| | | III | -77,19828 | -12,08559 | | Fango | 3 |
| | E-4 | I | -77,21480 | -12,07566 | 30 de abril | Arena | 6 |
| | | II | -77,21473 | -12,07546 | | Arena | 3 |
| | | III | -77,21097 | -12,07198 | | Arena | 3 |
| | E-5 | I | -77,22119 | -12,06946 | 30 de abril | Arena | 6 |
| | | II | -77,22079 | -12,06770 | | Fango | 3 |
| | | III | -77,06248 | -12,06248 | | Fango | 3 |
| | E-6 | I | -77,22983 | -12,06556 | 03 de mayo | Arena | 3 |
| | | II | -77,22962 | -12,06482 | | Fango | 3 |
| | | III | -77,22813 | -12,06316 | | Fango | 3 |
| | E-7 | I | -77,23887 | -12,06269 | 03 de mayo | Roca/Arena | 3 |
| | | II | -77,23395 | -12,06202 | | Arena/Fango | 3 |
| | | III | -77,23620 | -12,06085 | | Arena/Fango | 3 |
| Total | | | | | | | 69 |

2. MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD BENTÓNICA DE ISLAS SAN LORENZO

Durante los meses de julio (26, 27 y 30), octubre (06, 07 y 08) y diciembre (26 y 29) del 2014, se realizaron rospecciones a la Isla San Lorenzo con la finalidad de determinar: a) la densidad y área habitable 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. Esta actividad tiene como objetivo evaluar la variabilidad espacial y temporal de la biodiversidad marina costera del Callao, empleando como sistema modelo a las comunidades bentónicas de fondos blandos y duros, someros de los alrededores de la Isla San Lorenzo.

El muestreo consistió en transectos perpendiculares a la orilla posicionados cada 500 m de línea de costa, ubicados entre los 2 y 10 m de profundidad. En cada transecto (n=03), dos buzos científicos realizaron recorridos de 100 m de longitud y 1 m de ancho, determinando la presencia y densidad de *Macrocystis pyrifera*, la composición y abundancia de las especies megabentónicas en unidades de muestreo de 10 m², así como las características del sustrato (composición, profundidad y pendiente). En el mes de octubre, uno de los transectos se abordó desde la zona más profunda (100 a 60 m del cabo) a la zona más somera (0 a 20 m del cabo), debido a la falta de transparencia (agua lechosa y abundante materia en suspensión).

El cinturón algal de *M. pyrifera* tuvo una extensión aproximada de 80 m, entre los 2 y 7 m de profundidad, mostrando una ligera reducción en su amplitud con respecto a la extensión encontrada a lo largo de los tres años de estudio. Entre los 2 y 4 m de profundidad, se encontró una distribución agregada en parches, sobre sustrato rocoso de tipo plataformas y bloques, alcanzando el valor de densidad máximo a los 4 m de profundidad (26 ind.10 m⁻²). Entre los 4 y 7 m de profundidad, los especímenes (=esporofitos) se encontraron distribuidos en forma más espaciada debido a la menor disponibilidad de sustrato duro.

En este muestreo, la densidad de esporofitos varió entre 0 y 26 ind.10 m⁻², con una densidad promedio de 4.50 ± 1.22 ind.10 m⁻², que constituye el menor valor alcanzado desde el año 2011 (Fig. 1). Esta disminución de la abundancia poblacional se explica por la mortalidad natural ocurrida, principalmente en los primeros metros de su rango de distribución batimétrica, y que se debería al incremento de la temperatura del mar generado por el Evento Niño Costero 2014, y cuyas condiciones cálidas se iniciaron en el mes de abril.

Figura 1. Variación temporal de la densidad promedio de *Macrocystis pyrifera* en Isla San Lorenzo, Callao (2011-2014). Las barras indican los intervalos de confianza al 95%.

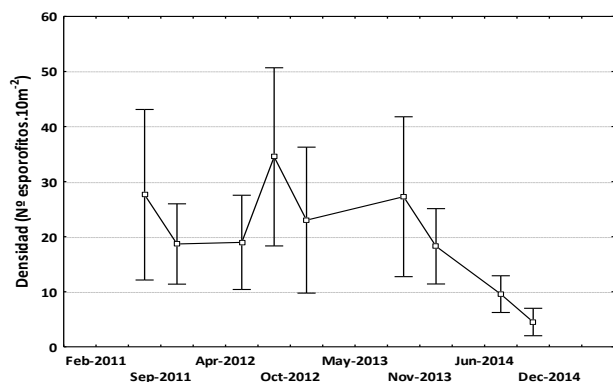
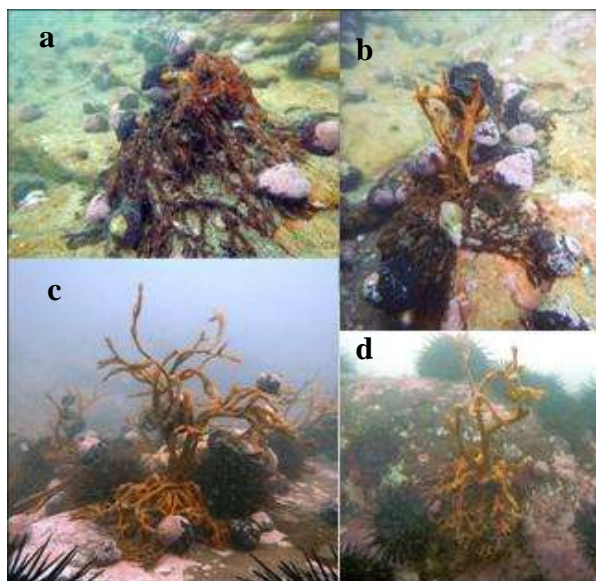


Figura 2. *Macrocystis pyrifera* en el submareal de Isla San Lorenzo, después del Evento El Niño 2014 (octubre, 2014). Discos de fijación con tejido vivo (a y b), esporofitos con estípites reducidos y sin láminas (c y d).



Este evento cálido afectó negativamente a la población de *M. pyrifera*, observándose efectos visibles en los esporofitos, los cuales variaron en intensidad según la profundidad. Entre los 2 y 5 m de profundidad se observaron: a) rizoides en estado de descomposición y rizoides con tejido vivo pero sin fronda (Fig. 2); c) ejemplares con uno a tres estípites cortos y sin láminas (Fig. 2); y d) ejemplares con estípites y escasas láminas. Los ejemplares afectados en los estados a), b) y c) llegaron a alcanzar una densidad de 3.60 ± 1.05 ind.10 m⁻², pero fueron excluidos en la estimación de la densidad poblacional de *M. pyrifera*. A partir de los 5 m, se observaron especímenes completos de *M. pyrifera* y con menor impacto visible de la perturbación de El Niño.

Con respecto a las variables morfométricas, los valores encontrados en octubre difirieron significativamente con los muestreos en años previos, observándose una tendencia decreciente en los valores de la Longitud total (LT) ($F_{18,566}=18.57$; $P<0.001$), Diámetro mayor del rizoide (DMR) ($F_{11,533}=19.82$; $P<0.001$) y Número de estípites (NE) ($F_{10,483}=11.62$; $P<0.001$). La LT varió entre 9 y 79 cm, con un promedio de 20.91 ± 5.09 (IC), que representa el menor valor observado hasta el momento desde inicios del presente estudio (julio 2011), y se debe a la pérdida de fronda que han experimentado los individuos en el área de estudio. El DMR varió entre 5 y 20 cm, con un promedio de 12.06 ± 1.46 (IC) cm, mientras que el NE varió entre 1 y 5 con un promedio de 2.40 ± 0.41 estípites; ambos atributos morfológicos muestran un descenso notorio con respecto a los valores alcanzados a finales del año 2013.

Las especies megabentónicas dominantes fueron el asteroideo *Luidia Magellanica* y el decápodo *Romaleon polyodon* (antes *Cancer setosus*), mientras que entre las especies macrobentónicas destacaron *Crepipatella dilatata*, *Tegula* spp. y algas rodofitas costrosas. Cabe resaltar además, la mayor ocurrencia de especies herbívoras que se estarían alimentando activamente de *M. pyrifera*, entre los que se encuentran los equinoideos *Tetrapygyus niger*, *Caenocentrotus gibbosus*, el decápodo *Talipeus dentatus* y varias especies del gastrópodo *Tegula*.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BENTONICA INTERMAREAL EN LA BAHÍA PUCUSANA

El 24 y 25 de octubre del 2014 se ejecutó una prospección en el intermareal de la Bahía de Pucusana, con la finalidad de caracterizar la riqueza, abundancia y distribución de las comunidades bentónicas del intermareal rocoso.

Se registraron un total de 36 especies agrupadas en 8 grupos taxonómicos: Mollusca (14 especies), Rhodophyta (6), Arthropoda (4), Cnidaria (4), Echinodermata (3), Chlorophyta (3) y Phaeophyta (2). Se identificaron orillas rocosas con patrones de zonación similares a los establecidos por Paredes (1974) para zonas protegidas y expuestas al oleaje. En orillas expuestas, la amplitud del intermareal alcanzó hasta 12 m de extensión, destacando las siguientes especies: el gastrópodo *Nodilittorina peruviana* en la zona supralitoral; los cirrípedos *Jehlius cirratus*, *Notochthamalus scabrosus*, el bivalvo *Perumytilus alcosus* y las algas *Ulva lactuca*, *Ahnfeltiopsis durvillaei*, *Pyropia columbina*, *Petalonia fascia*, *Chondracanthus chamissoi* y *Ch. glomeratus* en la zona mediolitoral; y el cirrípedo *Austromegabalanus psittacus*, las actinias *Phymactis clematis*, *Phymantea pluvia*, *Oulactis concinnata*, los equinodermos *Heliaster helianthus*, *Tetrapygyus niger*, y la macroalga *Prionitis decipiens*, en la zona infralitoral.

Las orillas protegidas al oleaje, presentaron una menor extensión (6 a 7 m de amplitud de marea) y el sustrato presentó una pendiente moderada (< 30°). Destacaron las siguientes especies: el gastrópodo *Nodilittorina peruviana* en la zona supralitoral; las macroalgas *Gelidium* sp., *Ulva costata*, *Chaetomorpha* sp. y *Pyropia columbina*, el bivalvo *Perumytilus*

algosus en la zona mediolitoral; y el cirrípedo *Balanus laevis*, el holothuroideo *Patallus mollis* y la anémona *Phymactis clematis* en la zona infralitoral.

En general, se observó que las orillas rocosas protegidas al oleaje ubicadas en la Bahía Pucusana y alrededores han sido notoriamente reducidas en área, debido a la expansión de las construcciones inmobiliarias, que han alterado y ocupado la mayor parte de la zona costera.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD BENTONICA SUBMAREAL EN LA BAHÍA PUCUSANA

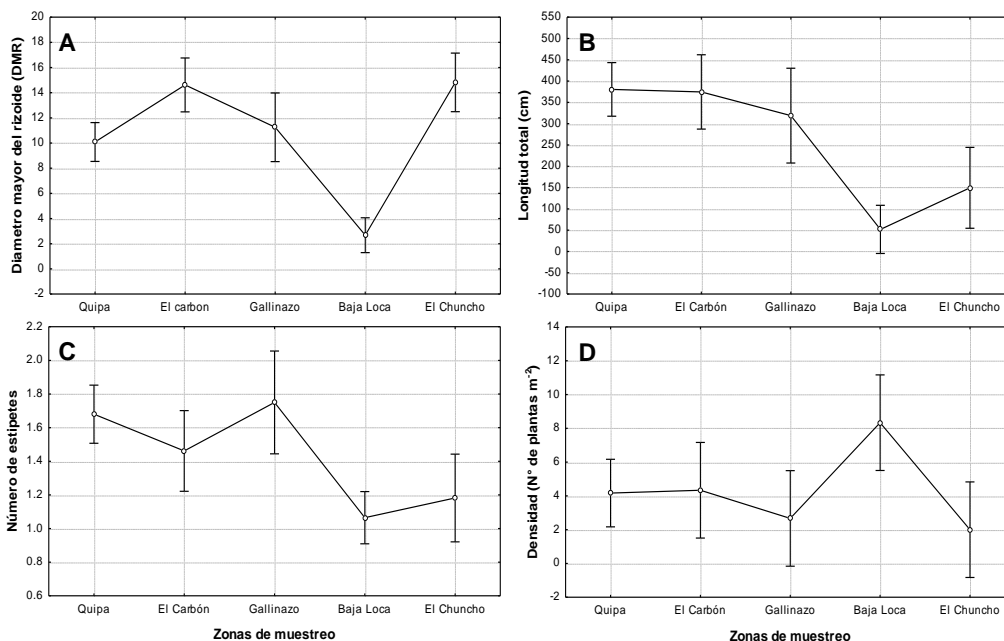
Del 26 al 29 de noviembre del 2014 se ejecutó una prospección en el submareal de la Bahía de Pucusana, con la finalidad de determinar el estado biológico-poblacional de las praderas de *Macrocystis pyrifera* "sargazo", así como la diversidad y abundancia de las especies megabentónicas asociadas a este ecosistema, frente a la variabilidad de las condiciones oceanográficas transcurridas el 2014.

Tabla 2.- Promedios de los parámetros morfométricos y densidad poblacional (número de especímenes/UM*) de *Macrocystis pyrifera* por zona de muestreo. Bahía de Pucusana, noviembre 2014.

| Zonas | Promedios de los parámetros morfométricos y densidad de <i>Macrocystis pyrifera</i> | | | | | |
|------------|---|----------------------|--------------|------------|----------|------------|
| | Longitud total (LT) | Diametro mayor (DMR) | N° estípetes | Fertilidad | Pastoreo | N° plantas |
| Quipa | 380.4 | 10.1 | 1.6 | 1 | 1 | 4.1 |
| El carbón | 354.7 | 14.6 | 1.5 | 1 | 2 | 4.3 |
| Gallinazo | 318.8 | 11.2 | 1.7 | 1 | 2 | 2.6 |
| Baja Loca | 51.7 | 2.7 | 1.0 | 0 | 0 | 8.3 |
| El Chuncho | 259.6 | 13.7 | 1.2 | 1 | 2 | 2.0 |

UM: Unidad de muestreo

Figura 3.- Parámetros morfométricos (A-C) y densidad poblacional (D) de *Macrocystis pyrifera* por zona de muestreo. Bahía de Pucusana, noviembre 2014.



El área de estudio comprendió el submareal somero de bahía Pucusana entre los 12° 26' S y 12° 28' S. Se identificaron cinco zonas con agregaciones de *M. pyrifera*: Quipa, El carbón, Gallinazo, Baja Loca y El Chuncho, destacando las de sustrato duro (bloques y plataformas rocosas tipo planicie) y playas de sustrato blando (arena) combinado con pedregones.

En la zona denominada "Quipa", se registraron extensiones de sustrato duro rodeadas por arena, encontrándose pedregones con numerosos esporofitos de *M. pyrifera* entre los 2 y 8 m de profundidad, mientras que entre los 8 y 12 m destacaron las salientes rocosas (mocheños) de relieve irregular y desprovistas de sargazo. En "El carbón" y "Gallinazo", se encontraron plataformas rocosas tipo planicie entre los 6 y 10 metros de profundidad. En "Baja Loca" el sustrato estuvo representado por ambientes rocosos de configuración irregular y pendiente poco pronunciada, entre los 5 y 8 metros de profundidad. En "El Chuncho", el ambiente submareal estuvo representado por extensiones de bloques rocosos rodeados de arena sobre todo entre los 5 y 8 metros de profundidad.

Los promedios de los parámetros morfométricos se resumen en las Tabla 2. En relación a la longitud total (LT) se pudo observar que los ejemplares más grandes se presentaron en las zonas denominadas "Quipa" y "El Carbón", ubicadas en el extremo norte de la bahía de Pucusana, y donde el sustrato rocoso fue principalmente tipo plataforma y pedregoso,

registrando valores que oscilaron entre 300 y 450 cm, y promedios de 380.4 cm y 354.7 cm, respectivamente, respectivamente. Por otro lado, la LT registrada en las zonas "Baja Loca" y "El Chunchu" varió entre 1 y 100 cm y entre 50 y 250 cm, respectivamente (Figura 7, Tabla 1). Con respecto al DMR, fue mayor en El Carbón (14.6 cm) y El Chunchu (13.7 cm), zonas ubicadas en el extremo sur del área de estudio. En la mayoría de las zonas, el número de estípites fue menor a dos (2) a pesar de ser en su mayoría ejemplares adultos (Figura 3).

La densidad de esporofitos (número de especímenes/unidad de muestreo) por cada zona fue de 25 (Quipa) con un promedio de 4.1 ± 2.56 (s.d.) y un coeficiente de variación de 5,13%, 13 (El Carbón) con promedio de 4.3 ± 1.15 (s.d.) y un coeficiente de variación de 2,31%, 8 (Gallinazo) con promedio de 2.6 ± 0.58 (s.d.) y un coeficiente de variación de 1,15%, 25 (Baja Loca) con promedio de 8.3 ± 3.79 (s.d.) y un coeficiente de variación de 7,57% y 6 (El Chunchu) con un promedio de 2.0 ± 1.0 (s.d.) y con un coeficiente de variación del 2.0% (Tabla 2, Figura 3).

Con respecto a la composición de la comunidad megabentónica, se registró 25 especies pertenecientes a 6 grupos taxonómicos: Mollusca (14 especies), Arthropoda (4), Cnidaria (2), Echinodermata (2), Rhodophyta (2), Chordata (1). La riqueza de especies por zona fue de 15 especies (Quipa), 9 especies (Gallinazo), 8 especies (El Chunchu), 8 especies (Carbón) y 9 especies (Baja Loca).

5.- I CURSO-TALLER ECOLOGIA CUANTITATIVA PARA EL ANALISIS DE LAS COMUNIDADES BENTONICAS.

Con el objetivo de orientar e introducir a los profesionales del IMARPE en aspectos relacionados con la ecología cuantitativa para el análisis de las comunidades bentónicas, incluyendo el análisis de datos y el estudio de documentación de trabajos basados en los protocolos de muestreo para el estudio de la Biodiversidad Bentónica Marino Costera, se realizó el I Curso Taller de Ecología Cuantitativa para el Análisis de las Comunidades Bentónicas entre el 23 y 27 de junio del presente en el auditorio del Programa de las Naciones Unidas - Perú (PNUD).

De los principales resultados esperados se logró:

- Revisar y analizar los principales conceptos referidos a los estudios de las comunidades bentónicas basados en la ecología cuantitativa que nos permitan contribuir a la investigación bajo un enfoque ecosistémico.
- Comprender de una manera correcta la aplicación de métodos a través de herramientas de medición de la biodiversidad que nos permitan cuantificar, medir y analizar a partir de individuos, poblaciones, especies, hábitats, ecosistemas y paisajes o sus componentes, la estructuración de los ecosistemas.
- Realizar correctas evaluaciones de la biodiversidad que nos permitan proveer información esencial en estudios de ecología, biología, conservación y ciencias ambientales en general.
- Obtener datos bajo un diseño experimental adecuado que cumplan los supuestos asumidos por cada método de evaluación para que los resultados del análisis de estos procesos ecológicos se determine principalmente por el interés y conocimiento que tiene cada investigador

6. OTRAS ACTIVIDADES

+ CRUCERO DE EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN DE MERLUZA Y OTROS RECURSOS DEMERSALES EN EL OTOÑO DEL 2014.

Caracterización de las especies bento-demersales colectados durante la actividad: "evaluación de la población de merluza y otros recursos demersales en el otoño 2014" mediante estudios morfológicos, merísticos y genéticos. Actividad realizada entre el 12 de mayo y 11 de junio del 2014.

Principales índices ecológicos

Los indicadores biológicos permitieron determinar los estratos y subáreas de mayor riqueza y diversidad de especies además de caracterizar el tipo de sustrato predominante.

El número total de especies identificadas por subáreas y estratos (I, II y III) fue de 50, 43, 26 (A), 40, 57, 38 (B), 47, 66, 27 (C), 47, 38, 18 (D), 32, 41, 17 (E), 26, 14, 14 (F) y 17, 14, 10 (G) respectivamente, con un promedio de especies de 32 ± 15.99 (s.d.) y un coeficiente de variación de 31,98%.

| ÁREAS | ESTRATOS | INDICES ECOLOGICOS | | | | | |
|-----------|----------|--------------------|----------|--------------|---------------|--------------|-------------|
| | | Especies (S) | Ind. (N) | Margalef (d) | Pielou's (J') | Shannon (H') | Simpson (λ) |
| Subárea A | E-I | 50 | 2079 | 7,84 | 0,57 | 3,22 | 0,18 |
| | E-II | 43 | 22159 | 5,00 | 0,47 | 2,56 | 0,24 |
| | E-III | 26 | 47744 | 2,66 | 0,09 | 0,41 | 0,88 |
| Subárea B | E-I | 40 | 13158 | 4,82 | 0,47 | 2,51 | 0,27 |
| | E-II | 57 | 3315 | 8,62 | 0,54 | 3,16 | 0,22 |
| | E-III | 38 | 16424 | 4,57 | 0,26 | 1,37 | 0,60 |
| Subárea C | E-I | 47 | 7774 | 6,26 | 0,26 | 1,44 | 0,63 |
| | E-II | 66 | 8130 | 9,39 | 0,30 | 1,80 | 0,51 |
| | E-III | 25 | 13015 | 3,19 | 0,20 | 0,93 | 0,76 |
| Subárea D | E-I | 47 | 3760 | 6,72 | 0,35 | 1,97 | 0,50 |
| | E-II | 38 | 8079 | 5,25 | 0,23 | 1,19 | 0,69 |
| | E-III | 18 | 67158 | 1,79 | 0,02 | 0,08 | 0,99 |
| Subárea E | E-I | 32 | 3704 | 4,69 | 0,57 | 2,84 | 0,22 |
| | E-II | 41 | 29119 | 4,88 | 0,17 | 0,93 | 0,78 |
| | E-III | 17 | 2779 | 2,45 | 0,41 | 1,68 | 0,42 |
| Subárea F | E-I | 26 | 17302 | 3,14 | 0,36 | 1,68 | 0,46 |
| | E-II | 14 | 2062 | 2,08 | 0,37 | 1,41 | 0,56 |
| | E-III | 14 | 12228 | 1,67 | 0,26 | 1,00 | 0,60 |
| Subárea G | E-I | 17 | 3917 | 2,32 | 0,40 | 1,64 | 0,41 |
| | E-II | 14 | 11887 | 1,71 | 0,20 | 0,76 | 0,78 |
| | E-III | 10 | 1283 | 1,62 | 0,16 | 0,53 | 0,86 |

En la Tabla 3 se presentan los promedios de los índices ecológicos, observando que en la mayoría de las subáreas el número total de especies S más alto fue registrado entre los estratos I y II, destacando la subárea C (II) con 66 especies, seguido de la subárea B (II) con 57 especies y la subárea A (I) con 50 especies. Sin embargo, en la subárea C (II) el índice de diversidad de Shannon H' fue menos representativo (1,80 bits/ind.) sobre todo porque la uniformidad de Pielou J' fue baja (0,30) y el predominio de Simpson (λ) alto (0,51). Este valor alto de Simpson se genera por la presencia de la especie bereche con barbo *Ctenoscaena peruviana* que aportó más del 58,6% de la abundancia total.

Tabla 3.- Valores promedio de los índices ecológicos, número de especies (S) y Riqueza de Margalef (d), diversidad de Shannon (H'), uniformidad de Pielou (J'), dominio de Simpson (λ) obtenidas por estrato y subárea - otoño 2014

En las subáreas B (II) y A (I) los valores de diversidad H' (3,16 y 3,22 bits/ind.) fueron altamente representativos siguiendo el mismo patrón de la riqueza de especies S además de encontrar el valor de uniformidad alto (0,54 y 0,57) y el predominio bajo (0,22 y 0,18) respectivamente.

Entre las subáreas D (III), E (II), F (III) y G (III) se encontraron los valores más bajos de la riqueza de especies S y diversidad H' . La diversidad menos representativa H' (0,08 bits/ind.) se presentó en la subárea D (III), seguida de G (III) con (0,58 bits/ind.), E (II) con (0,93 bits/ind.) y F (III) con (1,00 bits/ind.). En todos ellos el valor de predominio fue alto ratificando el dominio en términos de abundancia de las especies congrio negro *Cherublema enmelas* (43,40%) y merluza *Merluccius gayi peruanus* (92,34%, 82,25% y 89,92%) respectivamente.

Es importante mencionar que la diversidad H' trabaja en función al predominio de Simpson λ el cual fue mucho alto en el estrato los estratos II y III de estas cuatro subáreas.

En las subáreas A, B y C, se registraron un total de 13 3798 individuos de peces e invertebrados correspondientes a 130 especies distribuidos en 8 phylum.

Todas las especies se registraron a partir del muestreo por lances. Mediante el esfuerzo de muestreo realizado se logró el inventario del 69,9% de la riqueza de especies estimada para estas subáreas. Por otro lado el valor máximo de la riqueza esperada (186 sp.) fue dada con el estimador no paramétrico Jackknife2 mientras que el menor (147 sp.) fue dado por el estimador Chao1 (Figura 4).

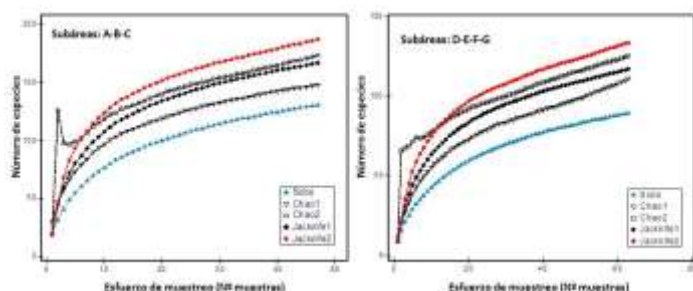


Figura 4.- Curva de acumulación de especies bentodemersales observados (riqueza observada) y curvas de riqueza de especies estimadas en las subáreas A, B y C y subáreas D, E, F y G – otoño 2014.

En las subáreas D, E, F y G, se registraron un total de 16 3278 individuos de invertebrados y peces correspondientes a 89 especies distribuidos en 8 phylum. Se realizó el inventario del 66,9% de la riqueza de especies esperada en estas subáreas. El máximo valor de la riqueza esperada (133 spp.) fue generada por el estimador no paramétrico Chao2 mientras que el menor valor (110 spp.) fue dado por el estimador Chao1 (Figura 4).

+ Colección Científica

Moluscos: Se realizaron actividades de mantenimiento y organización de 923 lotes de moluscos, procedentes de 76 familias de las Clases Gastropoda, Polyplacophora y Bivalvia.

Macroalgas: Los 252 montajes de algas que componen la Colección de especímenes preservados en seco fueron etiquetados con un modelo de etiqueta estándar, y organizados en carpetas rotuladas y ordenadas en 21 Ordenes (Ordenes Bryopsidales, Cladophorales, Ulotrichales, Ulvales, Bangiales, Ceramiales, Corallinales, Gelidiales, Gigartinales, Gracilariales, Halymeniales, Nemaliales, Palmariales, Plocamiales, Rhodymeniales, Desmarestiales, Dictyotales, Ectocarpales, Fucales, Laminariales y Scytosiphonales).

Finalmente, se culminó la actualización de la información de la base de datos digital, que actualmente posee 285 registros, incluyendo especímenes conservados en líquido (254 lotes) y herborizados (252 montajes).

+ Primer Registro de *Oulactis coliumensis* (Riemann-Zürneck & Gallardo, 1990) (Cnidaria: Actiniaria) para la Costa Peruana

Se reportó por primera vez a *Oulactis coliumensis* para las costas peruanas, ampliando su distribución de Chile hasta Callao, Perú. Los especímenes fueron colectados entre el 2008 y 2013, en Bahía Independencia (14°19' LS; 76°08' LW), Ica, y en Isla San Lorenzo (14°17' LS; 76°17' LW). Estos resultados fueron presentados durante el IV Congreso de Ciencias del Mar Del Perú (CONCIMAR), realizado entre el 24 al 28 de junio del 2014.

PRODUCTOS

- Informe "I Taller Internacional en bioseguridad "Strategic Approaches in the Evaluation of the Science Underpinning GMO Regulatory Decision – Making", para la implementación del marco Nacional de Bioseguridad (IMNB-Perú) realizado en las instalaciones del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), entre el 20 y 22 de enero. Blgas. Patricia Carbajal y Fabiola Zavalaga.

- Remisión a la DGIRD de propuesta de cuatro protocolos para el muestreo de la Biodiversidad Bentónica (2 protocolos para ambiente submareal de fondos blandos y duros; y 2 protocolos para ambiente intermareal de fondos blandos y duros). Blgos. del AFIB

- Informe de campo: "Biodiversidad de las Comunidades Bentónicas del Submareal Somero de las Islas del Callao (30 de abril, 02 y 03 de mayo, 2014). Blgos. Ruslan Pastor, Fabiola Zavalaga, Flor Paredes y Arturo Gonzáles (Memo00085-2014-IMARPE/AFIB, del 16.05.2014).

- Curso - Taller "Ecología Cuantitativa para el Análisis de Comunidades Bentónicas", organizado por el Área Funcional de Investigaciones en Biodiversidad – DGIRD, con apoyo del Proyecto GEF-PNUD-HUMBOLDT, realizado del 23 al 27 de junio, 2014.

- Taller Internacional "Embarcaciones Pesqueras como Plataformas Científicas: Indicadores y Protocolos para un Enfoque Ecosistémico de las Pesquerías Pelágicas", organizado por el Instituto de Recursos Acuáticos y realizado en el Centro Cultural de la Universidad del Pacífico,

- CONCIMAR: trabajo “Primer Registro de *Oulactis coliumensis* (Riemann-Zürneck & Gallardo, 1990) (Cnidaria: Actiniaria) para el litoral peruano” al IV Congreso de Ciencias del Mar Del Perú (CONCIMAR), que será realizado del 24 al 28 de junio del presente. Autores: Santamaría, J.; Carbajal, P. y Gamarra, A.
 - + “Aspectos Ecológicos de las Praderas Submareales del Kelp *Eisenia cokeri* (Phaeophyceae: Laminariales) en Ancash, Perú.” al IV Congreso de Ciencias del Mar Del Perú (CONCIMAR), que será realizado del 24 al 28 de junio del presente. Autores: Carbajal, P.; Gamarra, A. y Santamaría, J.
 - + “Biodiversidad asociada a parches de la macroalga *Chaetomorpha* sp. en la Isla San Lorenzo, Callao” al IV Congreso de Ciencias del Mar Del Perú (CONCIMAR), que será realizado del 24 al 28 de junio del presente. Autores: Galán, M.; Gamarra, A.; Carbajal, P., y Cornejo, O.
- Informe Prospección de la Actividad “Biodiversidad de las comunidades bentónicas del submareal somero en las Islas del Callao”, los días 26, 27 y 30 de julio del 2014. Blgos. Patricia Carbajal Enzian y Flor Paredes Bulnes.
- Informe participación en la Prospección de la Actividad “Biodiversidad de las comunidades bentónicas del submareal somero en las Islas del Callao”, 06, 07 y 08 de octubre del 2014. Blgos. Patricia Carbajal Enzian y Ruslan Pastor Cuba.
- Elaboración y presentación del Proyecto “**Investigación para la construcción, instalación y operación de Arrecifes Artificiales (AA) tipo Reed Ball frente a la zona marina costera entre Vila Vila y Boca del Río, Tacna-Perú**, a ser financiado con recursos provenientes del Derecho de Pesca. Blgo. Ruslan Pastor Cuba, Fabiola Zavalaga Talledo, Arturo Gonzáles Araujo.
- Elaboración y presentación de oficio de respuesta sobre las Líneas de Acción Estratégicas, referidas a la **Gestión de la Diversidad Biológica Marina y Costera y Especies Exóticas Invasoras en el Medio Marino y Costero**, contenidas en el *Proyecto Plan de Acción Nacional para la Conservación de la Diversidad Biológica Marina y Costera en el Perú*,
- Informe de participación en el curso internacional “Reconocimiento de Cnidarios, Poríferos y Equinodermos” organizado por el Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas (ICML) de la Universidad Austral de Chile y el proyecto GEF-UNDP Hacia un Manejo Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt, realizado del 09 al 11 de diciembre del presente, en la ciudad de Valdivia - Chile. Blga. Patricia Carbajal Enzian. (MEMORANDUM 00279-2014-IMARPE/AFIB, 19 diciembre 2014).
- Elaboración y presentación del informe sobre la Quinta Reunión Extraordinaria de la Comisión Nacional de la Diversidad Biológica – CONADIB, llevada a cabo el 06 de octubre en las instalaciones del Ministerio del Ambiente. Blga. Albertina Kameya Kameya. (MEMORANDUM N° 00222-2014-IMARPE/AFIB, 14 DE OCTUBRE DEL 2014).
- Elaboración y presentación de la lista actualizada sobre la “Clasificación taxonómica actualizada de las especies de peces e invertebrados marinos” para su ingreso en la base de Datos del IMARSIS. Blga. Albertina Kameya Kameya. (MEMORANDUM N° 00255-2014-IMARPE/AFIB, 26 DE NOVIEMBRE DEL 2014)

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Investigaciones para la conservación de la biodiversidad marina | 19 | 86 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. ESTUDIOS PARA LA CONSERVACION DE ESPECIES MARINAS.

+ Taller para la Implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú (PAN Tiburones-Perú).



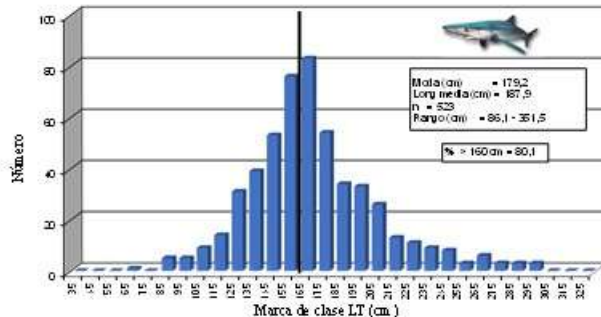
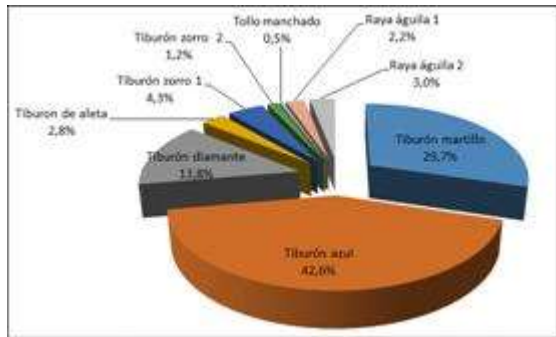
Los días 05 y 06 de mayo del 2014 en el Auditorio de la Sede Central del IMARPE se desarrolló el Taller de Trabajo “Investigaciones en Tiburones con Fines de Conservación y Uso Sostenible: Actividades Prioritarias para la Implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú (PAN Tiburón-PERÚ)”, el cual fue aprobado mediante el la D. S. N° 002-2014-PRODUCE del 09 de julio del 2014, donde se manifiesta que los Estados que contribuyan a la mortalidad de una especie o población de peces deberían participar en su conservación y ordenación, y los tiburones, por ser una fuente tradicional e importante de alimento, empleo e ingreso, deben utilizarse en forma sostenible. En ese contexto y atendiendo a las actividades de investigación competencia del IMARPE mencionados en el documento del PAN-Tiburones Perú, se ha continuado con el desarrollo de una serie de acciones para el acopio de información básica para el estudio de este grupo de especies.

+ **Obtención de información biológica de tiburones en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana.**

Se realizaron estudios de tiburones en el Terminal Pesquero Zonal de Pucusana (12°28,7'S., 76°47,8'W), uno de los lugares más importantes de desembarque de tiburones en la costa central del Perú. Los datos biométricos se colectaron separando las capturas que llegaban al muelle por especie y sexo, registrándose la Longitud Total (LT) y la longitud interdorsal (LID), esta última definida como la distancia entre el punto de inserción de la 1era dorsal y el origen de la 2da dorsal. La mayor información del “tiburón azul” y “tiburón diamante” fueron obtenidas de las capturas realizadas por las

embarcaciones con espinel, y en menor proporción por las de red de cortina “animaleras”. Para el caso del “tiburón martillo” todas las capturas fueron realizadas con red de cortina.

Durante el 2014 se registraron 9 especies de tiburones, muestreándose hasta noviembre del presente 1057 ejemplares, el mayor número correspondió al “tiburón azul” *Prionace glauca* (42,6%), seguido por el “tiburón martillo” *Sphyrna zygaena* (29,7%), “tiburón diamante” *Isurus oxyrinchus* (13,8%), “tiburón zorro 1” *Alopias vulpinus* (4,3%), “raya águila 2” *Myliobatis peruvianus*, “tiburón de aleta” *Galeorhinus galeus* (2,8%), “raya águila 1” *Myliobatis chilensis*, “tiburón zorro 2” *Alopias* sp. y “tollo manchado” *Triakis maculata* (0,5%).



El “tiburón azul” *Prionace glauca* tuvo una LT de 86,1 a 351,5 cm; con una moda principal en 179,2 cm correspondiente a individuos medianos. Estos ejemplares estuvieron constituidos predominantemente por ejemplares machos, se registraron pocas hembras (proporción sexual ♂:♀=3,9:1), la talla media fue de 187,9 cm LT. Los ejemplares mayores a la talla mínima legal fueron 80,1 %.

El “tiburón diamante” *Isurus oxyrinchus* presentó una longitud total que varió de 78,1 a 215,1 cm, distribución unimodal en 160,8 cm, la talla media en 128,5 cm. Los ejemplares estuvieron constituidos proporcionalmente por ambos sexos (proporción sexual ♀:♂ =1:1). Predominaron ejemplares menores a la talla mínima legal de captura 90,5 %.

El tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*) presentó un rango de tallas que fluctuó de 55,9 a 175,2 cm de LT. La distribución de frecuencia mostró una moda en 75,5 cm. La talla media hallada fue de 88,4 cm de LT. La mayoría de la información obtenida de esta especie fue de los muestreos realizados de las capturas obtenidas por las embarcaciones de red cortinera con una alta incidencia de ejemplares neonatos y juveniles. Se presentó una proporción sexual de 1,05:1 favorable a las hembras.

+ Reuniones del Grupo de Trabajo encargado de la Revisión, Evaluación y Análisis de la Clasificación de las Especies Hidrobiológicas Establecidas en el Reglamento de la Ley General de Pesca en coordinación con el Viceministerio de Pesquería.

Mediante la Resolución Ministerial Nº 330-2013-PRODUCE del 8 de noviembre de 2013 el Despacho Viceministerial de Pesquería dispuso la conformación de un Grupo de Trabajo para la revisión, evaluación y análisis de la Clasificación de las Especies Hidrobiológicas establecidas en el Reglamento de la Ley General de Pesca.

Se presentó el Informe Final donde se recoge los planteamientos, opiniones, conclusiones y recomendaciones del Grupo de Trabajo encargado de la revisión, evaluación y análisis de la Clasificación de las especies hidrobiológicas establecidas en el Reglamento de la Ley General de Pesca, con lo cual se da cumplimiento al encargo conferido mediante la R.M. 330-2013-PRODUCE. En el mencionado documento se RECOMIENDA: “Mantener vigente lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Pesca respecto a la clasificación de recursos hidrobiológicos; por lo que no se debe considerar otras propuestas de clasificación al margen de lo establecido en el citado Reglamento”.

2.- INVESTIGACIONES PARA LÁ CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS

+ Estudio de Línea Base Ambiental (Componente Biodiversidad) en los sitios pilotos del Proyecto Humboldt (Pta. San Juan e Isla Lobos de Tierra).

Se ha concluido con la primera fase para el levantamiento de la información en el Estudio de Línea Base Ambiental en los Sitios Piloto (SP) Punta San Juan (Marcona) en el departamento de Ica e Isla Lobos de Tierra ubicado frente a las costas del departamento Lambayeque. El objetivo general del presente trabajo fue caracterizar la biodiversidad marina costera bentónica y la estructura de las comunidades en ambientes submareales e intermareales.

- **Pta. San Juan** :En el ambiente intermareal, se muestrearon 21 estaciones con diferente configuración (arena, fango, conchuela, grava, roca, roca semiplana, bloques, guijarro y/o de canto rodado), distribuidas en tres sectores: a) sur (Plan Piloto Demostrativo - PPD), centro (Bahía San Nicolás) y norte (Reserva Nacional de San Fernando). Del total de estaciones muestreadas el 71.4% (15) representaron ambientes de sustrato rocoso y el 28.6% (06) a ambientes arenosos, ubicados sobre todo en los sectores centro y norte del área evaluada. Se colectaron un total de 229 muestras para el análisis del macro-bentos distribuidos de sur a norte del área evaluada. Las especies mega-bentónicas con mayor frecuencia de ocurrencia en las estaciones de muestreo fueron *Heliaster helianthus* (sol de mar), *Phymacthis clematis* (anemona de mar), *Tetrapigus niger* (erizo negro), *Stichaster striatus* (estrella de mar) y *Grapsus grapsus* (cangrejo de orilla). Se encontraron praderas de macro-algas del genero *Macrocystis* en casi todos los ambientes

rocosos próximos a la orilla. Las estaciones: E20, E11 y E1 no fueron ejecutadas por encontrarse dentro de las áreas de anidamiento de aves y zonas inaccesibles respectivamente.

En el submareal, se muestrearon 25 estaciones, distribuidas en los tres sectores descritos anteriormente. El 48% (12) de las estaciones correspondieron a ambientes rocosos, el 12% (03) a pedregosos y el 40% (10) a ambientes arenosos.

De las estaciones planificadas no se logró ejecutar la estación E1 ubicada en la zona norte de la Reserva de San Fernando, debido a las malas condiciones ambientales (mar movido y vientos fuertes) imperantes en la zona. Se colectaron 348 muestras para el análisis del macro-bentos. Las especies mega-bentónicas que se presentaron con mayor frecuencia de ocurrencia fueron: *Tegula atra* (caracol turbante), *Tegula luctosa* (caracol), *Tegula quadricostata*, *Priene rude*, *Priene scabrum*, *Stichaster striatus*, *Cancer porteri*, *Cancer plebejus*, *Patiria chilensis*, *Tetrapygus niger*, *Phymantea pluvia* y *Pyura chilensis*. Asimismo en los ambientes rocosos distribuidos en los 3 sectores se encontraron praderas de macro-algas de los géneros *Lessonia* y *Macrocystis*.

En total se colectaron 577 muestras de macro-bentos provenientes del ambiente intermareal y submareal los mismos que fueron georeferenciados, etiquetados y fijados en alcohol para su análisis en laboratorio. El ambiente intermareal la mayor parte del borde costero estuvo representado por bloques rocosos y pequeñas extensiones de canto rodado y ripio sobre todo en la zona de Carro Caído Sur, ubicada en la Reserva de San Fernando. En el ambiente submareal, se encontraron amplias extensiones rocosas sobre todo en el sector sur (PPD-Punta San Juan) mientras que en el sector centro (Bahía San Nicolás) y norte (Reserva de San Fernando) se encontraron extensiones de arena, conchuela, pedregones y ambientes rocosos de configuración irregular.

- **Isla Lobos de Tierra:** El análisis de los datos registrados en campo se encuentra en proceso de integración para la elaboración del informe preliminar.

+ I Taller Modelamiento de Sistemas Ecológicos Complejos

El Curso-Taller se dio inicio el 04 de agosto del 2014. El objetivo general del curso fue analizar, debatir y mejorar la visión y enfoque de la investigación basada en el Modelamiento de Sistemas Ecológicos Complejos, que permita contribuir en la toma de decisiones mediante una visión holística para así poder obtener resultados de mayor calidad.

Entre las principales conclusiones del curso taller se mencionaron los siguientes: *i*).- la información complementaria para comprender la naturaleza de las variables, el planteamiento del problema y aplicación correcta de las herramientas, son indispensables y dependerán fundamentalmente de las capacidades y fortalezas de los investigadores; *ii*).- es necesario contar con objetivos claros en las actividades de investigación y que se encuentren dentro de una perspectiva holística que permitan orientar los análisis bajo una metodología adecuada, flexible y de fácil interpretación; y *iii*).- la evaluación de los estudios de caso por parte de los equipos de trabajo formados en el curso, permitió conocer con exactitud el nivel de aprendizaje de los participantes, considerando las diferentes etapas del análisis cuantitativo y cualitativo.

3. OTROS PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN:

+ Colección Científica Marina del IMARPE

Se ha trabajado un total de 291 registros biológicos que corresponden 78 especies de peces colectado en las diferentes actividades de investigación. Del número total de registros trabajados 148 corresponden a muestra procedentes del ecosistema antártico, 57 del ecosistema bentodemersal y de aguas profundas (200 - >1000 m de profundidad) y el resto corresponde al ecosistema demersal (50 -500 m de profundidad).

+ Conferencia magistral titulada “**LA BIODIVERSIDAD, EL CAMBIO CLIMATICO Y LA IMPORTANCIA DE LA COP 20**”, realizada en el auditorio de la Sede Central del IMARPE y brindado por el Dr. Valentín Bartra Abensur, experto nacional en el tema.

+ **I Taller Modelamiento de Sistemas Ecológicos Complejos: Redes de Interacción Ecológica**, programado en febrero, por motivo de agenda del expositor internacional, se reprogramo el taller entre 04 y 08 agosto.

+ Informe técnico del “tiburón martillo” *Sphyrna zygaena* en el Perú para la elaboración del Dictamen de Extracción No Perjudicial (DENP) de la Convención CITES.

+ Opinión del IMARPE para PRODUCE sobre el informe del “Taller Regional del Pacífico Oriental tropical y templado para facilitar la descripción de áreas marinas de importancia ecológica y biológica (EBSA), Galápagos – Ecuador 2012”.

PRODUCTOS

- Opinión sobre proyecto de Investigación “Pesquería y Distribución de Manta birostris y Mobula spp. En la costa norte del Perú” presentado por la Asociación para la conservación de Ambientes Marinos Costeros Planeta Océano, solicitado mediante Of N° 188-2014-PRODUCE/DGCHD-Depchd. Blgo. Miguel Romero (Proyecto de Oficio N° 031 DIGRDL).

- Participación en el Taller Nacional “Análisis de Diagnostico Ecosistemico Tranzonal”, organizado por el proyecto GEF-Humboldt realizado entre el 09 y 10 de enero. .

- Participación en el Taller Bi-nacional “Análisis de Diagnostico Ecosistemico Tranzonal”, organizado por el proyecto GEF-Humboldt realizado entre el 23 y 24 de enero en la ciudad de Valparaíso – Chile. Albertina Kameya Kameya, Arturo Gonzales Araujo (Resolución Directoral: DEC-010-2014).

- Reunión de Coordinación para el análisis de la propuesta de Reglamento de Ordenamiento Pesquero y Acuicola de las Macroalgas (ROPA - Macroalgas) realizado el viernes 14 de febrero en las instalaciones de la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero – DIROPA – PRODUCE. Arturo Gonzales Araujo, Ruslan Pastor Cuba (Oficio N°522-2013-PRODUCE/DGP-Diropa).

- Proyecto de Oficio Respuesta sobre el Diagnóstico situacional del género *Sphyrna* en el Perú, con especial énfasis en el “Tiburón Martillo” (*Sphyrna zygaena*), solicitado por el Director General de Políticas y Desarrollo Pesquero (e), del Viceministerio de Pesquería - Ministerio de la Producción (PRODUCE). Blgo. Miguel Romero Camarena.
- Plan de Trabajo del Taller “Investigaciones en tiburones con fines de conservación y uso sostenible: Actividades prioritarias para la Implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de tiburones, rayas y especies afines en el Perú (PAN Tiburón Perú)”. Blgo. Miguel Romero Camarena (Memo-00065-2014-IMARPE/AFIB, del 21.04.14).
- Opinión técnica institucional respecto al “Informe del Taller Regional del Pacífico Oriental Tropical y Templado para facilitar la descripción de Áreas Marinas de Importancia Ecológica o Biológica (EBSA)” realizado en Galápagos-Ecuador del 28 al 31 de agosto de 2012 y organizado por el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) y la CPPS. Blgo. Miguel Romero.
- Elaboración y participación en la “Reunión de trabajo en el marco del Análisis Diagnóstico Ecosistémico Transzonal (ADET) – Valparaíso, Chile, del 20 al 23 de agosto del 2014, en Marco del proyecto GEF “Hacia un manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt” (Proyecto GEF-Humboldt). Blgo. Arturo Daniel Gonzales Araujo (MEMORANDUM N° 000163-2014-IMARPE/AFIB).
- Informe de participación en el “Taller Binacional Análisis de Diagnóstico Ecosistémico Transzonal Perú – Chile (ADET)”, del 21 al 23 de julio del 2014, en el marco del Proyecto GEF-PNUD “Hacia un Manejo con Enfoque Ecosistémico del Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt” (Proyecto GEF-Humboldt). Blgo. Arturo Daniel Gonzales Araujo (MEMORANDUM-00148-2014-IMARPE/AFIB).
- Publicación en formato físico del IMARPE del “Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú (PAN Tiburón- Perú)”. (MEMORANDUM-00130-2014-IMARPE/AFIB).
- Presentación del Plan de Trabajo del I Curso – Taller: “Modelamiento de Sistemas Ecológicos Complejos”, del 04 al 08 de agosto del 2014. (MEMORANDUM-00113-2014-IMARPE/AFIB) y (MEMORANDUM-00128-2014-IMARPE/AFIB).
- Convocatoria para la VIII Reunión del Comité Técnico Científico (CTC) del Plan de Acción Regional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras en el Pacífico Sudeste–PAR Tiburón”, agosto del 2014 (OFICIO N° PCD-300- -2014-PRODUCE/IMP).
- Aprobación del POA 2015 a través de la “Reunión Preparatoria del Comité Directivo-Proyecto GE-HUMBOLDT” y “Reunión Anual del Comité Directo del Proyecto GEF-HUMBOLDT”. MEMORANDUM N° AFIB- 272 y 273-2014. Callao, 12 de diciembre del 2014. (Blgos. Albertina Kameya y Arturo Gonzales Araujo).
- “Informe de la “VIII Reunión del Comité Técnico Científico del Plan de Acción Regional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras en el Pacífico Sudeste (CTCPAR-Tiburón) y Taller de evaluación del PAR-Tiburón”. MEMORANDUM-00239-2014-IMARPE/AFIB. Callao, 04 de noviembre del 2014 (Blgo. Miguel Romero Camarena).
- Informe: “Diagnóstico situacional del género *Sphyrna* en el Perú, con especial énfasis en el tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*)” solicitado por PRODUCE y MINAM. OFICIO N° DEC-100-2014-PRODUCE/IMP. Callao, 10 de octubre del 2014 (Blgo. Miguel Romero Camarena).

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Investigación de artes, métodos y sistemas de pesca ambientalmente seguras y su impacto en el ecosistema | 20 | 92 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Estudio Tecnológico Pesquero de la Flota de Arrastre de Fondo de Menor Escala en la Región Tumbes; Resultados y Propuestas de Mejoras Tecnológicas - FASE III: del 07 al 09 abril del 2014

En la Región Tumbes, la actividad pesquera desarrollada es preponderantemente artesanal, empleándose mayormente artes y aparejos de pesca selectivos (e.g. enmalle, pinta y espinel) que permiten capturar especies de gran demanda en el mercado local y nacional. Aunque, también se utilizan artes de pesca activos como la red de cerco y red de arrastre, caracterizados por la captura de varias especies objetivo y no objetivo con ejemplares de tamaños diversos.

En los últimos años, la pesca de arrastre ha generado controversia, debido a los impactos generados sobre las especies y ecosistemas marinos, y a la interferencia con pesquerías artesanales. Esta problemática ha trascendido el ámbito local, llegando a ser un asunto de interés nacional (IMARPE, 2009).

En cumplimiento del D.S.N°006-2013, la DGIHSA a través del ÁFAP desarrolló la III Etapa: **Presentación de Resultados y Propuestas de Mejoras Tecnológicas**, del **Estudio tecnológico pesquero de la flota de arrastre de fondo de menor escala en la Región Tumbes**, con la participación de las OSPAS, autoridades y comunidad inmersa en el tema.

Resultados:

- Difusión de los resultados del estudio a la comunidad pesquera artesanal, OSPAS, y autoridades de la Región Tumbes.
- Propuestas y proyectos de mejoras tecnológicas para incrementar la eficiencia energética e impacto al ecosistema con el uso de paneles de mallas cuadradas.

2. Estudio Técnico de Artes y Métodos de Pesca Dirigido a Recursos Costeros y Oceánicos en la Región Moquegua: del 21 al 25 de abril del 2014

El incremento del poder de pesca, por un sobredimensionamiento de la flota pesquera artesanal, así como el uso de prácticas de pesca no autorizadas y/o reglamentadas cada vez menos amigables con el medio ambiente en la Región

Moquegua, hacen necesario la promoción del uso de artes y métodos de pesca selectivos, así como la introducción de artes de pesca alternativas y/o no tradicionales ambientalmente seguras, con el fin de disminuir y regular paulatinamente el poder de pesca que se ejerce sobre las poblaciones de peces costeros y oceánicas.

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE) a través de la Dirección General de Investigaciones en Hidroacústica, Sensoramiento Remoto y Artes de Pesca (DGIHSA), Área Funcional de Artes de Pesca (AFAP) plantea realizar la actividad científica de campo “Estudio Técnico de Artes y Métodos de Pesca Dirigido a Recursos Costeros y Oceánicos en la Región Moquegua”.

Resultados:

- Difusión de experiencias de investigación-Capacitación a los alumnos de la Escuela Pesquería de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Proyecto de Diversificación de la Pesquería Artesanal de Pelágicos Mayores en la Región Moquegua - Tacna.

3. Estudio Técnico de las Artes y Métodos de Pesca en las Playas de la Provincia de Camaná e Islay en la Región Arequipa: 21 al 26 de julio del 2014

En las playas de la provincia de Camaná e Islay de la Región Arequipa, se presentó una problemática relacionado con la Recuperación Poblacional del Recurso Macha (*Mesodesma donacium*), tanto en las zonas de repoblamiento como en las extensiones de las áreas pesqueras.



Ante la preocupación de las autoridades de la región respecto a los acontecimientos y condiciones actuales de restauración; sean afectados por el empleo redes de enmalle (cortina), trasmallo, chinchorro al hombro entre otras artes de pesca que tienen contacto con el sustrato de los fondo arenoso de las playa cerca al áreas de repoblamiento, por lo que se deduce el efecto negativo sobre el proceso de asentamiento y/o fijación del recurso macha.

La Gerencia Regional de la Producción Gobierno de la Región Arequipa en relación a la problemática solicitó con OFICIO N°460-2014-GRA/GRP al Instituto del Mar del Perú (IMARPE) la presencia de un especialista en estudios de artes y métodos de pesca a fin de identificar y verificar el uso de redes de pesca de mencionadas localidades.

Resultados

- Socialización y mesas de concertación para el uso de artes de pesca amigables con el ecosistema marino en zonas aledañas al repoblamiento de la macha.
- Proyecto “Alternativas de artes y métodos de pesca amigables que favorecen la restauración de los recursos pesqueros en las playas de ambas provincias en beneficio de los pescadores artesanales no embarcados”.

4. Respuesta Selectiva de la Red de Enmalle y Estado del arte de la Pesquería Artesanal de los Recursos Pesqueros Suco y Lisa, Región La Libertad: 19 al 21 de agosto del 2014

Realizando una mirada General de los diferentes factores que afectan los recursos marinos, podemos exponer primero sobre las diferentes posiciones entre los ambientalistas y los pescadores que rara vez se ponen de acuerdo en cualquier aspecto. A pesar de esto, por razones obvias, ambos colectivos necesitan trabajar hombro a hombro por una causa, la cual es mantener el uso sustentable de los recursos pesqueros.

Todos parecen ponerse de acuerdo en la importancia del manejo basado en el ecosistema; pero no sobre lo que esto significa en la práctica. Algunos ambientalistas parece que consideran a los pescadores como un tipo de invasores en la naturaleza y enemigos del medio ambiente, de quienes su actividad comercial es un peligroso fastidio.

El otro extremo apunta a que los recursos marinos están para ser explotados y satisfacer mercados cada vez más exigentes y dejar que las futuras generaciones se preocupen acerca de la sostenibilidad, la que por sí misma tiene significados distintos para diferentes personas.

Otro término faltante y muy usado es sobrepesca, en sí mismo es un falso sinónimo de empobrecimiento por el que la sobrepesca es la única causa, junto con las aguas servidas de colectores que se vierten en las zonas costeras, la polución del aire y el desarrollo de ciudades e industrias en el litoral y su efecto de todos estos sobre los recursos costeros.

5. Estudio Tecnológico Pesquero de la Flota de Arrastre Artesanal de Langostino en la Región Piura: 19 al 21 de agosto del 2014

En el norte del Perú, los langostinos se distribuyen entre Tumbes, Talara y Piura, siendo los langostinos blanco *Litopenaeus vannamei* y azul *Litopenaeus stylirostris* capturados generalmente en aguas someras de 1 a 30 m de profundidad; mientras que los langostinos café *Farfantepenaeus californiensis* y rojo *Farfantepenaeus brevisrostris* se presentan en mayor abundancia en aguas de 30 a 50 m (Méndez, 1981)



La problemática de esta actividad es la presencia de especímenes juveniles, incidencia de descartes y pesca incidental, donde existe un costo para los pescadores -selección y eliminación de los descartes- que no generan

ingresos. Su extracción es marcada en el año, los meses de verano son los de mayor captura, a pesar que esta impuesta una veda. Del mismo modo su proceso de comercialización no es favorable al pescador, dado que el valor agregado de la especie se da en otro eslabón más lejano del proceso y no en la extracción.

Al ser una actividad ilegal, se ha incrementado la presión de vigilancia y control, no solamente en el decomiso de capturas sino también operativos a los comerciantes, lo que producido un incremento de los conflictos entre los pescadores artesanales, comerciantes y la autoridad.

Resultados

- Taller informativo/participativo con el colectivo pesquero arrastrero
- Caracterización de la flota y redes de arrastre de fondo de menor escala en la Región Piura.

6. Respuesta Selectiva de la Red de enmalle y Estado del arte de la Pesquería Artesanal del Recurso Pesquero Suco, Región La Libertad: 16 al 21 de noviembre del 2014

Los pescadores en la Región La Libertad, utilizan principalmente redes de enmalle de poliamida (PA) monofilamento para la captura del suco/coco; existiendo una variación en el diseño, construcción, tamaños de malla, número de paños que se asocian con la modalidad o estrategia de pesca, diferenciándose la pesca de tendido lineal y la de tendido circular con zumbullo o zumbador, esta última prohibida en la actividad extractiva de recursos hidrobiológicos costeros y demersales que sostiene la pesca artesanal en el mar peruano (R. M. N° 103-2009-PRODUCE).

En los últimos meses el personal de Capitanía del Puerto de Salaverry y del Ministerio de la Producción de la Región La Libertad ha intensificado las inspecciones inopinadas con el fin de que los pescadores cumplan con las medidas establecidas para la captura y comercialización de recursos hidrobiológicos; decomisándose en el Terminal Pesquero Artesanal de Pacasmayo el recursos suco/coco, luego de constatarse que los volúmenes descargados corresponden a una talla menor a la permitida para su captura y comercialización (37 cm).

Resultados

- Se colectó información de las características de las embarcaciones artesanales de Pacasmayo, evidenciándose un incremento en el número de embarcaciones artesanales que operan en la zona Pacasmayo.
- Se colectó información biométrica del recurso lisa, insumo para la estimación de las curvas de selección.

7. Seguimiento Piloto Sistemático de la Aplicación de la Malla Cuadrada en la Flota Industrial de Paita – Etapa II: 04 al 12 de diciembre del 2014

La pesquería de merluza en el Perú se encuentra en un proceso de recuperación biológica (DS-016-2003-PRODUCE). En este contexto se han aplicado diferentes propuestas tecnológicas con la finalidad de que las redes de arrastre de fondo sean ambientalmente seguras, tratando de mitigar la captura de merluza pequeña. Existen antecedentes de que la aplicación de sistemas de paneles selectores en el copo tienen un efecto positivo en la calidad de captura (Hanumanthappa *et al.*, 2013).

Resultados

- Taller de capacitación a los TCI
- Taller informativo a los armadores y patrones de pesca
- Instalación de paneles selectores en las redes de arrastre
- Toma de información del arte de pesca



PRODUCTO

- Informes, finales, 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. Alternativas, mejoramiento y diversificación para una captura eficiente y sostenible de las artes y métodos de pesca
- Estudio Tecnológico Pesquero de la Flota de arrastre de Fondo de Menor Escala en la Región Tumbes Estudio de las Principales Comunidades Pelágicas del Estrecho de Bransfield y alrededores de la Isla Elefante. ANTAR XXII 2013 - 2014.
- Aplicación Tecnológica de Paneles de Malla Cuadrada en las redes de arrastre de la pesquería de merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) – I Etapa
- Estudio Tecnológico Pesquero de la flota de arrastre artesanal de langostino en la Región Piura.
- Curso Internacional : "Análisis de la Selectividad de artes de pesca de arrastre" Ecuador, Guayaquil 27 de julio al 03 de agosto 2014 Salazar y chacón

- CONCIMAR:

- 2 IP06 Salazar M, Cornejo R, Martina J, Chacón G, Alarcón J
Análisis de la estructura de tallas de los recursos pesqueros en zonas de pesca de la región Tumbes (norte de Perú) registradas con la flota de arrastre de fondo de menor escala
- 2 IP02 Cornejo R, Salazar C, Alarcón J, Chacón G, Ganoza F
Investigaciones de Artes, Métodos y Sistemas de Pesca Sostenibles, Su Impacto en el Ecosistema Marino y Adaptación al Cambio Climático: Aplicación Práctica del Enfoque Ecosistémico en el Mar Peruano

- CONIPESCA:

- Investigaciones en artes y métodos de pesca sostenibles aplicando enfoque ecosistémico en el mar peruano
- Evaluación del impacto de artes de pesca activos en el ecosistema marino

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Estudio tecnológica con artes y metodos de pesca tradicional y no tradicional. | 21 | 61 % |

RESULTADOS PRINCIPALES

1. Estudio Tecnológico del Cerco Artesanal CHD dirigido a la anchoveta en la zona de Huacho: 09 al 13 de junio del 2014

El estado de la población de anchoveta y su vulnerabilidad por efectos de la pesca y el clima determinan la aplicación de medidas técnicas en el arte de pesca como la utilización de dispositivos selectores (e.g. paneles con mallas de diferentes tamaños y configuraciones como cuadradas, rectangulares y hexagonales) que permitan mitigar el impacto operacional de la red de cerco artesanal sobre las condiciones biológicas de los cardúmenes de peces pelágicos con énfasis en anchoveta (e.g. selección de tallas, sobrevivencia especies objetivo y no-objetivo).

Experimentos de pesca para predecir el efecto de la red de cerco en la captura de peces pelágicos se han efectuado aunque a nivel de simulaciones en laboratorio (Marçalo et al., 2010). El Ministerio de la Producción (Produce) ha dictado lineamientos, con el objetivo de ordenar la pesca de anchoveta y promover su Consumo Humano Directo (CHD), “tratando de garantizar los recursos hidrobiológicos para las futuras generaciones y darle a los pescadores artesanales la oportunidad de desarrollarse”.

Resultados

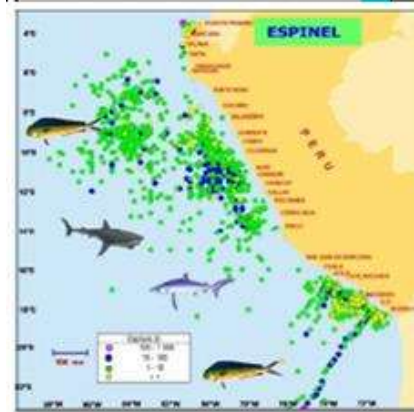
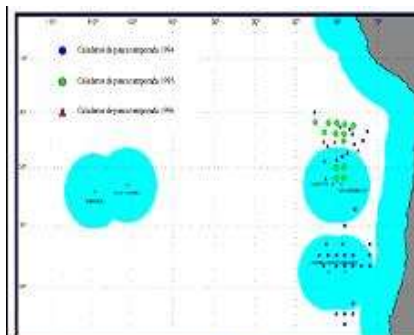
- Taller de Análisis Participativo con la comunidad pesquera: dirigido a los pescadores artesanales rederos, personal del Laboratorio Costero IMARPE Huacho.
- Propuesta Técnica: Pesca experimental y exploratoria con redes de media agua para la captura de vinciguerría y utilización comercial de los peces mesopelágicos.

2. Diversificación de la Pesquería Artesanal de Pelágicos Mayores en la Región Moquegua – Tacna: 06 al 12 de octubre del 2014

La aplicación de estudios tecnológicos pesqueros a la flota artesanal de grandes pelágicos de la zona sur del Perú, se justifica primero porque los pescadores de Moquegua y de Tacna ahora tendrán un espacio geográfico mayor para hacer su actividad. De igual manera, el impacto económico que vendría consigo al diversificar sus productos de la actividad económica extractiva con el nuevo dominio marítimo. Se podrían extraer unas 5 mil toneladas métricas al año de especies marinas –principalmente de perico, pez espada, tiburón y pota–, lo que podría significar unos US\$ 15 millones (entrevista a SNP, Conterno 2014).

Junto al desarrollo de la pesca tradicional, el año 1991 se inicia la captura de pez espada con palangre, este aparejo de pesca es utilizado por flota de carácter industrial, que orienta sus actividades extractivas principalmente hacia aguas de las zonas económicas exclusivas de las islas oceánicas (San Félix y San Ambrosio, Salas y Gómez, Pascua).

El seguimiento de pesquería de grandes pelágico de la flota artesanal del sur del Perú arroja que entre las especies oceánicas que destacan por su volumen de desembarque podemos mencionar a *Coryphaena hippurus* “perico”, *Sphyrna zygaena* “tiburón martillo”, *Prionace glauca* “tiburón azul”, *Isurus oxyrinchus* “tiburón diamante”, *Alopias vulpinus* “tiburón zorro” y *Myliobatis peruvianus* “raya águila”. Durante primavera y verano las especies oceánicas se hacen más accesibles, sobre todo el “perico”, alcanzando en los desembarques más del 65% de la pesca artesanal. Las zonas de Pesca en el sur del Perú del Perico, van hasta las 600 millas náuticas, esta zona coincide con la zona de Pesca Chilena del Pez espada.



Resultado

- Se realizó la difusión mediante conversatorios con los docentes y alumnos en las instalaciones de de la Escuela de Ingeniería Pesquera de la Universidad Jorge Basadre Grohmann.
- Taller de Análisis Participativo con los dirigentes de los pescadores artesanales de la Vila Vila y Morro Sama en las instalaciones del DPA de Morro Sama facilidades brindada por la. Ing. Loly Silva Góngora.
- Presentación de propuesta para los pescadores artesanales:
 - Desarrollo tecnológico de artes de pesca para el espinel pelágico para el pez espada, tiburones y perico
 - Innovación de tecnológica de la pesca de la pota
 - Experiencias con FADs para mejorar la actividad extractiva de las ovas de volador.
 - Estudios Tecnológicos de la interacción de los lobos marino con las áreas extractivas de los pescadores artesanales.



Fig3. Taller en Vila Villa y Morro Sama

3. PROYECTO: Experimento de Evaluación del Efecto Físico y Grado de Estrés de Anchoqueta (*Engraulis ringens*) al Contacto con Paños Selectores

Se ha estudiado muy poco lo que sucede con los peces luego de liberarse, después de la operación de pesca por cerco. Aun cuando se ha considerado este asunto en la pesca de caballas (*Scomber scombrus*; Lockwood et al., 1983), arenque (*Clupea harengus*; ICES, 2000), y sardina (*Sardinops sagax*, Mitchell et al., 2002; *Sardina pilchardus*, Stratoudakis & Marçalo, 2002); las tasas de mortalidad son difíciles de estimar ya que la mortalidad inmediata es generalmente baja y las consecuencias de sobrevivencia de los individuos que logran escapar son difíciles de evaluar (Mitchell et al., 2002; Stratoudakis & Marçalo, 2002; Stratoudakis et al., 2003).

Las pocas observaciones de lo que ocurre con los pequeños pelágicos luego de la pesca de cerco han demostrado que la mortalidad puede ser alta y variable, causada principalmente por daños físicos como pérdida de escamas por rozamiento en las últimas etapas de la operación de pesca, antes que escapen (Pawson and Lockwood, 1980; Lockwood et al., 1983; Misund & Beltestad, 1995; Mitchell et al., 2002).

Metodología:

Se usara un tanque de 10 m³ dividido en cuatro compartimientos de igual volumen con unos paneles adaptados removibles (Figura 1a; Marçalo et al., 2008b). Todos los compartimientos contarán con agua salada (a temperatura ambiental), sistema de circulación abierto, flujo de agua variable y aireación con piedra difusora colocada en el centro de cada compartimiento.

Se diseñará un pequeño arte construido con la misma malla que usa la flota cerquera para anchoqueta frente a las costa de Perú así también con los diversos paños selectores, para de esta forma simular el tiempo de captura (Marçalo et al., 2006). Este pequeño arte de pesca se diseñará con dimensiones suficientes (altura y ancho) para rodear el cardumen presente en cada compartimiento (ya que una red de cerco convencional no puede operarse en laboratorio).

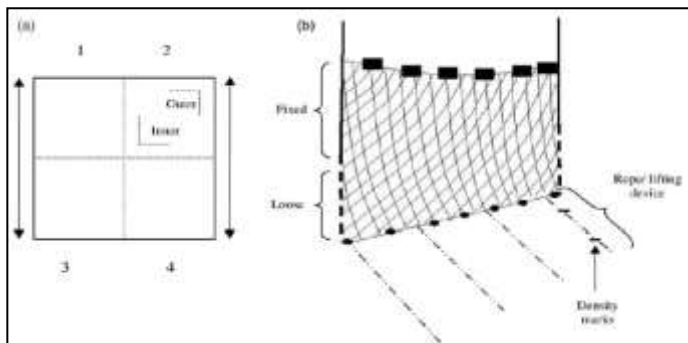


Figura 4. (a) Tanque subdividido de 10 m³. Las flechas representan la dirección de la operación de pesca, y (b) el pequeño arte construido con la misma malla que usa la flota cerquera para la captura de anchoqueta (Marçalo et al., 2010).

Evaluación de Niveles de Estrés:

Se registrarán los parámetros biológicos (pérdidas de escamas y erosión de aletas) para todos los peces muestreados para análisis su sangre así como también para los que murieron y al final del periodo de evaluación (día 9 ó 10). Se colectarán los sobrevivientes en cada compartimiento con una red manual, luego serán sedados, pesados, medidos (LT) y también se evaluará su aspecto físico (pérdida de escamas y erosión de aletas).

Para el muestreo biológico, deben medirse los peces (LT), además del peso (peso total Mt, peso sin vísceras Mg), registrándose otros parámetros biológicos estándar (sexo, estado de madurez sexual, índice de grasa, peso gonadal). Mayores detalles en Silva et al. (2006). Se estimó el factor de condición según la relación $Fc=1000 Mt/Lt3$.

La evaluación de la pérdida de escamas se realizará adaptando el método de Main & Sangster (1990). Se evaluará la erosión de la aleta caudal según el método del Factor de Condición de Latremouille (2003). Estos métodos se encuentran descritos en Marçalo et al., 2008b.

PRODUCTO

- 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.
- Informe: Estudio tecnológico del Cerco Artesanal CHD dirigido a la anchoqueta en la zona de Huacho

- Proyecto: Experimento de Evaluación del Efecto Físico y Grado de Estrés de Anchoqueta (*Engraulis ringens*) al Contacto con Paños Selectores

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Evaluación de la Calidad del Ambiente Acuático | 22 | 94 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

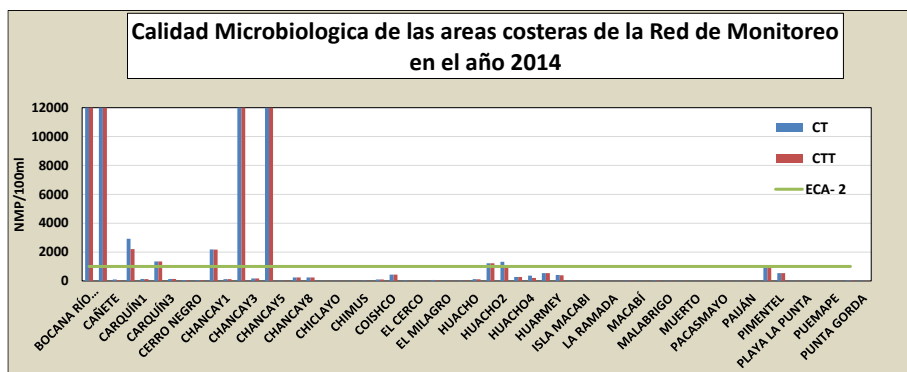
Durante el año 2013 se evaluó la calidad el ambiente marino en áreas costeras Evaluación de la calidad del ambiente marino costero en áreas seleccionadas, a través de una red de monitoreo. Las áreas fueron Talara, Paita, Santa Rosa, Provincia de la Libertad (Salaverry, Huanchaco, Puerto Morín), Provincia del Santa (Coishco El Ferrol, Samanco, Tortugas, Casma, Culebras), Huarney, Supe, Paramonga Vegueta, Carquín, Huacho, Chancay, Cañete, Chorrillos, San Bartolo Pucusana, Pisco

1. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN AGUAS SUPERFICIALES, SEDIMENTOS Y ORGANISMOS DE LA COSTA PERUANA.

+ Evaluación microbiológica de las áreas costeras que integran la Red de Monitoreo de Evaluación de Calidad Acuática.

Por mar y línea intermareal, el área que presenta mayor contaminación fecal fue **Callao** con valores máximos de $2,4 \times 10^6$ NMP/100ml para los coliformes totales y termotolerantes (Mapa adjunto). Además las áreas que también son afectadas es la bahía de Chancay con un 80% de las estaciones evaluadas, asimismo la bocana del río Virú presenta puntualmente concentraciones $> 2,4 \times 10^4$ NMP/100ml. Estas áreas, por mar y línea costera sobrepasaron los ECA Agua: Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades: (C3) que estipula 1000NMP/100ml. Figura 1. Las áreas que presentaron una mejor calidad microbiológica fueron Pisco, San Juan, Talara y Paita.

Figura 1. Coliformes Totales y termotolerantes en áreas costeras en el año 2014.

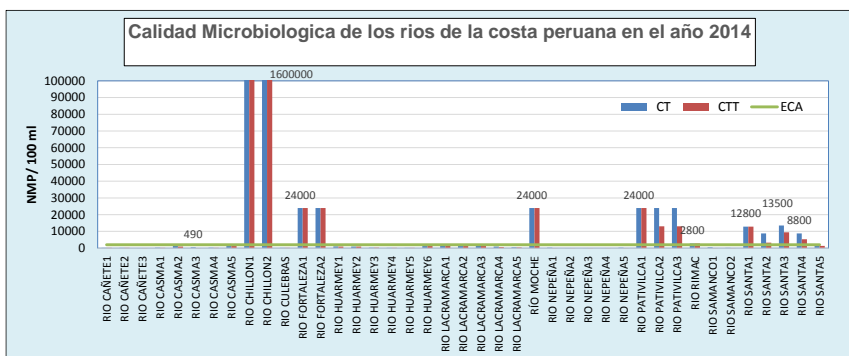


Los valores promedio DBO₅ a nivel superficial del mar y playas variaron 1.00 a 7.5 mg/L registrándose la máxima concentración en la bahía del Callao. Las demás áreas evaluadas cumplieron con el ECA Agua Categoría 2: Actividades Marino Costeras: Otras Actividades que estipula 10 mg/L.

+ Calidad microbiológica en la cuenca baja de los ríos de la costa.

Durante el año 2014 se evaluó la calidad microbiológica de la cuenca baja de los ríos de la costa peruana. El río Chillón, el río Fortaleza, el río Moche, Pativilca y río Santa presentaron coliformes totales y termotolerantes que fluctuaron entre $1,0 \times 10^3$ a $1,6 \times 10^6$ NMP/100ml, que sobrepasaron los ECA- categoría 4. Los demás ríos Lacramarca, Samanco, Nepeña, Huarney y Cañete presentaron una mejor calidad microbiológica con concentraciones que variaron de 23 a $< 1,0 \times 10^3$ NMP/100ml. En la mayoría de ríos evaluados el DBO fue menor a 10 mg/L, con lo cual cumplieron con el ECA-4 a excepción del río Chillón que presentó valores mayores de 70 mg/L sobrepasando ampliamente el ECA. Fig. 2

Figura 2. Coliformes Totales y termotolerantes en la cuenca baja de los ríos costeros, año 2014.



+ Calidad microbiológica de efluentes por línea costera

Los efluentes de aguas residuales domésticas, industriales y otros afectan la calidad acuática de la zona costera, por lo cual se evaluó la calidad microbiológica de los Drenes 3000, Dren 4000 y Dren 1000 de la zona costera de Lambayeque y uno ubicado en la zona de Cerro Azul- Cañete (CA2-efluente). Los coliformes totales y termotolerantes variaron de $8,0 \times 10^4$ a $2,4 \times 10^7$ NMP/100ml, la mayor concentración se registró en el DREN 3000.

El aporte de la carga orgánica sobre el medio marino se traduce en los altos valores que presentaron los drenes 4000 y Dren 1000 de 20 mg/L respectivamente. El Dren 3000 y Efluente de Cerro Azul presentaron alrededor de 10 mg/L, los cuales se correlacionan con las concentraciones elevadas en la zona de influencia de estos efluentes.

+ Evaluación de organismos hidrobiológicos procedentes de la pesca artesanal, 2014

En las evaluaciones de la calidad microbiológica en áreas costeras que integran la Red de Monitoreo se evaluaron recursos hidrobiológicos procedentes de la pesca artesanal, de las áreas de Callao, Cañete y Pucusana, las especies evaluadas fueron la "Lorna" *Sciaena deliciosa*, "Anchoveta" *Engraulis ringens*, "Chilindrina" *Stromateus stellatus*, "Pejerrey" *Odontesthes regia regia*, "Caballa" *Scomber japonicus peruanus* y "Mismis" *Menticirrhus ophicephalus*. Tabla N°1

Tabla 1 evaluación microbiológica de organismos hidrobiológicos de la pesca artesanal 2014

| Nombre comun | Nombre científico | Lugar | Fecha | Coliformes | |
|---------------|-----------------------------------|----------|------------|------------|-----------------|
| | | | | Totales | Termotolerantes |
| | | | | NMP/g | NMP/g |
| "Lorna" | <i>Sciaena deliciosa</i> | CALLAO | 18/07/2014 | 43 | 23 |
| "Anchoveta" | <i>Engraulis ringens</i> | CALLAO | 18/07/2014 | 23 | 23 |
| "Chilindrina" | <i>Stromateus stellatus</i> | CALLAO | 18/07/2014 | 23 | 23 |
| "Pejerrey" | <i>Odontesthes regia regia</i> | CAÑETE | 21/08/2014 | 3 | 3 |
| "Caballa" | <i>Scomber japonicus peruanus</i> | PUCUSANA | 04/09/2014 | 43 | 23 |
| "Lorna" | <i>Sciaena deliciosa</i> | PUCUSANA | 25/10/2014 | 240 | 23 |
| "Mismis" | <i>Menticirrhus ophicephalus</i> | PUCUSANA | 25/10/2014 | 460 | 23 |

Los recuentos de coliformes totales variaron de 3 a 460 NMP/g y los coliformes termotolerantes de 3 a 23 NMP/g, las especies que presentaron mayor contaminación microbiológica fueron la "Lorna" y el "Mismis" colectados en el Desembarcadero Artesanal de Pucusana y superaron la norma establecida por norma sanitaria para alimentos. RM 591-2008/MINSA, por lo cual no son aptos para consumo humano. En la bahía del Callao, también presentaron valores significativos pero menores a los registrados en Pucusana. El "pejerrey" procedente de Cañete se encontró exento de contaminación microbiológica.

+ Evaluación de calidad acuática, sedimentos y organismos de Sechura y Puno- Proyecto PpR.

Las aguas superficiales de la Bahía de Sechura y de Puno fueron evaluadas en mayo, junio y octubre respectivamente y se observa en la Figura 3 que los valores más elevados se registraron en el Lago Titicaca en octubre, los coliformes > 4000 NMP/100ml en la zona de influencia del Laguna de Oxidación y la zona de Chucuito. En Sechura más significativos fueron hallados en la zona de Puerto Rico.

Figura 3. Calidad microbiológica de los drenes y efluente de la zona costera de Lambayeque y Cañete, año 2014

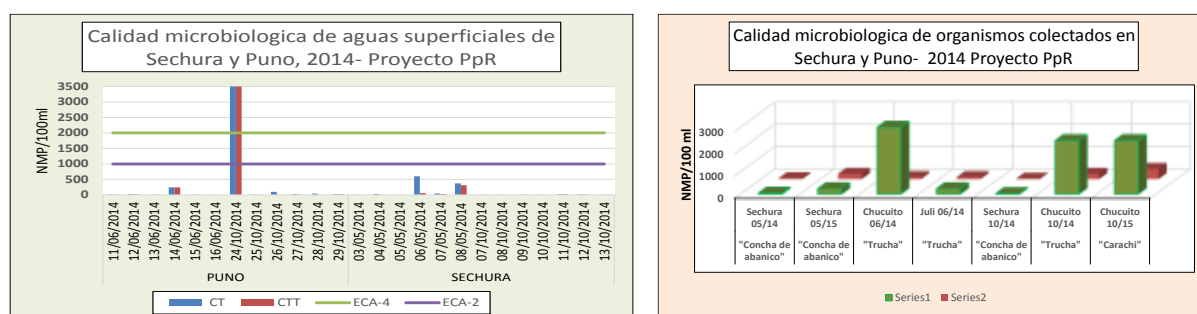


Figura 4 Calidad microbiológica de organismos colectados en Sechura y Puno- Proyecto PpR- 2014.

La calidad microbiológica de los sedimentos superficiales en la zona costera de Sechura y Lago mostraron un comportamiento diferenciado, los mayores valores se observaron en Puno los cuales variaron de 3 a 240 NMP/g para coliformes totales y termotolerantes. Estos parámetros tuvieron un rango de 23 a 140 NMP/g en la Bahía de Sechura.

Las especies hidrobiológicas evaluadas en la ejecución en los proyectos PpR de Sechura y Puno mostraron mayores concentraciones de coliformes totales variando de 23 a 2400 NMP/g y los coliformes termotolerantes de 23 a 460 NMP/g. Las especies que presento la mayor contaminación microbiológica fue la "Trucha" *Oncorhynchus mykiss* y el "Carachi" *Orestias luteus* del procedentes del área de Chucuito y superaron la norma establecida mediante RM 591-2008/MINSA, por lo cual no son aptos para consumo humano.. En Sechura se registraron valores menores que variaron de 23 a 2450 NMP/g. Figura 4.

2. SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Los **Sólidos Suspendidos Totales**, fueron evaluados en las áreas costeras comprendidas en la Red de Monitoreo y también en la Bahía de Sechura y Lago Titicaca, Puno- Proyecto PpR, registrándose valores que variaron de 5.39 a 120.0 mg/L, el 90% de los máximos sobrepasaron el ECA 2 que establece 50 mg/L para la subcategoría 2 de extracción y cultivo de especies hidrobiológicas. Asimismo también sobrepasaron el ECA-4 que fija 25 mg/L para aguas Lago y Lagunas. Las áreas que presentaron el mismo comportamiento que el año 2013 y presentaron valores de sólidos totales suspendidos > 100 mg/L fueron Chiclayo 03/04, Carquín 04/14, Cerro Azul y Sechura 05/14. Figura 5

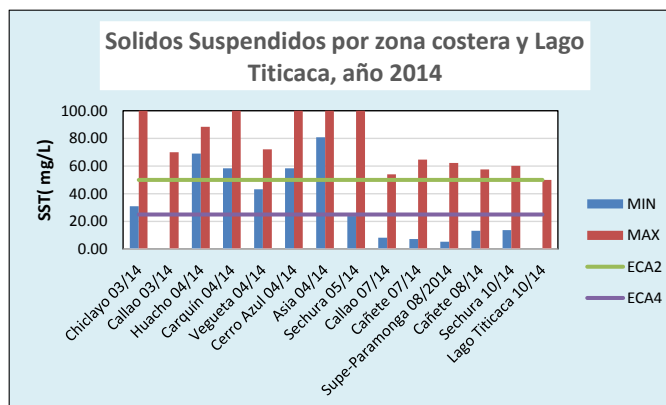


Figura 5. Sólidos Suspendidos Totales en zona costera y Lago Titicaca, año 2014

3. ACEITES Y GRASAS(MOEH)

Los aceites y grasas a nivel de mar y playas, presentaron una concentración máxima en Supe- Paramonga 08/14 de 5.40 mg/L, seguido de Callao (4.70 mg/L), Chancay (3.80 mg/L) y Chiclayo (2.20 mg/L) los cuales sobrepasaron lo estipulado por el ECA de aguas en su categoría 2 (1 mg/L). Las áreas que presentaron valores aceptable fueron Huacho 04/14, Carquín 04/14, Vegueta 04/14 y Sechura 05/14. Mientras en el lago Titicaca se encontró un rango de 0.44 a 1.30 mg/L, lo cual nos señala el grado de deterioro que presenta porque según lo establecido por el ECA-4 en lagunas y lagos debe haber ausencia de película visible.

4. SULFUROS

En la evaluación de sulfuros efectuada en aguas superficiales de zona costera y Lago Titicaca- 2004 se observó que las concentraciones máximas fueron observadas en la bahía Ferrol de 1.01 mg/L y en Callao 0.94 mg H₂S/L que sobrepasaron lo estipulado por el ECA de aguas en su categoría 2 (0.06 mg H₂S/L). Otras áreas que presentó una concentración elevada fueron Vegueta 04/14 (0.63 mg H₂S/L), Huacho 04/14 (0.21 mg H₂S/L) y Paita 03/14 0.16 mg H₂S/L las cuales también superaron el estándar de calidad acuática.

5. DETERMINAR EL CONTENIDO DE TRAZAS DE METALES TOTALES EN ÁREAS SELECCIONADAS DEL LITORAL PERUANO

Se realizó el análisis de la concentración de metales pesados en muestras colectadas en la Isla Lobos de Tierra 03/14. En **sedimento**, se determinó las concentraciones de cobre, cadmio, plomo, manganeso, hierro, cinc, arsénico y mercurio total en sedimentos superficiales Tabla 2.

Tabla 2. Concentración de metales pesados en muestras colectadas en la Isla Lobos de Tierra 03/14

| ESTACION | LATITUD | | | LONGITUD | | | Cu(µg/g)* | Cd(µg/g)* | Pb(µg/g)* | Mn(µg/g)* | Fe(µg/g)* | Zn(µg/g)* | As(µg/g)* | Hg(µg/g)* |
|----------|---------|--------|---------|----------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | GRADO | MINUTO | SEGUNDO | GRADO | MINUTO | SEGUNDO | | | | | | | | |
| 6 | 6 | 23 | 49.56 | 80 | 50 | 28.02 | 0.73 | 0.73 | 5.37 | 25.14 | 4049.00 | 23.72 | 2.80 | 0.0085 |
| 13 | 6 | 25 | 15.54 | 80 | 50 | 5.52 | 2.23 | 1.70 | 4.90 | 33.65 | 4825.00 | 24.81 | 4.39 | 0.0184 |
| 15 | 6 | 26 | 17.7 | 80 | 49 | 7.74 | 1.58 | 2.70 | 5.30 | 35.57 | 5820.00 | 24.64 | 6.81 | <0.0025 |
| 21 | 6 | 28 | 37.92 | 80 | 49 | 1.14 | 0.18 | 4.37 | 5.11 | 38.33 | 5621.00 | 20.69 | 8.57 | 0.0099 |
| 27 | 6 | 29 | 30.78 | 80 | 51 | 23.88 | 0.69 | 0.42 | 6.66 | 12.65 | 13439.00 | 22.95 | 10.08 | <0.0025 |
| 35 | 6 | 27 | 13.44 | 80 | 53 | 16.92 | 0.33 | 2.08 | 3.71 | 43.68 | 10325.00 | 30.81 | 6.14 | <0.0025 |
| 38 | 6 | 26 | 23.46 | 80 | 52 | 19.56 | <0.02 | 0.14 | 3.51 | 59.83 | 7197.00 | 22.90 | 4.37 | <0.0025 |
| 41 | 6 | 25 | 12 | 80 | 53 | 5.82 | <0.02 | 0.36 | 4.23 | 33.92 | 9526.00 | 19.08 | 8.68 | <0.0025 |
| 46 | 6 | 23 | 22.68 | 80 | 52 | 38.94 | <0.02 | 0.56 | 2.31 | 25.93 | 4952.00 | 22.74 | 2.47 | 0.0075 |
| 52 | 6 | 22 | 6.42 | 80 | 50 | 40.32 | <0.02 | 0.19 | 2.72 | 10.54 | 2965.00 | 13.96 | 2.04 | <0.0025 |
| | | | | | PROMEDIO | | - | 1.33 | 4.38 | 31.92 | 6871.90 | 22.63 | 5.64 | - |
| | | | | | MINIMO | | <0.02 | 0.14 | 2.31 | 10.54 | 2965.00 | 13.96 | 2.04 | <0.0025 |
| | | | | | MAXIMO | | 2.23 | 4.37 | 6.66 | 59.83 | 13439.00 | 30.81 | 10.08 | 0.0184 |

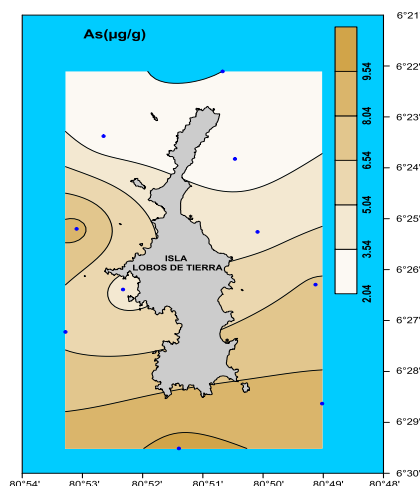
*Referido a muestra seca.

Las concentraciones de **cobre total** variaron de <0,02 a 2,23 µg/g. El 100% los cuales no superaron lo estipulado en la tabla de protección costera de los Estados Unidos en todos sus niveles (Long et al, 1995). Al comparar con lo encontrado en la Isla San Lorenzo del Callao en noviembre del 2011 donde fluctuaron de 23,76 a 35,05 µg/g, podemos aseverar que el rango de valores hallados en la presente evaluación es natural

El **cadmio** vario de 0,14 a 4,37 µg/g con una media representativa de 1,33 µg/g. El valor más elevado se encontró en la E-21 pero no supero el nivel de alarma (9,60 µg/g). El 90% de los valores encontrados en la presente evaluación no superaron lo estipulado en la tabla de protección costera de los USA en su Probable Nivel de Efecto (4,21 µg/g). Al comparar con lo encontrado en la Isla San Lorenzo del Callao en noviembre del 2011 donde variaron de 0,36 a 7,89 µg/g, podemos afirmar que el rango de valores hallados en la presente evaluación es natural

El **plomo** presento un rango de 2,31 a 6,66 µg/g. El máximo valor se encontró al sur de Isla Lobos de Tierra, en general el 100% de los valores encontrados no superaron lo estipulado en la tabla de protección costera de los USA en su nivel umbral (30,24 µg/g). En forma similar se encontró en la Isla San Lorenzo del Callao en noviembre del 2011 donde variaron de 2,16 a 6,35 µg/g, Los valores muestran condiciones normales.

En el caso del **arsénico total** fluctuó de 2,04 a 10,08 µg/g. Los valores más elevados se encontraron al sureste de la Isla Lobos de Tierra. Solamente el 30% de las concentraciones halladas superaron lo estipulado en la tabla de protección costera de los USA en su nivel Umbral (7,24 µg/g). Un caso comparativo es lo encontrado en la evaluación



de agosto 2012 en San Nicolás donde el arsénico total variaron de 4,89 a 41,13 µg/g. La figura 6, muestra como las mayores concentraciones de arsénico total natural se ubican al SE de la Isla Lobos de Tierra.

Figura 6. Distribución horizontal de Arsénico en sedimento en Isla Lobos 03/14

El **mercurio total** presentó un rango de <0,0025 a 0,0184 µg/g. El valor más elevado se encontró a 1000 m de Punta La Grama. El 100% de los valores encontrados en la presente evaluación no superaron lo estipulado en la tabla de protección costera de los USA en su Nivel Umbral (0,13 µg/g). Si comparamos con lo encontrado en la evaluación realizada en San Nicolás en agosto del 2012 donde los valores de mercurio total variaron de <0,0025 a 0,30 µg/g podemos afirmar que lo encontrado en los alrededores de la Isla Lobos de Tierra es natural.

Figura 6. Distribución horizontal de Arsénico y Mercurio en sedimento en Isla Lobos 03/14

6. HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO EN ÁREAS COSTERAS Y LAGO TITICACA

En la Bahía de Sechura 05/14, los valores de **Hidrocarburos Disueltos /Dispersos Aromáticos** totales variaron de 0,14 a 17,79 µg/L con un promedio de 1,18 µg/L. Las isolíneas muestran una gradiente de concentración suroeste en la línea de costa entre punta Aguja y punta Blanca. El D.S. N° 002-2008-MINAM, indica la ausencia de este parámetro para la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros

En agua de mar, la evaluación **Hidrocarburos Aromáticos Totales (HAT)**, Las concentraciones de hidrocarburos aromáticos totales en sedimento superficial variaron de No Detectado a 0,37 µg/g. El 100% de estos valores no superaron los 0,72 µg/g estipulado como normal (Robinson et al, 1997). En la figura b. indica que las concentraciones mayores confluyen en punta Aguja lugar donde se manifiesta un tráfico marítimo intenso debido a la maricultura

En el **lago Titicaca 06/14**, los hidrocarburos disueltos /dispersos aromáticos totales (HADD) colectados a 1 m de profundidad variaron de 0,15 a 10,95 µg/L, con un promedio de 1,67 µg/L. Las isolíneas muestran un gradiente de concentración norte con respecto al centro del lago entre Vilquechico y Moho a pesar que el D.S. N° 002-2008-MINAM, indica la ausencia de este parámetro. Encontrar trazas de hidrocarburos aromáticos en agua indica un problema debido al tráfico marítimo intenso (embarcaciones con motor fuera de borda) que hay en el lago o a la acción antrópica del entorno. Los procesos de intemperización se dan en forma continua con la ayuda de la circulación superficial y los vientos locales.

En el caso del sedimento superficial las concentraciones de hidrocarburos aromáticos totales variaron de No Detectado a 0,19 µg/g. El 100% de estos valores no superaron los 0,72 µg/g estipulado como normal (Robinson et al, 1997)

Los valores de hidrocarburos disueltos /dispersos aromáticos totales **en la Bahía de Sechura 10/14** colectados a 1 m de profundidad variaron de 0,06 a 2,38 µg/L con un promedio de 0,56 µg/L.

La distribución horizontal de isolíneas muestra núcleos concéntricos mayores a 1,00 µg/L a 5 mn de la bocana San Pedro y uno en la zona costera de Parachique. El D.S. N° 002-2008-MINAM, indica la ausencia de este parámetro para la Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático: Ecosistemas Marino Costeros.

Las concentraciones de hidrocarburos aromáticos totales en sedimento superficial variaron de No Detectado a 0,14 µg/g. El 100% de estos valores no superaron los 0,72 µg/g estipulado como normal (Robinson et al, 1997).

PRODUCTOS:

- Informe técnico EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE MARINO COSTERO EN LA BAHIA DE SUPE 2008 2013. R. Orozco
- Elaboración del ANUARIO DE ESTADISTICAS AMBIENTALES 2014, para el INEI. R.OROZCO en coordinación con los miembros de la red de Monitoreo de IMARPE y de las Direcciones Generales de Pesca y Oceanografía.
- Participación en el ESTUDIO DE REEVALUACION SANITARIA DEL AREA DE PRODUCCION 012-SECH-11PUERTO RICO- SANIPES. Coordinación y revisión del informe como miembro de IMARPE del equipo técnico Multidisciplinario (ETM) y Convenio SANIPES-IMARPE. R Orozco.
- Informe Técnico PROTOCOLO DE LONDRES 1996 RELATIVO AL CONVENIO SOBRE LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR POR VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTRAS MATERIAS, 1972 VERSIÓN ENMENDADA AÑO 2006. Rita Orozco, Manuel Guzmán y Carmen Moreno

- Actualización de la página web de IMARPE -Seguimiento de la calidad acuática – Red de Monitoreo Ambiental. Por Rita Orozco y Alberto Lorenzo Bahía de Pisco - 2014

http://www.imarpe.pe/imarpe/index.php?id_seccion=1011101020600000000000

- Evaluación de contaminación microbiológica en la bahía de Sechura, mayo 2014- Proyecto PpR.- Rita Orozco y Joel Samanez
- Evaluación de la calidad ambiental y contaminantes químicos en el lago Titicaca y zonas de influencia 11 al 16 de junio del 2014. Elaborado por: Manuel Guzmán, Carlos Martínez, Janeth Lavado y Alfredo Berrospi.
- Análisis comparativo de los indicadores de calidad acuática en el área marina costera de Chorrillos 2012-2013 R.Orozco1, M.Kina2 y G. Flores1
- Evaluación de la calidad ambiental en la Bahía de Samanco del 2006 al 2013. Víctor García Rita Orozco, Isaías Gonzales y Sulma Carrasco

- Preparación de artículo para Publicación- Calidad Ambiental de las bahías de Samanco y Tortuga, Áncash, Perú en 2010 y 2011 por Víctor García, Rita Orozco, Isaías Gonzales, Georgina Flores y Sulma Carrasco.

- Informe técnico: Evaluación de la calidad ambiental y contaminantes químicos en la bahía Sechura 08 al 13 de octubre del 2014. Elaborado por: Manuel Guzmán, Carlos Martínez, Jeaneth Lavado y Alfredo Berrospi.
- Informe Técnico del proyecto PpR- Sechura: Evaluación de contaminación microbiológica en la bahía de Sechura, 08 Al 13 De Octubre Del 2014 Octubre 2014. Elaborado por Rita Orozco.
- Informe Técnico de la Componente Microbiológica del proyecto PpR- Lago Titicaca: evaluación y determinación de los impactos ambientales generados por actividades productivas en el Lago Titicaca, el 24 al 29 de octubre de 2014. Elaborado por Rita Orozco.
- Participación en el Comité Técnico para el Perfeccionamiento del Convenio de Agua de Lastre de los Buques en el Ministerio de Relaciones Exteriores con la presentación del Informe: Evaluación del agua de lastre de los buques en el puerto de Callao 2011 al 2012 y las zonas portuarias de Paita, Callao, Salaverry Y Pisco del 2011 al 2013. Elaborado por Rita Orozco.

PROGRAMA: III: INVESTIGACIONES EN OCEANOGRAFIA Y CAMBIO CLIMATICO

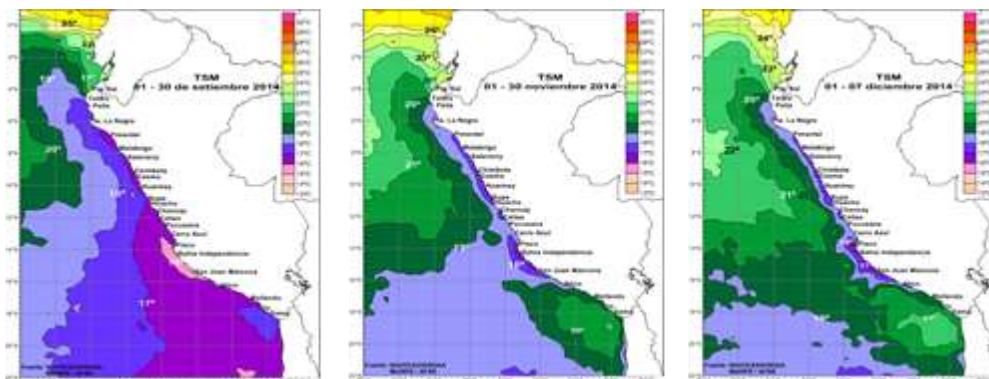
| OBJETIVO ESPECIFICO | N° Activ. | GRADO DE AVANCE (%) |
|--|-----------|---------------------|
| Monitoreo satelital de la actividad pesquera y de su relación con el medio ambiente. | 07 | 66 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Recepción y Procesamiento de Imágenes Satelitales

+ Temperatura superficial (TSM)

La oscilación de la TSM ha sido constante y continua durante el año por los procesos de mezcla entre las masas de aguas que actúan en el litoral. En los primeros meses del año la incursión mantenida de las aguas subtropicales superficiales (ASS) y aguas ecuatoriales superficiales (AES) fueron responsables del consecuente calentamiento progresivo del mar que se percibió hasta mediados de abril. Fig. 1.



El descenso de calor empezó a sentirse por el fortalecimiento de Aguas Costeras Frías (ACF) provenientes del sur el que se prolongó hasta las primeras semanas de octubre. De manera general y en comparación con el panorama del año pasado, el ambiente ha estado más caliente a excepción de los meses del verano, los cuales estuvieron ligeramente más fríos.

Tomando como base la carta zonal general, en el mes de marzo (fines de verano) se registraron los valores más altos (22 - 27°C) y se obtuvo la temperatura promedio de 24.9°C con un tope máximo de 25.06°C en su segunda semana. Todo lo contrario ocurrió entre los meses de setiembre y octubre (invierno) donde se registraron valores de temperatura más bajos (16 - 20°C) con promedio compartido de 20.78°C y un tope mínimo de 20.66°C. La isoterma de 19°C se mantuvo casi todo el año donde se observaron focos de afloramientos, especialmente los situados entre Pisco y Ático; en la zona norte, se detectaron esporádicamente entre Malabrigo y Huarmey.

+ Concentración Clorofila-a

En líneas generales la clorofila-a ha estado en un nivel alto en todo el litoral. Su desarrollo en verano se mantuvo en categorías de mayor abundancia y extensas áreas de distribución debido a la intensidad de luz solar, especialmente en el centro y norte del litoral alcanzando las mayores medidas de clorofila-a superiores a 50 mg/m³ en varios focos del litoral, especialmente entre Chimbote - Casma, y Callao - Cerro Azul. Esta expansión empezó a decrecer geográficamente, cada vez con menor intensidad en los meses siguientes, en parte por la menor exposición al sol del hemisferio sur durante el invierno, como también por la abundante y persistente nubosidad que copó casi todo el litoral, este fenómeno hizo que visualmente la distribución de clorofila solo se observara en áreas muy cercanas a la costa con picos de intensidades sobre los 10 mg/m³.

También se manifiesta el proceso de distribución y concentración similar a años anteriores en las mismas temporadas. Por último se hace notoria la incursión progresiva de ASS denotadas con color azul, desde el suroeste que indica su pobreza en productividad primaria..

+ Cartas de Salinidad

La salinidad de las aguas de nuestro mar varía en función de la convergencia o divergencia de aguas procedentes de la zona ecuatorial o la subtropical que derivan en mezclas, las cuales influyen en la concentración de sal. Así la progresiva penetración de las ASS de alta carga salina, se neutraliza por las ACF en todo el litoral a excepción de la zona norte, donde influyen las AES.

Esta convergencia crea una especie de barrera salina a la altura de Pimentel y Malabrigo que denotan bajas salinidades (<35 ups), las que también se han detectado en zonas cercanas a la costa. La influencia de las ASS hace que los valores salinos mayores o igual a 35 ups se detecten afuera de la costa (20 a 30 mn en verano y 50 a 80 mn en invierno). Este panorama se hace más evidente los primeros meses; durante el resto del año la influencia de las ACF que junto con los procesos de afloramiento disminuye las concentraciones en zonas cercanas a la costa. En la estación invernal, la distribución de salinidad se mostró más estable; el centro más salino, disminuyendo hacia el sur.

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

- Distribución espacial de la flota pesquera de cerco

Durante el año 2014 se continuó con el sistema de pesca por Límite Máximo de Captura por Embarcación (LMCE) DL 1084-2008. Durante enero se continuó con la segunda temporada de pesca del 2013, luego se inicia la veda en la zona norte centro hasta el segundo trimestre. Mientras tanto la flota anchovetera operó normalmente desde el paralelo 16° LS hasta la frontera sur.

Las posiciones de operaciones de pesca de la flota anchovetera tuvieron menor intensidad en el primer trimestre correspondiente a la cuota de pesca del 2013, se incrementó para el segundo trimestre debido a la apertura de pesca de la primera temporada 2014, la distribución espacial de la flota comprendió desde Paita hasta Infiernillos, a distancias de 20 a 150 mn de la línea de costa. (Figura 4). Desde el paralelo 03° hasta 16° LS se asignó una cuota de 2.53 millones de toneladas para la primera temporada de pesca 2014,

En la zona sur, la flota de cerco operó con normalidad en el primer trimestre y segundo trimestre, concentrándose frente a Matarani, Ilo y frente al litoral de la región Tacna, se asignó una cuota de 234.3 Mil toneladas.

Durante el tercer y cuarto trimestre el SISESAT no registro actividad de la flota pelágica en todo el litoral.

- Distribución espacial de la flota pesquera de arrastre

Durante el año 2014, el sistema SISESAT, registró actividades desde Puerto Pizarro hasta Punta Falsa, entre los 3° al 7° LS. Durante el 2014, en el primer semestre predominó una zona entre Talara y la bahía de Sechura, para la segunda mitad del año predominaron dos zonas de pesca, las zonas habituales fueron, la primera entre Puerto Pizarro y Talara y la segunda entre el Puerto de Paita y la Bahía de Sechura, en el primer trimestre se observa una mayor actividad de la flota arrastrera mientras que el tercer trimestre presenta una mayor distribución en las operaciones de pesca; durante el año 2014 la flota arrastrera operó fuera del límite de las 5 mn, en total operaron 25 embarcaciones.

- Distribución espacial de la flota pesquera del calamar

De acuerdo a la información proporcionada por el SISESAT, en el año 2014 no se registró actividad de la flota Calamarera.

3. Seguimiento de la pesquería artesanal de altura a través de imágenes satelitales.

Resultado de las coordinaciones realizadas en el puerto de Ilo se logró obtener información relevante a bordo de la Embarcación ATENCIO I que efectuó 13 lances de pesca, entre la Lat. 17°25 a 18°09 y Long. 74°27 a 75°59, donde la tsm varió entre 18.2° a 19.1°C, utilizando como arte de pesca el espinel con 1000 anzuelos, siendo su captura total de 4,648 kg. De los cuales el 40% correspondió al tiburón azul. y el 59,6% al tiburón cazón.

De igual manera, con la embarcación "Motor y motivo" del puerto de Salaverry, que realizó 9 lances de pesca, entre los Lat. 07°17 a 07°57 y Long. 79°20 a 80°07, donde la tsm varió entre 17.5° a 18.0°C, utilizando como arte de pesca red de cortina de media profundidad con 14 paños de 50 braz de largo por 11 braz de altura, siendo su captura total de 2,216 kg. De los cuales le correspondió a la raya águila el 96.8 %, seguido del tiburón azul 2.7% (Prionace Glauca) y del tiburón cazón 0.5% (prionace glauca).

De ambas tomas de información se obtuvo 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.

4. Otros trabajos e Informes preliminares de investigación

- Difusión web de imágenes satelitales

Se continuó con el procesamiento y publicación web diaria de imágenes satelitales de parámetros oceanográficos de diferentes fuentes y resoluciones del proyecto "Uso de las herramientas satelitales para el estudio del sistema de la corriente de Humboldt", en ésta página se presentan mapas de diferentes áreas de interés, por ejemplo: globales (PAE, ATL), regionales (ECP, HUM), locales (PER, PES) y zonales (PAI, CHI, PIS, ILO), toda la información es de libre acceso y está disponible en la dirección web <http://satelite.imarpe.gob.pe/discos/indexes.htm>, asimismo se mantiene actualizado el portal web http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst_prov.html.



- Elaboración de boletín mensual de temperatura superficial de mar

Durante este año se ha elaborado boletines mensuales de la variabilidad espacial de la temperatura superficial de mar en promedios semanales, como un aporte de participación del AFSR dentro del grupo de trabajo institucional encargado del estudio del Fenómeno "El Niño" del IMARPE.

- Implementación del sistema de información geográfica del Laboratorio Continental de Puno. Se analizó el estado de los datos de las diferentes áreas de investigación, observándose la necesidad de estandarizarlos y crear campos comunes a fin de que sean relacionables. Asimismo, se obtuvo a través de la encuesta realizada, información básica de cada actividad y propuestas de mapas y/o trabajos de investigación que se podría desarrollar integrando en un SIG dicha información..

Se desarrollaron los programas en ArcGIS:

CHLO_LAGOT: Extracción de datos puntuales de concentración de clorofila-a para todo el lago.

SST_LAGOT: Extracción de datos puntuales de temperatura superficial para todo el lago.

CHLO_LAGOT_PERFIL: Extracción de datos puntuales de concentración de clorofila-a para los perfiles limnológicos del lago.

SST_LAGOT_PERFIL: Extracción de datos puntuales de temperatura superficial para los perfiles limnológicos del lago.

- **Estudio de sólidos en suspensión en el mar frente al callao usando imágenes satelitales landsat (1985-2014)**

El estudio sobre los sólidos en suspensión frente al mar del callao usando imágenes satelitales, permitirá obtener un mejor entendimiento sobre su dinámica y su relación con los procesos físicos y biológicos de los recursos en la zona de estudio.

Se logró procesar y elaborar 72 imágenes Landsat, descartando a las que presentaban excesiva nubosidad. (Figura 11) 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), etc.

A partir del 2014 entro en funcionamiento la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Taboada que unió los colectores Interceptor Norte, colector Comas y colector Bocanegra. El emisor submarino descarga a 3500 m de la costa y a una profundidad máxima de 14m. Este cambio también ha podido ser observado en las imágenes, se puede ver una disminución de la temperatura en la zona donde el emisor submarino descarga.

PRODUCTOS

- Se recepcionó y proceso la TSM, concentración de Clorofila-a, ATSM, salinidad, corrientes superficiales, altura de mar, etc.

- Recepción, Procesamiento y Análisis de Información de Imágenes Satelitales asociado a ENOS y publicación en la página web de IMARPE (Figura 6). <http://www.imarpe.gob.pe/enso/Inicio/Tema1.htm>

- Elaboración de los Informes ENOS Nro. 220 (enero), 221 (febrero) , 222 (marzo), 223 (abril) y 224 (mayo)

- Imágenes satelitales de la flota calamarera nocturnas del programa DMSP, fuera de la ZEE del mar peruano

- Boletines mensuales 13, 14 y 15 sobre la variabilidad de distribución de la temperatura superficial de mar promedio semanal, como aporte al Grupo de Institucional de Trabajo Estudio del Fenómeno “El Niño” del IMARPE

- Participación como Expositor de Conferencia “Evolución, estado actual y pronóstico: Región Niño 3.4, Niño 3 y el Litoral peruano (en relación con el Índice costero El Niño (ICEN) del 2012), en el IMARPE, 24 enero 2014 Ing. Mario Ramírez Alvites.

- Taller y capacitación para la implementación de un sistema de monitoreo de información geográfica del Laboratorio Continental de Puno, del 05 al 09 mayo 2014. Ing. Carlos Paulino R.

- Capacitación de los profesionales del AFSR en el curso “Curso de Linux, procesamiento de imágenes de clorofila y programación en Envi-IDL 13 de octubre al 14 de noviembre de 2014”.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Variabilidad espacial y temporal de la circulación superficial y sub-superficial frente a la costa peruana - VAMECH | 23 | 92 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. DISTRIBUCIÓN E INTENSIDAD DE LAS CORRIENTES SUPERFICIALES Y SUB-SUPERFICIALES FRENTE A LA COSTA PERUANA, VARIACIÓN ESTACIONAL.

Durante el **Crucero Pelágico 1402-04**, las corrientes geostroficadas evidenciaron en superficie, a la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) proyectada hasta los 7°S ubicándose dentro de las 10 mn frente a Paita, dentro de las 20 mn al norte de Punta Falsa y por fuera de las 25 mn frente a Pimentel. Así mismo, se encontraron flujos hacia el sur por fuera de las 50 mn asociados a la Corriente Sub-superficial Peruano Chilena (CSSPCh) entre Talara y Huarmey, este flujo en su recorrido se aproximó a la costa frente a Supe siguiendo el flujo muy intenso con amplitud variable hacia el sur.

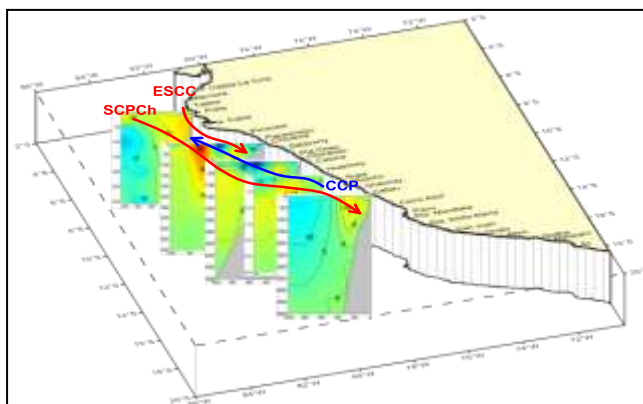


Figura 1. Velocidades geostroficadas (cm/s).Crucero Pelágico 1402-04. BIC Olaya.

Flujos muy costeros hacia el norte se hallaron entre Huacho y Punta Falsa impactando con las corrientes ESCC y CSSPCh, lo que originó una zona mezcla de masas de agua y de vorticidades hasta las 50 mn, esta condición propició una mejor productividad volviéndose favorable para el desove del recurso, asimismo flujos hacia el norte también se hallaron muy pegados al borde costero entre Los Palos y San Juan de Marcona, provocando muchos remolinos en su desplazamiento hacia el norte.

Las corrientes subsuperficiales (12- 480 m de prof), mostraron flujos hacia el sur asociados a la ESCC definida entre Talara y Pimentel, este flujo se halló profundizado hasta los 180-200 m ubicándose dentro de las 20 mn al norte de Punta Falsa (6°30'S) y ampliando su recorrido por fuera de las 25 mn frente a Pimentel. Así mismo, también se halló la CSSPCh desplazándose de norte a sur por fuera de las 50 mn entre Paita y Huarmey aproximándose a la costa al sur de Huacho siguiendo un desplazamiento de ancho y profundidad variable hacia el sur.

Por otro lado, flujos hacia el norte se hallaron pegados a la costa asociados a la Corriente Costera Peruana (CCP) entre Huacho y Pta Falsa; esta corriente se desplazó dentro de las 10 mn con profundidad hasta los 100 m.

+ Para los meses de **mayo** y primera semana de **junio (Crucero Demersal 1405-06)**, la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) se encontró aún más proyectada hacia el sur, alcanzando los 9°S con amplitud variable entre las 20 y 50 mn principalmente entre Punta Falsa y Chicama donde alcanzaron velocidades menores de 30 cm/s y 15 cm/s respectivamente, con el núcleo principal ubicado entre los 40 y 60 metros de profundidad, sin embargo, frente a Paita se encontró el núcleo principal de la ESCC por debajo de los 100 metros con valores menores de 20 cm/s.

Con relación a la CSSPCh, durante mayo se le halló por fuera de las 70 mn con valores superiores a 30 cm/s frente a Paita y Punta La Negra. Para la quincena de junio, la ESCC y la CSSPCh lograron juntarse al sur de Punta Falsa y Chicama pero por fuera de las 55 mn; esta corriente logró aproximarse hasta las 20 mn frente al Callao. Este desplazamiento estuvo situado próximo al talud costero alcanzando velocidades superiores a 30 cm/s en Paita.

La corriente costera peruana (CCP) durante los meses de mayo y primera semana de junio, se ubicó cerca del borde costero entre Salaverry y Paita la cual logró intensificarse aún más para la quincena de junio entre Chicama y Paita desplazándose dentro de las 40 mn frente a Chicama y hasta las 20 mn frente a Paita, con una profundidad de 100 m en ambas secciones. Las intensidades se mostraron superior a los 20 cm/s frente a Chicama.

+ Durante el mes de **junio**, las **corrientes sub-superficiales** mostraron flujos hacia el sur asociados a la ESCC y a la CSSPCh. La ESCC frente a Paita se halló profundizada hasta los 350 m ubicándose dentro de las 25 y 45 mn juntándose con la CSSPCh en su recorrido hacia el sur frente a Chicama. Así mismo, la CSSPCh se desplazó de norte a sur, ubicándose por fuera de las 55 mn frente a Paita y Chicama, aproximándose hasta las 20 mn frente al Callao. Este desplazamiento estuvo situado próximo al talud costero alcanzando velocidades superiores a 30 cm/s en Paita.

Por otro lado flujos hacia el norte se hallaron pegados a la costa asociados a la CCP evidenciándose principalmente frente a Chicama y Paita; esta corriente se desplazó dentro de las 40mn frente a Chicama y hasta las 20 mn frente a Chicama, con una profundidad de 100 m en ambas secciones. Las intensidades se mostraron superior a los 20 cm/s frente a Chicama.

+ Las corrientes marinas durante el mes de **agosto y septiembre (Cr. Pelágico 1408-10)** evidenció entre Puerto Pizarro y norte de Paita corrientes marinas superficiales con dirección hacia el suroeste y con valores que superaron los 40 cm/s relacionados con las ATS y a las AES. Asimismo, se hallaron flujos con dirección hacia el norte y noroeste en el lado sur de Punta La Negra y entre Salaverry y Huarmey vinculados a las ASS. La confluencia de estos dos flujos generó una zona de remolinos (vorticidades) entre Paita y Punta La Negra que coincidentemente fue la zona de mezcla y la ubicación del Frente Ecuatorial. Igualmente una zona de remolinos ciclónicos y anticiclónicos se ubicó entre Pimentel y Salaverry generando muchos procesos de mezcla principalmente entre aguas oceánicas y costeras.

Por otro lado, los flujos hacia el sur localizados entre Puerto Pizarro y Paita también se relacionaron con la ESCC, que a juzgar por la ubicación superficial no ha sido intensa, ubicándose sobre su posición regular para el periodo estacional.

Las corrientes marinas en el nivel de sub-superficie presentaron flujos con dirección norte muy pegada a la costa entre Casma y Mórrope sobre los 50-100 m de profundidad. Igualmente flujos hacia el norte se ubicaron por fuera de las 50 mn entre Huacho y Paita alcanzando los 200 metros de profundidad. Ambos flujos superaron los 20 cm/s de velocidad y se encontraron vinculados a la CCP. Asimismo, estos flujos estuvieron asociados a un desplazamiento hacia el oeste principalmente al norte de Chimbote producto de un moderado afloramiento y el fuerte viento presentado en la zona.

Flujos hacia el sur se presentaron sobre los 200 m de profundidad dentro de las 20-30 mn frente a Puerto Pizarro elevándose sobre los 150 metros frente a Paita y 100 metros frente a Punta La Negra con velocidades de 35 cm/s, 25 cm/s y 20 cm/s respectivamente, parte de esta corriente tiende al oeste entre Talara y Paita. Este flujo se encontró asociado a la ESCC que se encontró debilitada en su proyección hacia el sur. Igualmente se encontraron flujos por fuera de las 80 mn frente a Talara, Paita y Chicama vinculados a la CSSPCh, alcanzando velocidades de hasta 20 cm/s frente a Paita.

+ Durante el mes de **septiembre (Cr. MPH 1408-09)**, las corrientes marinas se localizaron sobre los 300-350 m de profundidad por fuera de las 15 mn frente a Paita y Punta Falsa con velocidades de hasta 30 cm/s y 35 cm/s respectivamente. Se mostraron dos flujos con dirección hacia el sur; el primero entre las 15 y 35 mn y el segundo por fuera de las 50 mn; las cuales no se presentaron frente a Chicama probablemente por un ingreso de aguas del sur. Asimismo, el flujo más cercano a la costa se encontró asociado a la ESCC la cual se encontró un poco más fortalecida que en el mes de agosto, en tanto que, el flujo por fuera de las 50 mn se encontró vinculado a la CSSPCh, alcanzando velocidades de hasta 20 cm/s frente a Paita y de hasta 25 cm/s frente a Pta. Falsa.

Las corrientes marinas con dirección norte se hallaron pegados a la costa entre Paita y Chicama con profundidad variable 50-100 m de profundidad. Al igual que en agosto, los flujos hacia el norte se ubicaron por fuera de las 20 mn

con velocidades que superaron los 20 cm/s vinculados a la CCP. Asimismo, estos flujos estuvieron asociados a un desplazamiento hacia el oeste frente a Chicama producto de un intenso afloramiento (hasta las 70 mn) y un moderado a fuerte viento presentado en la zona.

+ Las corrientes marinas durante el mes de **noviembre – diciembre (Cr. Pelágico 1411-12)** evidenció flujos hacia el norte entre Chicama y Atico relacionados principalmente con la CCP y las ACF dentro de las 20-30 mn. Por otro lado, flujos hacia el sur se hallaron entre Punta La Negra y Tambo de Mora por fuera de las 40 mn asociados a la CSSPCh. Así también frente a Paita se encontraron corrientes marinas superficiales con dirección hacia el suroeste y con valores que superaron los 40 cm/s relacionados con las AES.

Entre Punta Bermejo-Bahía Independencia y entre San Juan-Atico, por fuera de las 30 mn se hallaron flujos hacia el norte y noroeste vinculados a las ASS. La confluencia de los flujos antes mencionado, generó una zona de remolinos (vorticidades) ciclónicos y anticiclónicos entre Chicama-Punta Lobos y Cerro Azul – Punta Infiernillos generando muchos procesos de mezcla (aguas oceánicas y costeras) entre Punta Bermejo y Atico. La zona de mínimos movimientos (< de 10 cm/s) se ubicó entre Salaverry - Casma y Cerro Azul – Pisco abarcando de la zona costera hasta las 60 – 70 mn asociado a las ACF.

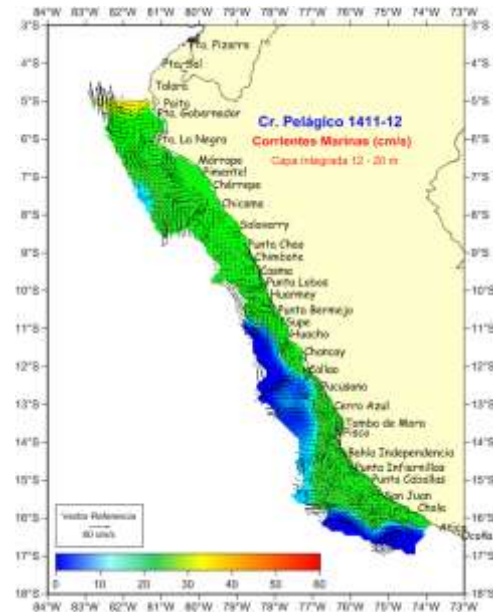


Figura 2. Corrientes marinas (cm/s). Crucero Pelágico 1411-12. BIC Olaya

La capa integrada de 44 – 52 m, mostró la CSSPCh mejor definida hacia el sur que en superficie, ocupando una amplia área por fuera de las 30 mn entre Punta La Negra y Chicama; por fuera de las 20 mn entre Punta Caballas y Bahía Independencia entre Punta Chao y Pucusana y por fuera de las 10 mn al sur de Cerro Azul con magnitudes menores de 25 cm/s. Flujos hacia el norte se presentaron por fuera de las 50 mn entre Punta Infiernillos y Atico asociado a la Corriente Costera Peruana. Esta corriente impacta con la CSSPCh frente a San Juan.

2. MODELADO DE LA CIRCULACIÓN EN LA PARTE CENTRAL DEL SISTEMA DE CORRIENTES PERUANO

El modelo ROMS es capaz de reproducir las principales características de la circulación superficial: la deriva de la corriente Perú – Chile (PCC) en la dirección este – oeste, los dos jets de la corriente ecuatorial sur (EUC), la corriente oceánica peruana (POC) (ver Penven *et al.*, 2005 – esquema de circulación oceánica) y dos grandes remolinos de mesoescala a los 06°N, cerca de la costa.

Distribución sub-superficial

En la figura 3, se muestran los resultados de la climatología de las corrientes marinas simuladas, a la izquierda una sección vertical perpendicular a la costa del promedio entre los 7°S y 13°S en la cual se observa la Corriente Costera Peruana (CCP) que fluye hacia el norte cerca de la línea de costa y alcanza velocidades cercanas a 13 cm/s en su núcleo extendiéndose hasta casi los 50 m de profundidad y la Corriente Sub-Superficial Perú-Chile (CSSPCh ó Peru Chile under current(PCUC) debajo de la CCP, que sigue la plataforma continental hacia el polo alcanzando velocidades cercanas a los 8 cm/s en su núcleo y extendiéndose hasta los 250 m de profundidad, los resultados están acorde a las investigaciones realizadas por Penven *et al.* 2005, Echevin *et al.* 2014 y Montes *et al.* 2010 en la misma zona.

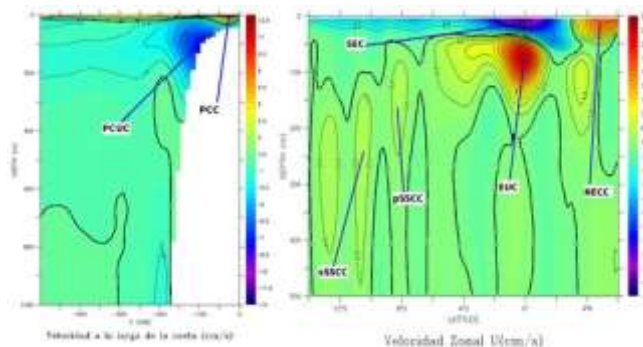


Figura 3: Sección vertical de la distribución de corrientes marinas simuladas con ROMS. A la izquierda un corte perpendicular a la costa promediado entre los 7°S-13°S, a la derecha un corte meridional promediado entre los 86°W-87°W, los valores están en cm/s.

A la derecha se muestra una sección vertical del promedio de la velocidad zonal de las corrientes entre los 86°W y 87°W en la cual podemos identificar las principales corrientes que componen el sistema de corrientes del Pacífico tropical este como la Corriente Ecuatorial del Sur (SEC) y la Contracorriente Nor-Ecuatorial (NECC) acorde a lo estudiado por Kessler 2006 y Czeschel 2011 y las que contribuyen a la PCUC (Montes *et al.* 2010) entre las que destacan la corriente sub-superficial ecuatorial (EUC) con una velocidad máxima de 24 cm/s que se extiende hasta los 150 m de profundidad y las contracorrientes sub-superficiales sur primaria (pSSCC) y secundaria (sSSCC) acorde a lo estudiado en Montes *et al.* 2010.

La variación interanual del núcleo de la PCUC a 12°S promediada entre los 50 y 150 m de profundidad y entre los 77.7° y 77.5°W, los valores están en cm/s, de acuerdo a la intensidad del núcleo obtenido podemos apreciar que la velocidad de la corriente fue mayor en el verano del 2002 alcanzando los 22 cm/s, también se presentaron valores altos en el verano del 2000 (17 cm/s), 2005 (18 cm/s) y 2007 (17 cm/s). Además durante resto del año 2000, mediados del 2001 y 2004 los valores llegaron a 10 cm/s acorde a lo calculado por Chaigneau *et al.* 2013. Durante el 2007 se presentaron los menores valores de la PCUC llegando hasta los 2 cm/s en junio de ese año mientras que en el 2008 se presentó un

máximo en junio de 19 cm/s, los periodos en los cuales no se detectó la presencia de la PCUC suponen que durante ese tiempo la corriente se desplazó fuera de la ubicación analizada en este estudio (es decir, más allá de 60 km costa afuera o por debajo de los 150 m de profundidad) de lo obtenido podemos ver que esto casi no ha sucedido en el periodo analizado.

Se concluye:

- El modelo ha reproducido de manera aceptable la dinámica de mesoescala, es decir, las principales corrientes superficiales frente a Perú y la circulación ecuatorial que impacta directamente sobre esta.
- De lo observado en la figura 2 vemos que el modelo ha sido capaz de reproducir la mayoría de corrientes marinas conocidas en el sistema de corrientes peruano como son la CCP, en superficie y la PCUC en sub-superficie, así como las corrientes del Pacífico Tropical este que contribuyen a la PCUC según lo estudiado en Montes et al. 2010. en modulo, dirección y en la ubicación conocida dentro del rango de las observaciones realizadas en los estudios previos de Penven et al 2005 y Echevin et al 2014.
- La PCUC simulada con ROMS ha sido representada de manera coherente en lo que respecta a su intensidad y ubicación espacial al compararla con los datos de ADCP, medidos en Chaigneau et al 2013.

3. IMPACTO DE LA CIRCULACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL OXÍGENO DISUELTO Y LOS NUTRIENTES

Condiciones ambientales frente a las costas peruanas durante Crucero de Evaluación Hidro-acústica de Recursos Pelágicos Cr. 1402-04

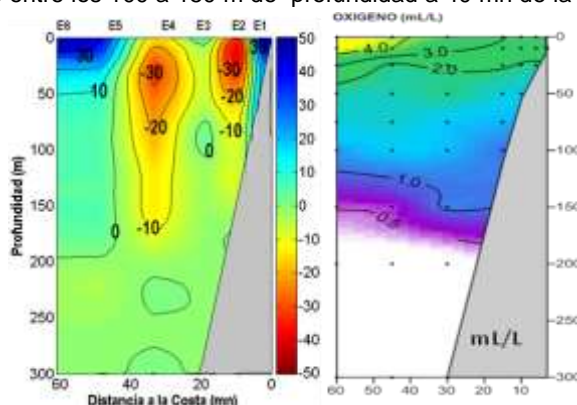
Durante el crucero pelágico 1402-04, las masas de agua predominante fueron: las aguas tropicales superficiales (ATS) en la zona costera entre Puerto Pizarro y Punta Sal, las aguas ecuatoriales superficiales (AES) desde Punta Sal hasta Talara, Las aguas costeras frías (ACF), en toda la zona costera que va de Punta La Negra hasta Malabrigo, de Salaverry hasta Callao, de Pucusana hasta Bahía Independencia y de San Juan hasta Morro Sama; asimismo entre Ocoña y Chala se apreció una penetración hacia el oeste de la ACF que alcanzó las 55 mn con salinidades de 35,00 ups. Por fuera de las 40 mn de Casma a Supe se apreció la presencia de las ASS, así también por fuera de las 50 mn de Pimentel a Salaverry, por fuera de las 20 mn de Pta. Caballas a San Juan y entre Ocoña a Ilo.

Paita, presentó una termoclina conformada por 9 isothermas (23°-15°C) sobre los 120 m de profundidad por fuera de las 80 mn debilitándose hacia la costa. Profundización de la isoterma de 15°C hasta los 200 m de profundidad y dentro de las 60 mn, debido a la presencia de la PCUC. El oxígeno mostró valores mayores de 5 mL/L fuera de las 40 mn y sobre los 20 m de profundidad, la ascensión de las iso-oxigenas de 3 y 4 mL/L mostró un proceso de afloramiento, la iso-oxigena de 1 mL/L se halló hasta los 320 m de profundidad, con una mínima profundizada hasta los 200 m. La Sección Chicama presentó una termoclina entre los 20 a 40 m de profundidad con las isothermas de 16° a 22°C, registrándose más profunda por fuera de las 40 mn; presencia de ACF y ASS. Las ASS se ubicaron por fuera de las 70 mn y de la superficie hasta los 50 m de profundidad.

Callao mostró a las ACF desde la costa hasta las 25 mn y se registró aguas de mezcla entre las 30 a 90 mn desde la superficie hasta los 40 m de profundidad. San Juan, Atico e Ilo, se caracterizaron por presentar una termoclina entre los 20 a 50 m de profundidad conformada por 9 isothermas (16° a 24°C), la capa de mezcla se ubicó por fuera de las 40 mn y hasta los 20 m de profundidad. Se apreció también a las ASS hasta las 10 mn y hasta los 40 m de profundidad, ACF se registraron entre los 50 a 200 m de profundidad y por debajo de los 200 m, aguas templadas de la sub-antártica ATSA la misma que se observó como un pequeño núcleo entre los 100 a 150 m de profundidad a 40 mn de la costa.

La circulación marina presentó para el mes de febrero frente a Paita (Monitoreo Perfil Hidrográfico de Paita), flujos hacia el norte muy próximo al borde costero (hasta las 10 mn) y por fuera de las 45 mn de distancia a la costa, ubicándose desde la superficie hasta los 40 - 45 m de profundidad, presentando un valor máximo de 30 cm/s. Flujos hacia el sur se observaron entre las 10 - 20 mn y entre las 25 - 40 mn de distancia a la costa y entre los 5 y 100 metros de profundidad, mostrando valores máximos de 30 cm/s

Figura 4. Corrientes geostroficadas (cm/s-1) y Oxígeno Disuelto (ml/l) frente a Paita 1402.



El oxígeno disuelto presentó valores de 1-4 mL/L configurando una débil oxiclina, valores de 3 y 4 mL/L estuvieron asociados a AES a distancia mayores de 40 mn de la costa, la mínima de oxígeno 0,5 mL/L se ubicó entre 150 - 200 m de profundidad. La isoterma de 15°C asociado a los valores halinos y de oxígeno denotaron la presencia de la ESSC entre 100 - 200 m.

Para el mes de **marzo**, en la componente latitudinal presentó en los primeros metros flujos débiles hacia el norte (3 cm/s) dentro de las 20 mn y entre los 60 y 80 mn de distancia a la costa. Flujos hacia el norte se ubicaron fuera de las 60 mn y por debajo de los 40 metros, mostrando el núcleo principal a los 100 m con valores superiores a 10 cm/s.

Flujos hacia el sur se observaron por debajo de los 5 metros en toda la columna de agua entre la costa y las 50 mn de distancia a la costa. Asimismo también se ubicaron fuera de las 70 mn entre los 10 y 35 metros de profundidad. En ambos casos, estos valores superaron los 10 cm/s.

El Monitoreo Perfil Hidrográfico **Chicama 1402**, mostró para la componente latitudinal, flujos hacia el sur en la parte costera hasta las 35 mn, y en la parte oceánica por fuera de las 80 mn; estos flujos alcanzaron velocidades de 10 cm/s principalmente debajo de los 40 m.

Flujos hacia el norte se presentaron entre las 40 y 50 mn con velocidades de hasta 30 cm/s en su núcleo principal. Los valores mínimos se hallaron por debajo de los 150 metros de profundidad. En la capa superficial y hasta los 10 m se observa un flujo débil hacia el sur.

En general, las corrientes marinas se mostraron con magnitud promedio de 10 cm/s en superficie, con direcciones hacia el SE, lo que contrasta con la dirección del viento (vientos del SE); por otro lado, en la capa de 25 a 45 m de profundidad y entre las 55 y 75 mn se observaron flujos hacia el norte con núcleo hacia el norte (40 a 50 cm/s). Por debajo de las 40 mn los flujos son hacia el sur.

Para el mes de **marzo**, frente a Chicama, la corriente geostrofica presentó flujos hacia el norte desde la costa hasta las 20 mn, mostrando los valores máximos de hasta 30 cm/s alrededor de las 45 mn (Estación 4) en los primeros 30 m.

Flujos hacia el sur de 10 cm/s se observaron entre las 30-35 mn y entre los 40 a 60 m de profundidad con velocidades de hasta 10 cm/s, Flujos hacia el sur más intensos se ubicaron entre las 60-80 mn (estaciones E5 – E6) con un núcleo con valor de 30 cm/s en los primeros 50 m, mientras que entre los 50 a 100 m la velocidad fue de 20 cm/s y esta disminuyó hasta alcanzar los 10 cm/s a los 240 m de profundidad.

Para el mes de **mayo – junio** (Cr. Demersal 1405-06), las concentraciones halinas entre Huarney y Talara han mostrado características de mezcla, sin embargo en la zona al norte de Talara, las concentraciones se han incrementado cambiando principalmente las masas de agua de esa zona, desplazando inusualmente a las AES y ATS hacia el norte de su posición normal.

La distribución de las concentraciones halinas mostraron presencia de: aguas tropicales superficiales (ATS) al norte de Punta Sal con concentraciones menores de 33,0 ups; aguas ecuatoriales superficiales (AES) al norte de Máncora extendiéndose por fuera de las 20 mn frente a Punta Sal con concentraciones superiores a 34,0 ups; aguas subtropicales superficiales (ASS) se ubicaron entre Talara y Punta La Negra y entre Salaverry y Casma con valores superiores a 35,1 ups y; aguas de mezcla (ASS, aguas costeras frías (ACF) y AES por desplazamiento hecho en los meses anteriores) se hallaron en el resto de área evaluada principalmente entre Punta La Negra y Salaverry con valores de 34,95 a 35,05 ups.

Las concentraciones de oxígeno disuelto mostraron altos valores de oxígeno por presencia de aguas oceánicas, principalmente en la zona ocupada por las aguas de mezcla (ASS, AES y ACF) por fuera de las 5-10 mn entre Huarney y Punta La Negra, por otro lado, los menores valores se ubicaron en las zonas costeras de Casma, Salaverry, Malabrigo y de Punta La Negra a Talara relacionados a focos de afloramientos..

La sección **Chicama** La isoterma de 15°C como base de la termoclina se ubicó por debajo de los 120 m de profundidad, 70 metros más profunda en relación al crucero 1402-04. Las aguas de mezcla (ASS y ACF con algunos rezagos de AES) predominaron desde superficie hasta los 80 metros y las ACF por debajo de los 80 metros. La profundización cerca a la costa de la iso-oxigena de 1 mL/L evidencia la presencia de la ESCC en la zona. La mínima de oxígenos se halló por debajo de los 150 metros cerca de la costa.

La sección **Punta La Negra** presentó una termoclina entre los 40 y 150 m de profundidad (70 metros más profunda que el crucero 1402-04) conformada por las isotermas de 15° a 23°C. Cerca de la costa se observó el descenso de las isotermas inferiores a 19°C indicando la presencia de la ESCC la cual coincide con la iso-oxigena de 1 y 2 mL/L. Las ACF se ubicaron por debajo de los 100 metros, y en forma de mezcla con las ASS y AES sobre los 100 metros hasta la superficie.

La sección **Paita** mostró una termoclina entre los 60 y 120 m de profundidad conformadas por las isotermas de 16° a 20°C. Se aprecia la profundización cerca de la costa de las isotermas menores de 19°C relacionados con la iso-oxigena de 1 y 2 mL/L (altos contenidos de oxígeno) debido a la presencia de la ESCC. Las ASS se ubicaron formando un área entre la zona costera y 90 mn de la costa. Debajo de los 100 metros de profundidad encontramos a las ACF. Aguas de mezcla (ASS y AES) sobre los primeros 50 metros por fuera de las 40 mn.

Durante **agosto**, la profundidad de la isoterma de 15°C varió de 12 a 136 m. Las profundidades mayores a 100 m se localizaron dentro de las 30 mn frente a Puerto Pizarro, entre Paita y Punta La Negra y en forma de núcleo a 30 mn frente a Pimentel, en tanto que, las profundidades menores a 50 m se ubicaron en la zona costera entre Pimente y Chimbote.

La configuración de las isobatas indicó flujos que se desplazaron de norte a sur muy pegado a la costa entre Puerto Pizarro y Punta La Negra, alejándose hasta las 30 mn frente a Pimentel. Por otro lado también se mostraron flujos hacia el norte muy pegado también al borde costero entre Chimbote y Pimentel, así como un flujo que se desvió al oeste frente a Salaverry. El encuentro de estos flujos ocasionó una zona con remolinos (vorticidades) anticiclónico frente a Pimentel. Entre Punta Sal y Punta La Negra, los flujos hacia el sur estuvieron relacionados con la ESCC, apreciándose también que su desplazamiento está debilitado por el encuentro con flujos de diferente dirección (flujos hacia el norte). Los flujos la zona al sur de los 12° fueron de sur a norte con un circulación en remolino frente a Chala-Atico, relacionado con la presencia de un núcleo de ASS en esta zona.

La topografía de la iso-oxigena de 0,5 mL/L evidenció dos regiones muy bien definidas cuyo límite se halló al sur de Punta La Negra, una región con profundidades mayores de 100 metros entre Punta La Negra y Punta Sal donde han predominado aguas cálidas del norte y del oeste y una región muy costera con profundidades menores de 70 metros entre Pimentel y Casma donde han predominado aguas frías asociados a procesos de surgencias. La distribución de la iso-oxigena de 0,5 mL/L estuvo muy relacionada con la distribución de la isoterma de 15°C.

La zona costera al sur de Callao dentro de las 20 mn registró la mínima de oxígeno por encima de los 40 m de profundidad, mientras que las zonas por fuera de las 40 mn de la costa estuvieron más profunda registrándose por debajo de los 100 de profundidad especialmente entre B. Independencia a Quilca.

Puntualizando para el mes de **septiembre (Cr. MOH1408-09)**; la profundidad de la isoterma de 15°C varió de los 0 a 96 m. Las mayores profundidades (mayores a 70 m) se localizaron frente a Pisco.

La configuración de las isobatas indicó flujos que se desplazaron de sur a norte, con dos posibles remolinos: uno frente a Chicama y otro frente a Callao. En general estos flujos estarían relacionados a la Corriente Costera Peruana (CCP). Figura 5.

Así mismo encontramos al oxígeno disuelto en la superficie con concentraciones mayores a 5,0 mL/L al sur de Chimbote con excepción de gran parte de la franja costera dentro de las 20 mn, debido a la presencia de las ASS y a la ventilación típica de la estación de invierno; en cambio al norte predominaron concentraciones menores a 4 mL/L, concentraciones típicas de afloramiento, destacando el área frente a Chicama donde estas concentraciones alcanzaron las 70mn.

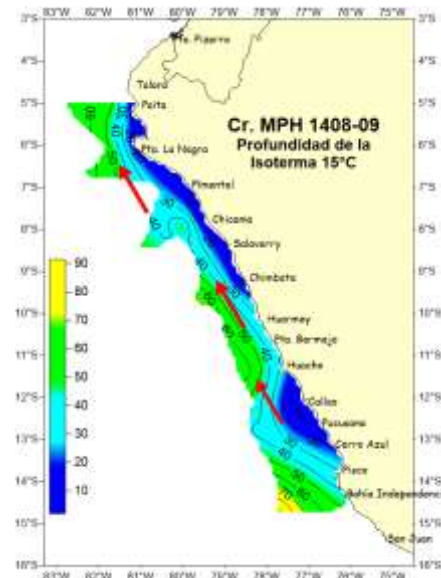
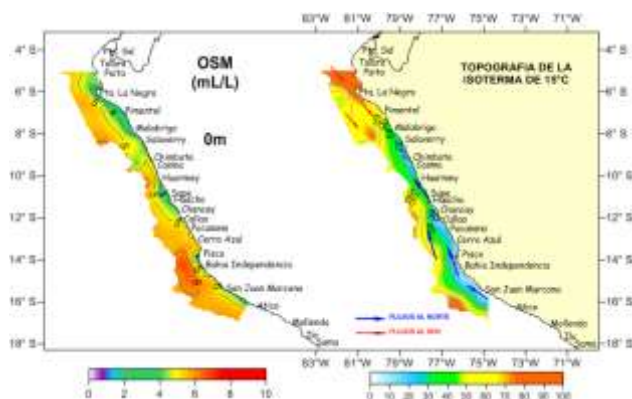


Figura 5. Profundidad de la Isoterma de 15°C. Cr. MPH 1408-09. BIC Humboldt

El oxígeno disuelto durante **noviembre – diciembre** presentó entre Paita y Atico, una distribución entre 4 a 6 mL/L, ubicándose los menores valores en la cerca a la costa, hasta las 25 mn aproximadamente, asociados a ACF y valores de temperatura de 16° y 17°C al norte del Callao en cambio al sur de Pisco estos valores estuvieron relacionados a temperaturas menores a 15°C; los valores más altos de oxígeno (mayores a 5 mL/L) se localizaron por fuera de las 25 mn, asociados a aguas oceánicas (ASS).

La profundidad de la isoterma de 15°C varió de los 3 a 109 m. Las mayores profundidades (mayores a 70 m) se localizaron entre Paita y Punta La Negra.



La configuración de las isobatas indicó flujos que se desplazaron de norte a sur desde Paita hasta Pimentel y flujos de sur a norte de Atico a Malabrigo. En el primer caso los flujos de norte a sur estarían relacionados a Extensión Sur de la corriente de Cromwell y en el segundo caso de flujos de sur a norte estaría asociado a la Corriente Costera Peruana respectivamente (CCP). Por otro lado, entre Pimentel y Malabrigo se observó la convergencia de flujos del norte y sur, así mismo frente a Punta Falsa se presentó un remolino ciclónico. Figura 6.

Figura 6 a) Distribución del OSM (mL/L) y b) Topografía de la Isoterma de 15°C. Crucero Pelágico 1411-12 BIC José Olaya Balandra

4. CORRIENTES MARINAS OBTENIDAS EN BASE A INFORMACION DE ALTIMETRÍA

Datos grillados de anomalía del nivel del mar son extraídos en formato netcdf de la base de datos de altimetría de AVISO (<http://www.aviso.altimetry.fr/en/home.html>), cada mapa representa el estado del mar durante un día determinado. La grilla tiene una resolución espacial 1/4 ° x 1/4 ° en una cuadrícula cartesiana.

Se presentan mapas de distribuciones horizontales de corrientes marinas (CM) obtenidas mediante método indirecto de balance geostrofico utilizando datos de altimetría; para la elaboración de los mapas se procesaron datos diarios promediados cada mes.

Durante **abril** los valores máximos se observaron dentro de las 60 mn y los valores mínimos por fuera de las 100mn. Para la primera quincena de mayo mes se observó en la zona costera entre Pta. Sal y Chimbote flujos debiles hacia el norte con un remolino frente a Malabrigo (Figura 7); en tanto que, un núcleo con velocidades altas observado entre los 10°S y 12°S en el mes de abril, en el mes de mayo se desplazó hacia el norte, ubicándose entre los 7°S – 10°S. Más allá de las 100 mn los flujos son hacia el sur. El núcleo de velocidades altas que se observó a principios de mes entre

los 7°S – 10°S (45 cm/s) se va debilitando para finales de la quincena (35 – 40 cm/s). Para la segunda quincena del mes de mayo se presentaron flujos débiles hacia el norte en la parte costera entre Pta. Sal y Pta La Negra, lo que muestra un desplazamiento hacia el norte que contrasta con la primera quincena del mes donde se observaron los flujos hacia el norte desde Chimbote. Entre Malabrigo y Pta La Negra se observaron flujos entrantes hacia la costa. El núcleo de velocidades relativamente altas que se observó a en la primera quincena del mes (valores de 35 – 40 cm/s) se va debilitando hasta alcanzar los 25 cm/s.

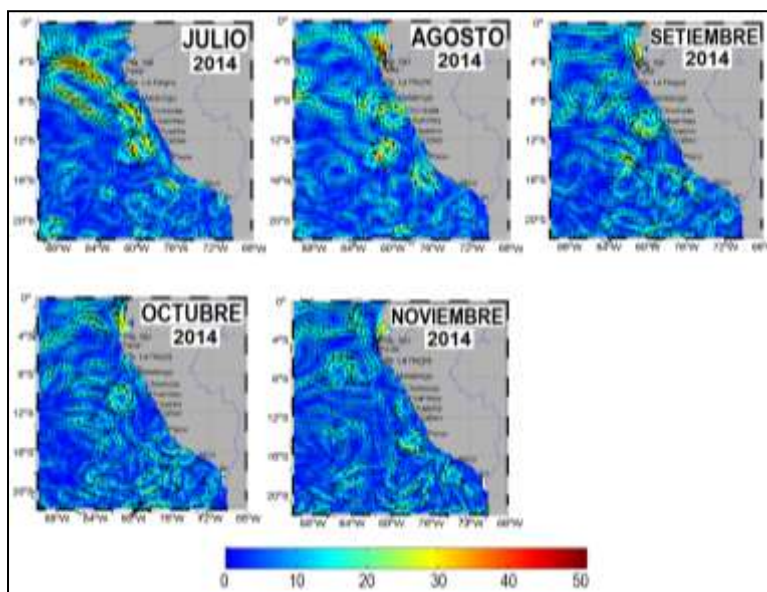
Para la primera quincena de junio se presentaron flujos débiles en el norte del país; frente a Malabrigo se observaron flujos hacia el sur, mientras que entre Huarmey y Callao los flujos son entrantes hacia la costa. Entre los 8°S-11°S y 80°W se observó un núcleo fuerte con velocidades hacia el sur, este núcleo se presentó en mayo y abril entre los 7°S-10°S y los 82°W, lo que evidenció un desplazamiento de estos flujos de altas velocidades hacia la costa. En los días posteriores este núcleo tiende a intensificarse. Para la segunda quincena de junio (promedio del 16-20) presentó flujos hacia el norte de valores altos frente a Paita, Pta. La Negra y Chimbote. El núcleo de velocidades de valores altos hacia el sur que se presentó en la primera quincena entre los 8°S-11°S y 80°W se desplazó hacia el sur observándose entre los 9°S-13°S y 80°W, mientras que en el Callao los flujos se mantienen entrantes hacia la costa. Para al ultima semana del mes (promedio del 21-25) presentó en toda el área velocidades menores a la semana anterior; se observa que las velocidades con valores máximos en el mes se presentó en la semana del 16 al 20 de junio.

Durante la primera quincena de **julio**, se observaron los flujos hacia el sur por fuera de las 200 mn entre Punta Sal y Pisco, mostrando también una aproximación a la costa frente al Callao produciéndose un giro anti-horario las cuales se mezclan con las corrientes que fluyen hacia el norte. Esta corriente fue más intensas a principios de julio y disminuyeron hacia finales del mismo mes. Asimismo se observaron giros anti-horarios por fuera de las 100 mn entre Malabrigo - Huarmey y también frente al Callao durante julio y frente a Chimbote y Huarmey en agosto correspondiendo a una mayor elevación del nivel del mar. Igualmente se encontraron giros horarios frente a San Juan (entre Pisco y Atico) ocasionando un área de hundimiento, donde se mostraron los valores de mínimos de anomalías del nivel del mar, sin embargo, es en la zona costera entre Huarmey y Pisco donde se observaron los flujos débiles hacia el sur. Los flujos intensos que a principios de julio se ubicaron a lo largo de la zona costera peruana, para finales de julio y quincena de agosto se desplazaron alejándose de la costa y disminuyendo en intensidad.

Durante la primera quincena de octubre, se observaron flujos hacia el sur-este entre Huarmey y Paita, como proyección de flujos provenientes del nor-oeste presentados en la zona ecuatorial, mostrando flujos moderados hasta las 150 mn entre Punta La Negra y Huarmey y flujos intensos en forma de núcleos frente a San Juan y Malabrigo, alcanzando velocidades de hasta 20 cm/s y superiores a 30 cm/s respectivamente. Estos flujos disminuyeron en intensidad hacia finales de octubre y primera quincena de noviembre formando muchas áreas con remolinos (vorticidades) por incursión de flujos hacia el norte muy pegado al borde costero. Por su ubicación estos flujos estuvieron asociados a la CSSPCh y CCP respectivamente.

Para la segunda quincena de noviembre y primera quincena de diciembre, se observaron flujos hacia el sur-este y hacia el nor-oeste (flujos encontrados) formando remolinos principalmente al sur de Huarmey, con flujos intensos (superiores a 30 cm/s) asociado a la CSSPCh y CCP respectivamente, mostrando también una aproximación a la costa frente a Huacho, Atico y sur de Pisco produciéndose giros anti-horarios las cuales se mezclan con las corrientes que fluyen hacia el norte. La proyección de las corrientes hacia el norte fue menos intensa a principios de octubre, incrementando sus velocidades hacia finales de diciembre. Por otro lado, también se presentaron flujos hacia el sur-este por fuera de las 100 mn entre Huacho–Atico, formando muchos remolinos en los límites de estos flujos contrarios. Los flujos menos intensos se ubicaron entre Callao y Atico con valores menores de 10 cm/s muy pegado al borde costero. Fig. 7.

Figura 7. Velocidades Geostróficas (cm/s). Promedios cada mes para Julio-Noviembre



+ Anomalías de altura de nivel del mar frente al Perú

Se presentan mapas de distribuciones horizontales de anomalía del nivel del mar obtenidas de altimetría; para la elaboración de los mapas se procesaron datos diarios promediados cada mes.

Para el mes de **abril** la anomalía del nivel del mar aumentó frente a Paita y Pta. La Negra (22 cm), manteniéndose esta anomalía hasta la primera semana de mayo, disminuyendo después hasta alcanzar a finales de mayo anomalía del nivel del mar de 13 cm frente a Paita y Pta. La Negra.

Para **junio** los valores de las anomalías observados en mayo se mantienen. Fluctuando entre 4cm-16cm. En general se observa que los núcleos de velocidades altas se presentan en zonas con nivel del mar altos.

Para el tercer trimestre del año, se observaron las máximas anomalías del nivel del mar (ANM) al norte de Huacho en los primeros días de **julio**, disminuyendo para finales del mes, sin embargo en la zona sur frente a Ilo, las ANM se conservaron bajas durante todo el trimestre. En **agosto** se observó una disminución de las anomalías con respecto al mes anterior entre Callao y Punta Sal por fuera de las 30 mn, alcanzando valores más bajos del trimestre.

Para la primera quincena de setiembre se observaron que las ANM aumentaron ligeramente con respecto al mes de agosto extendiendo su área y aumentando sus valores alrededor de 7 cm entre Chimbote y Huacho y disminuyendo en -2 cm entre Atico e Ilo. Para la segunda quincena de setiembre, se observaron un ligero aumento de la anomalía del nivel del mar en toda la franja costera frente a Perú.

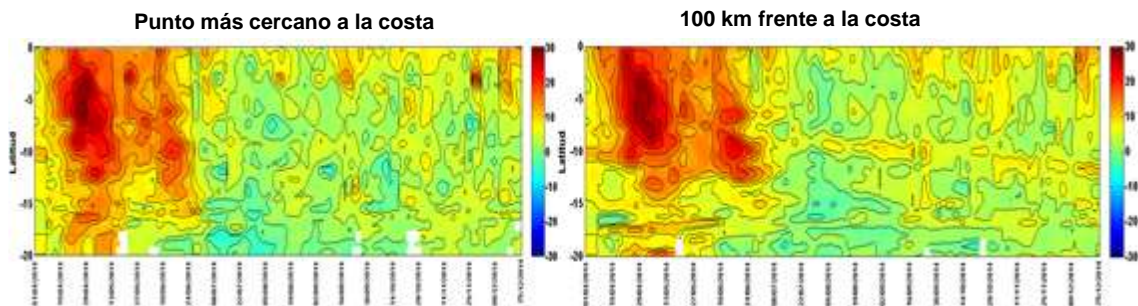
Durante **octubre**, las ANM se encontraron dentro de las 50mn con valores positivos de +3 sobre su nivel normal, indicándonos una débil aproximación hacia la costa por fuera de las 30 mn.

Para la primera quincena de noviembre se observaron que las ANM aumentaron ligeramente con respecto al mes de octubre extendiendo su área y aumentando sus valores alrededor de 6 cm entre Pisco y Punta La Negra y disminuyendo en -3 cm al sur de Atico. Para la segunda quincena de noviembre, se observó una ligera disminución de la anomalía del nivel del mar en toda la franja costera frente a Perú.

En general, para el cuarto trimestre del año, se observaron las máximas anomalías del nivel del mar (ANM) al norte de Huacho en los primeros días de noviembre, disminuyendo para finales del mes. Para finales de noviembre, los núcleos ubicados en la zona frente al Callao y Atico se incrementaron llegando a alcanzar los +9 cm.

Los **diagramas de Hovmöller** tanto para el punto más cercano a la costa (aprox. 30 km) y a 100 km frente a la costa mostraron anomalías máximas en **abril** e inicios de **mayo** por encima de los 10°S. Sin embargo el diagrama de Hovmöller a 100 km frente a la costa muestra un núcleo de anomalías máximas relativas (menores a las observadas en abril) desde el 12 al 25 de junio ubicadas entre los 8°S - 12°S (Figura 8).

Figura 8. Diagrama de Hovmöller para Anomalía de altura del nivel del mar (cm).



El diagrama de hovmöller para **julio - agosto**, mostró que las anomalías del nivel del mar disminuyeron con respecto al trimestre anterior. El punto más cercano a la costa muestra por encima de los 5°S anomalías con valores máximos para el trimestre.

En **setiembre** el diagrama de Hovmöller mostró que las anomalías del nivel del mar aumentaron con respecto al mes de agosto, con un valor máximo de 7 cm en el área al norte de los 4°S y en toda la franja costera a partir de la quincena de setiembre. Este aumento de la anomalía del nivel del mar que se debería al arribo de una onda kelvin cálida a la costa peruana.

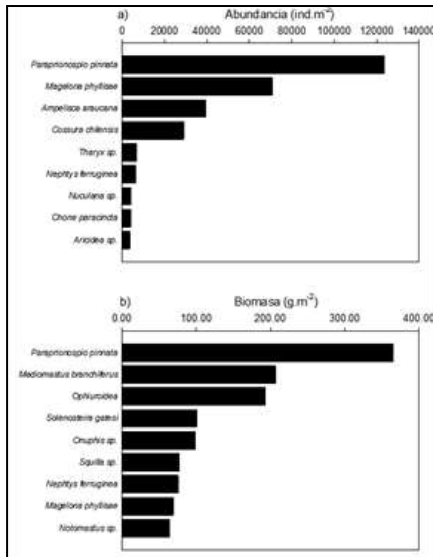
En **octubre y noviembre** el diagrama mostró que las anomalías del nivel del mar aumentaron con respecto a los meses anteriores principalmente al norte de los 10°S. El diagrama mostró por encima de los 6°S anomalías con valores máximos para el trimestre.

5. MACROZOOBENTOS DURANTE EL CRUCERO DE EVALUACIÓN DE LA MERLUZA Y OTROS DEMERSALES; OTOÑO 2014

+ **Abundancia**. El rango de las densidades varió entre 351 ind. m⁻² (C92, 118 m) y 2 7547 ind.m⁻² (C27, 108 m). La mayor densidad se debió al aporte de los poliquetos *Paraprionospio pinnata* y *Magelona phyllisae* que alcanzaron un 37 % y 21 % respecto al total respectivamente.

Dentro de las diferentes contribuciones de la abundancia de los grandes grupos de Taxas se observa, que Polychaeta es el que tiene mayor porcentaje del total en todas las estaciones, excepto en C93, C107, C67 y C103 donde las taxas Crustacea y Mollusca tienen los mayores porcentajes.

+ **Biomasa** La biomasa varió de 1,98 g.m⁻² (C17, 74 m) y 210,38 g.m⁻² (C91, 91 m). Las mayores biomásas se debieron al aporte de los poliquetos *P. pinnata* y *Mediomastus branchiferus* que alcanzaron un 17 % y 9 % respecto al total respectivamente.



Mientras que las contribuciones de los mayores porcentajes de biomásas de los grandes grupos de taxas se atribuye tanto a Polychaeta es el que tiene mayor porcentaje del total en todas las estaciones, excepto en C83, C70, C93, C106, C67, C103, C53, C60, C59, C42 y C25 donde la taxas Crustacea, Mollusca y Echinodermata tienen los mayores porcentajes.

+ **Riqueza de especies** La riqueza o composición de especies por estación varió de 4 spp. 0,075m⁻² (C17, 74 m) y 38 spp. m⁻² (C75, 101 m). Siendo *P. pinnata* la especie que estuvo presente en la mayoría de estaciones (51 estaciones).

Dentro de los parámetros biológicos de abundancia, biomasa y riqueza se observó una tendencia de mayor abundancia y riqueza de especies en las sub-áreas A, B y C mientras que la biomasa presentó sus mayores valores en las sub-áreas D, F y G.

Figura 9. Dominancia de las especies más representativas, a) abundancia y b) biomasa del macrobentos durante el Cr. Demersales 2014/05-06. BIC/Humboldt.

+ **Diversidad biológica** La abundancia por especie y por estación de muestreo fue utilizada para calcular el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el índice de equidad (J') de Pielou y la dominancia de Simpson (1-lambda') calculados usando Log₂ (en base 2).

Los índices de diversidad de Shannon presentó una distribución semejante al número de especies y alcanzó el mayor valor de 4,57 bitios.ind⁻¹ (C75) y menor 0,68 bitios.ind⁻¹ (C1) y el mayor índice de Equidad de Pielou fue 0,93 (E37) y menor 0,21 (C1) mientras que el mayor índice de dominancia de Simpson fue 0,94 (E37) y menor de 0,21 (C1).

+ **Estructura comunitaria** La estructura comunitaria es descrita teniendo en cuenta la densidad, biomasa y número de especies por estación de muestreo, fueron registrados en total 132 taxas de la macrofauna, distribuidas en 06 grandes grupos: 61 pertenecientes a la Clase Polychaeta (Phyllum Annelida), 41 a la Clase Crustacea (Phyllum Arthropoda), 22 Mollusca, 03 Nemertea, 02 (Phyllum Echinodermata) y 03 clasificados como 'Otros', el cual agrupó a diferentes phylum como: Phoronida, Sipuncula y [Platyhelminthes](#). En el presente muestreo se reportado la presencia de bacterio-bentos (*Thioploca* spp.); en las estaciones E59, C42, C41, C33, C36, C16, C20, C19, C25, C27, C1 y E1, con una biomasa total de 236,59 g.m⁻².

Con el fin de proceder con el análisis comunitario, se estimó conveniente una reducción de variables especie, por su poca densidad y frecuencia (< 1%), en este sentido 9 taxas fueron considerados y agrupados en estratos de profundidad dentro de las sub-áreas mencionadas anteriormente.

En un primer momento se procedió con análisis de ordenamiento numérico nMDS; obteniéndose un diagrama indicando cómo se distribuyen espacialmente las Subareas-Estratos y cuan cercanas se encuentran en la conformación de comunidades. Se observa una baja similaridad de los grupos de comunidad, verificándose con un posterior análisis de Cluster que diferencia a tres comunidades, GM1, GM2 y GM3, (GM: grupo de muestras) a una similaridad del 55 %.

Posteriormente el análisis de nMDS entre especies permitió diferenciar dentro una baja similaridad a dos grupos de asociaciones diferenciados en GE1 (*Chone paracincta*, *Nuculana* sp.) y GE2 (*P. pinnata*, *Cossura chiliensis*, *Tharyx* sp., *Nephtys ferruginea*, *Magelona phyllisae*, *Aricidea* sp. y *Ampelisca araucana*).

Concluimos, el área evaluada en el período de estudio se caracterizó por presentar una estructura comunitaria relativamente heterogénea, identificándose tres comunidades bentónicas con diferentes condiciones de hábitat a su vez también se identificaron dos asociaciones de especies. Se observó máximos valores de diversidad biológica en las estaciones comprendidas en las Sub-áreas 3°-6° y una mayor biomasa entre los 6°-10° donde el bacterio-bentos también estuvo presente. Además en términos de abundancia el grupo Polychaeta fue el más representativo en todos los estratos de profundidad y Sub-áreas.

PRODUCTOS

- Informe del Crucero de Evaluación Hidro-acústica de Recursos Pelágicos Cr. 1402-04, sobre las condiciones oceanográficas.
- Curso sobre procesamiento de datos de corrientes marinas colectados por un equipo Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP), dictado por el Dr. Gerald Eldin del IRD de Francia, los días 25 y 26 de febrero
- Informe del Crucero de 1405-06, sobre las condiciones oceanográficas.
- Capacitación en el Procesamiento de Datos de Corrientes Marinas a través de boyas derivadotes, dictado por el Dr. Alexis Chaigneaud del IRD de Francia. Sociedad Nacional de Pesca (SONAPES) Santiago de Chile

- Mapas de distribuciones de anomalía del nivel del mar obtenido de altimetría; promediados cada 5 días y visualizados cada 15 días

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Estudio integrado del afloramiento costero frente a Perú. | 24 | 98 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

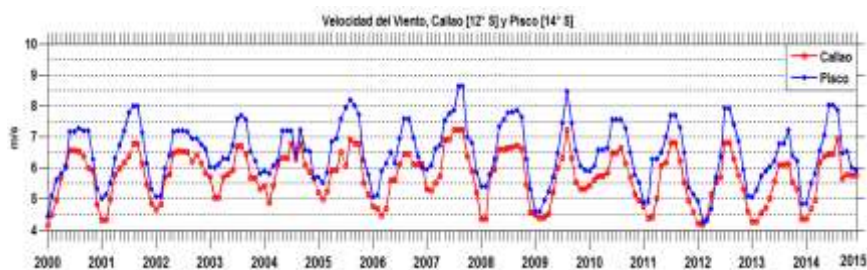
Se realizaron 6 prospecciones en la Estación Fija Callao (EFC) hasta las 20 mn en el mes de febrero y hasta las 50 mn en los meses de abril, junio, agosto, noviembre y diciembre, en los meses de abril, agosto y diciembre las prospecciones realizadas, Crucero Intensivo Oceanográfico (CRIO), fueron frente a Callao y además frente a Pisco hasta las 50 mn. Los CRIOS de abril y diciembre contaron con la participación de investigadores asociados al proyecto ANR CALHIS (Francia) con los cuales se están implementando mediciones en el sistema de carbonatos y en coccolitofóridos y formaníferos pelágicos.

Las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana indicaron significativas alteraciones del ambiente marino asociadas a fluctuaciones océano-atmosféricas de gran escala y al arribo con mayor frecuencia de ondas Kelvin. En enero, la costa norte del Perú presentó alteraciones moderadas por el arribo de una onda Kelvin en diciembre 2013, pero fue entre abril y junio cuando se registraron las mayores anomalías, intensificándose los flujos subsuperficiales hacia el sur. La isoterma de 15 °C y la distribución de las condiciones de bajo oxígeno se presentaron profundizadas repercutiendo negativamente en el recurso anchoveta y la ampliación del hábitat de otros recursos como la merluza y otros organismos de aguas cálidas que mostraron un desplazamiento hacia el sur. Entre fines de junio e inicios de agosto el ambiente oceanográfico mostró una tendencia a la normalización. A mediados de agosto se registró un fuerte debilitamiento de los vientos Alisios del sur, afectando el desarrollo del afloramiento y permitiendo que Aguas Subtropicales Superficiales, ASS, se aproximen a la costa lo cual favoreció la proyección y fortalecimiento de la onda Kelvin en el Pacífico Ecuatorial. La normalización de los vientos entre noviembre y diciembre permitió la reactivación del afloramiento costero y una mayor proyección de las Aguas Costeras Frías, ACF, hacia el norte mejorando las condiciones para el recurso anchoveta (O. Morón, Informe Grupo El Niño 2014).

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.

La serie de tiempo de la velocidad del viento para Callao y Pisco obtenida a partir de datos satelitales ASCAT entre los años 2000 y 2014 (Figura 1), indica una gran variabilidad interanual, presentando durante los últimos años intensidades menores durante inicios del verano austral con intensidades ca. 4,5 m/s en el caso de Callao y de 5,0 m/s para Pisco. A partir de abril comienzan a intensificarse alcanzando en el período de invierno, agosto, valores entre 7,0 y 8,0 m/s disminuyendo a valores de 6,0-6,0 m/s en los últimos meses del año.

Figura 1. Promedio mensual de la velocidad del viento, sobre la franja costera para Callao y Pisco periodo enero 2000 a diciembre 2014



Las anomalías de la velocidad del viento (satélite ASCAT), calculadas, respecto a la climatología mensual del viento, y promediadas sobre la franja costera entre los 0 y 200 km de ancho frente a la costa peruana corroboran esta alta variabilidad observándose en los últimos años condiciones de anomalías de viento positivas (< +1,0 m/s) seguidas de anomalías negativas, -1.0 m/s. Durante el año 2014, se observa un período corto de anomalías positivas seguido de un periodo de anomalías de viento neutras.

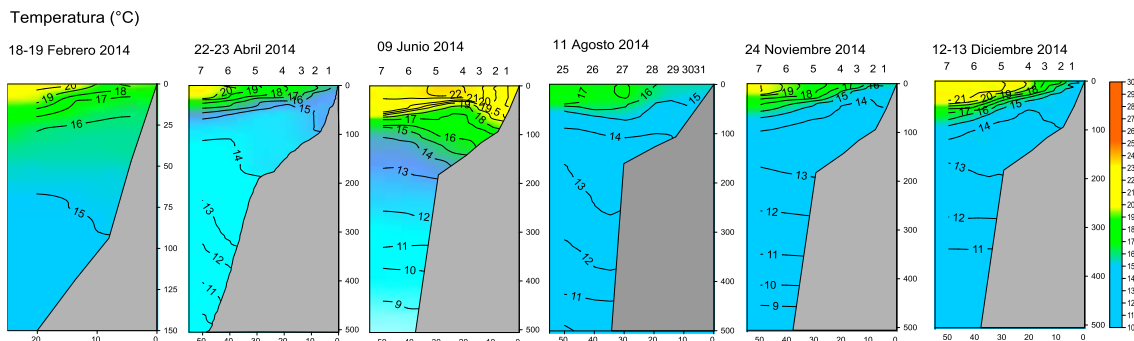
2 y 3- Determinar las condiciones oceanográficas y la variabilidad de las condiciones químicas frente a Callao (bimestral) y Pisco (semestral) con énfasis el gradiente costa océano

Las secciones oceanográficas realizadas frente a Callao y frente a Pisco evidenciaron durante el año 2015 la alta variabilidad asociada con la distribución de masas de agua y el impacto del arribo de ondas de kelvin a lo largo del año. Los datos de temperatura frente a Callao (Figura 2) muestran en febrero desde la costa hasta las 20 mn la profundización de la isoterma de 15° S alcanzando los 100 m en la costa, que se observa en la zona costera en abril y hasta las 50 mn en junio. Mientras a partir de mediados de agosto, en noviembre y diciembre se superficializa (< 50 m) asociado a la reactivación del afloramiento costero y predominio de Aguas Costeras Frías (ACF). En junio se observa la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) que se pegan a la costa.

En relación a las características químicas, la distribución vertical de oxígeno disuelto (mL/L) frente a Callao mostró el impacto de la variabilidad observada en la distribución de masas de aguas en el área. En febrero se observaron altos

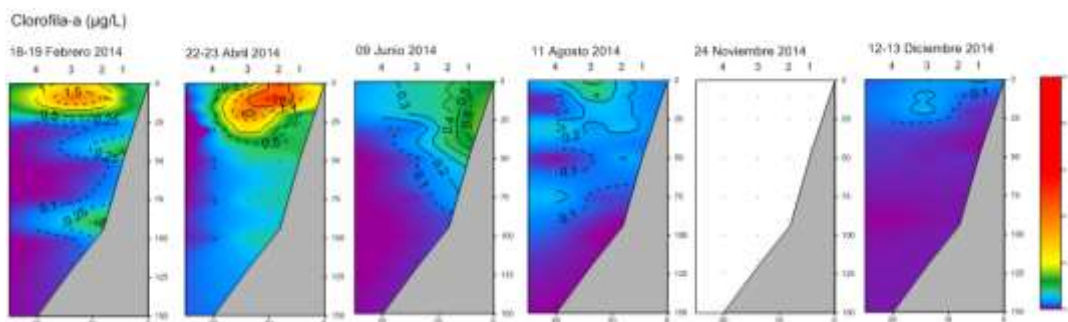
valores de oxígeno por fuera de las 10 mn mientras en la zona costera dominaron condiciones de bajo oxígeno (< 3mL/L). La distribución del ZMO (< 0,5 mL/L) se observó en la zona costera por sobre los 25 m profundizándose por fuera de las 10 mn a los 75 m. En abril la ZMO presentó un comportamiento similar a la distribución de la isoterma de 15 °C que se observó por encima de los 50 m desde la costa hasta las 50 mn indicando el activo afloramiento costero. En junio por su parte, coincidiendo con el arribo de la onda Kelvin, se profundizó (> 100 m) y esto se mantuvo en parte en agosto, mientras en el último trimestre con el reactivamiento del afloramiento dominan en la columna de agua las condiciones deficientes en oxígeno.

Figura 2. Distribución vertical de la temperatura del mar (°C) frente al Callao durante el año 2014.



En relación a las **concentraciones de clorofila a** ($\mu\text{g/L}$), indicador de productividad, durante el año 2014 (Figura 3) fueron relativamente bajas con concentraciones en los meses de verano menores a 5,0 $\mu\text{g/L}$ y valores menores a 0.5 $\mu\text{g/L}$ en los meses de invierno y primavera.

Figura 3. Distribución de clorofila-a ($\mu\text{g/L}$) frente a Callao durante el año 2014



Por su parte la distribución del **pH** mostró valores menores a 7,7 dominando en la columna de agua en febrero, noviembre y diciembre. En abril la presencia de ASS cercanas a la costa incrementa sus valores, lo cual se intensifica en junio y por fuera de la 10 mn en agosto con valores de hasta 8,1.

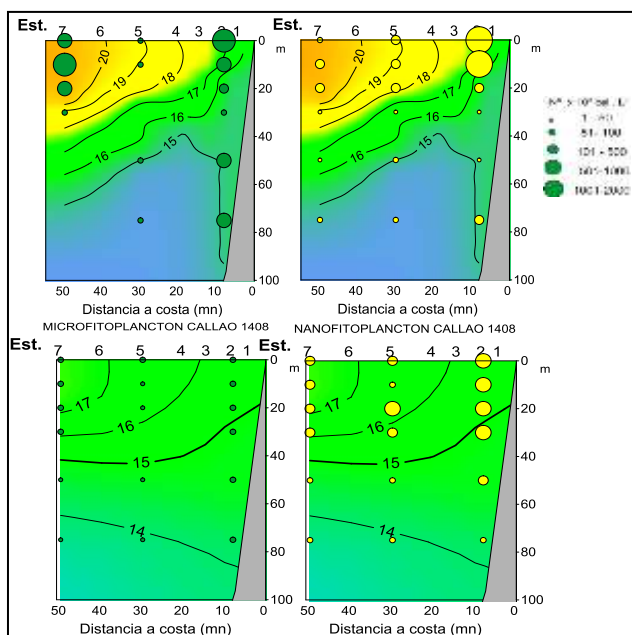
4 y 5- Determinar la estructura espacio- temporal de la comunidad fitoplanctónica y de zooplancton en relación a la dinámica del afloramiento costero.

Los análisis de plancton durante el año 2014 mostraron la presencia de especies indicadoras de ACF en febrero y abril entre la costa y las 20 mn. En junio se observaron en la zona costera *Protoperidinium obtusum* (ACF) mientras alejado de la costa dominó *C. praelongum* indicador de ASS.

El estudio cuantitativo del fitoplancton indicó mayores volúmenes en abril comparado con agosto 2014 (Figura 4). El microfitoplancton se distribuyó con los mayores valores en la estación más costera disminuyendo en la estación intermedia e incrementándose nuevamente mar afuera. En relación al nanoplancton igualmente los mayores volúmenes estuvieron en la costa y disminuyeron significativamente hacia las 30 y 50 mn.

Figura 4. Volúmenes de fitoplancton ($N^{\circ} \times 10^3 \text{ cel } L^{-1}$) en abril y Agosto de 2014 frente a Callao.

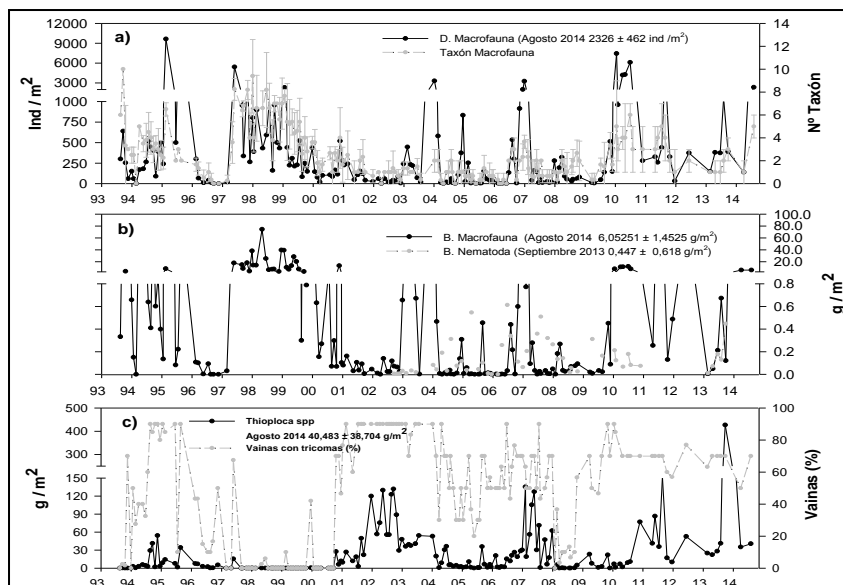
Durante el invierno los volúmenes de microfitoplancton disminuyeron significativamente en toda la transecta, mientras el nanoplancton mantuvo valores intermedios con mayores concentraciones en la costa.



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.

El año 2014 registró un rápido incremento en agosto en la densidad de macrofauna, similar al observado en el año 2013, con valores de 2326 ind/m² (Figura 5) con un gran aporte del poliqueto *Magelona phyllisae* tanto en la densidad como en la biomasa húmeda. En relación a *Thioploca* sp. Se observa una importante reducción en los meses de abril y agosto 2014 (30 – 40 g/m²).

Figura 5. Cambios temporales en (a) la densidad (ind/m²) y número de taxones de la macrofauna y (b) biomasa de macrofauna (g/m²) y (c) biomasa (g/m²) y porcentaje de vainas con tricomas de *Thioploca* spp. en la estación E2 (94 m).



En relación a foraminíferos bentónicos, indicador de condiciones redox, muestran un descenso significativo en agosto (aprox. 760 ind/ 50 m) respecto a lo obtenido en abril (aprox. 20000 ind/50 m) del mismo año patrón diferente al observado en la macrofauna que alcanzó un máximo en agosto.

En relación a la composición faunística de foraminíferos bentónicos la serie de contribución porcentual de las distintas taxas desde el año 2009 presentó un incremento sostenido en el grupo tectináceos, siendo dominante en el año 2014 y estando representados en su mayoría por los algrómidos (> 50 % en toda la comunidad de la estación E2); superando incluso a los calcáreos, conocidos por dominar ampliamente estos tipos de ambientes asociados a condiciones bastante reductoras. La taxa tectinácea es característica de un microhábitat con alto material fresco y también podrían tener un rol muy activo en procesos de almacenamiento de nitrato (desnitrificación), capacidad anaeróbica también registrada para algunas especies calcáreas (e.g. *N. auris*).

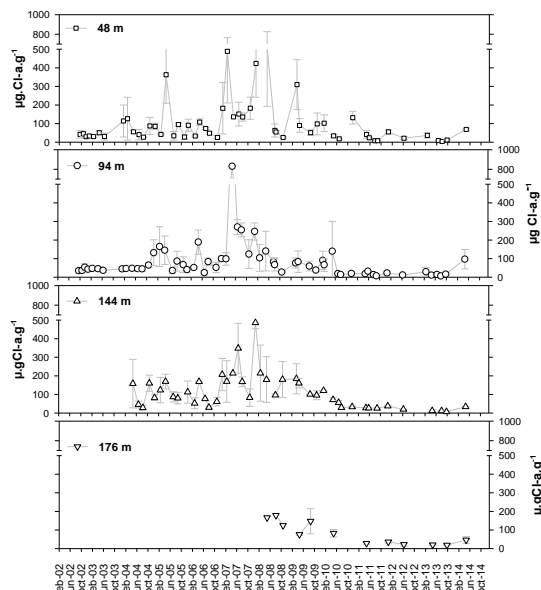
7. Analizar la interacción Bento-pelágica a través del intercambio de carbono (flujos de MO, pellets) e interacción del sedimento con la columna de agua (composición del agua intersticial) frente a la costa centro-sur de Perú.

En cuanto a la sedimentación de fitopigmentos (Clorofila-a, Chl-a, Figura 6) en el perfil batimétrico de estaciones frente a Callao (48, 94, 144 y 176 m), los valores observados durante el año 2014 estuvieron por debajo de los 50 µg/g Chl-a, con un rango estrecho de variación, con excepción de abril en que se incrementó aunque con valores significativamente por debajo de lo observado anteriormente esto podría indicar cambios en la productividad, en la comunidad fitoplanctónica y / o en la eficiencia de la bomba biológica.

Figura 6. Distribución de la concentración de Clorofila a (Chl-a, µg/g) en el primer centímetro en una transecta costa-océano (1-5) frente a Callao durante el año 2013.

PRODUCTOS:

- Climatología mensual de vientos QuikScat – ASCAT 2000-2014 (25 km, 5 días).
- Índices desarrollados de afloramiento, turbulencia y transporte para el afloramiento costero frente a Perú.
- Climatología mensual de Clorofila-a y estimación de la zona de productividad a partir de información satelital MODIS (2002-2014).



- Base de datos 2013-2014 de variables oceanográficas y biológicas frente a Callao a escala bimestral (Serie histórica desde 1992).
- Base de datos 2013-2014 de variables oceanográficas y biológicas frente a Pisco a escala semestral (Serie histórica desde 2006).
- Implementación de mediciones de alcalinidad (Ing. Claude Mignon, Francia LOCEAN) AFIOQG y Laboratorio costero de Huanchaco.
- Primer muestreo para la caracterización de la comunidad de cocolitofóridos y foraminíferos pelágicos (Dr. Luc Beaufort). Proyecto CALHIS- Historia de -Calcificación en Perú.
- Primer TALLER internacional de Acidificación del océano avances en los estudios frente a Perú y Chile Proyecto OIEA 18007. Informe de avance proyecto y renovación del proyecto OIEA-18007.
- 24 (15 orales) en congreso IV CONCIMAR, REUNIÓN COP 20.
- Informes, Publicaciones: *Echevin et al., 2014. Intraseasonal variability of nearshore productivity in the Northern Humboldt Current System: the role of coastal trapped waves.*

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Estudio integrado de la dinámica de procesos físicos y Biogeoquímicos en ecosistemas de borde costero | 25 | 97 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

Los ecosistemas costeros son extremadamente complejos, amenazados por la actividad antropogénica, creando ambientes propicios para las “floraciones algales nocivas FAN” o “mareas rojas”.

A pesar de su importancia, nuestro conocimiento de los procesos físicos y biogeoquímicos son aislados y limitados, siendo necesario generar investigaciones interdisciplinaria periódicas en el tiempo, orientadas al conocimiento y cuantificación de los procesos que interactúan ante la recurrencia de las FAN.

Estas prioridades de investigación deben enfocarse en: a) Estudios integrales y sistemáticos de las bahías, estableciendo incluso, muestreos de alta frecuencia (estación fija); b) Analizar la respuesta del ecosistema, a los fenómenos oceanográficos, desde eventos de alta y baja frecuencia; c) Conocer la biomasa, biodiversidad acuática de los organismos (fitoplancton, FAN, zooplancton y bentos) en relación con los parámetros oceanográficos y biológicos que las afectan.

1. CARACTERIZACION DE LOS PROCESOS FISICOS, QUIMICOS Y BIOLÓGICOS

En este contexto, para el 2014 se han realizado evaluaciones en la Bahía Miraflores y Bahía Paracas, en marzo y setiembre para la primera bahía y en octubre del 2014 para la segunda bahía, con el objetivo de caracterizar estos ambientes particulares, a través de los regímenes de circulación y biogeoquímica asociadas a la diversidad biológica.

+ Bahía Miraflores

Los resultados obtenidos, difieren a lo registrado en el 2013, a nivel de los parámetros físicos y biogeoquímicos, observándose una mayor biomasa, abundancia celular y riqueza de especies en el fitoplancton y zooplancton. En cuanto al bentos marino se mantienen la predominancia de los poliquetos reuniendo el 60% del total de especies.

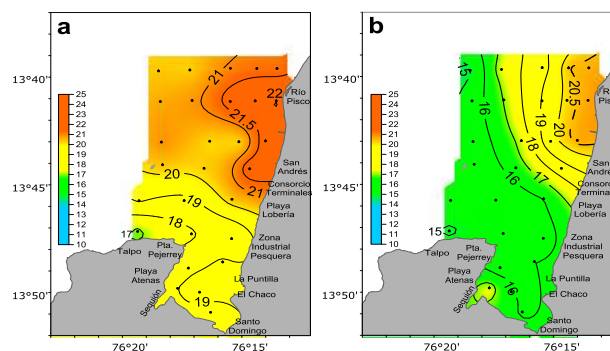
La biomasa húmeda de *Abarenicola* sp (poliqueto depositivo) fue el de mayor aporte y su presencia se observó en las estaciones al sur de la bahía a diferencia del 2013 en donde los mayores aportes se registraron al norte de la bahía.

En La bahía de Miraflores se han podido determinar tres facies texturales como son: arena, arena fangosa y fango arenoso, localizados en la zona norte centro y sur del área de estudio. Los sedimentos son acarreados en Bahía de Miraflores por deriva litoral. Mientras que el contenido de materia orgánica total (MOT) son de procedencia marina, hallándose el máximo valor de 3,25% en la zona más alejada de la línea de costa, entre Chorrillos y la Herradura a (22m) de profundidad, el menor valor de MOT de 0,47% se halló frente a playa la Herradura, mientras que frente a San miguel los valores de MOT tienden a ser menores a 1%.

+ Bahía Paracas

Características Físico Químicas

El rango de **variación de la temperatura** en la superficie del mar fue de 16,8 a 22,0 °C (a) con un promedio de 20,1°C, en la que se puede apreciar dos áreas de altas y bajas temperaturas, al norte de playa Lobería predominaron valores entre 20 y 22°C mientras que al sur de playa Lobería los valores fueron menores a 19°C, a nivel de fondo la distribución térmica es muy semejante al de superficie con un rango de variación de 2° a 3°C (b).



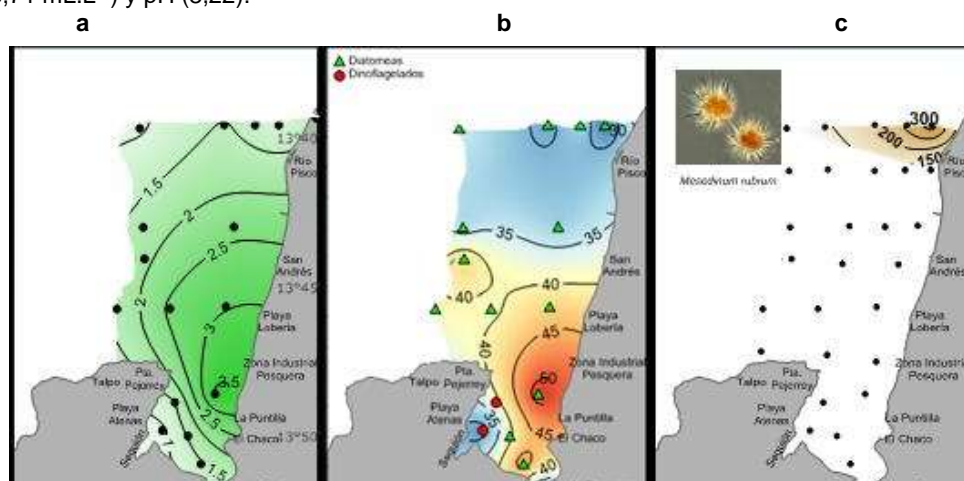
El **oxígeno disuelto** mostró concentraciones entre 2,86 y 8,29 mL/L (a), con un promedio de 6,08 mL/L, hubo predominio de concentraciones mayores a 6 mL/L al norte de Consorcio Terminales el cual estuvo asociado a los altos valores de pH (> 8,2) y temperatura mayor a 20°C. A nivel de fondo se observa valores menores a 0,5 mL/L al exterior de la Bahía.

El rango de **pH** fue de 7,73 y 8,48 en superficie (a), con los valores mínimos al interior de la Bahía Paracas, a nivel de fondo el pH fue de 7,7 y 8,3, esta vez el valor más bajo fue registrado en la parte externa de la Bahía

Fitoplancton

Los volúmenes de plancton en superficie alcanzaron un valor medio de 1,799 mL.m⁻³, registrando un valor mínimo de 0,905 mL.m⁻³ dentro de la Bahía y un máximo de 3,591 mL.m⁻³, frente al Sequión y La Puntilla (a). La TSM estuvo entre 16,8 y 22,0 °C. El mayor número de especies (b) fue determinado en las estaciones ubicadas frente la Puntilla, mientras que, la zona con menor número de especies estuvo ubicada en el interior de la bahía, frente a playa Atenas y en la zona norte de la bahía (frente al río Pisco). De manera general, se observó una mayor cobertura del grupo de las diatomeas, a excepción de las estaciones ubicadas dentro de la bahía donde se registró un mayor número de especies de los dinoflagelados.

Se registró la presencia de una floración producida por ciliado mixótrofo *Mesodinium rubrum*, organismo responsable de floraciones en los meses de primavera y verano (C). Esta especie alcanzó una concentración máxima de 325 x 10³ cel.L⁻¹ en la estación ubicada frente al Río Pisco, donde se registró una TSM de 21,3 °C y altas concentraciones de oxígeno (6,71 mL.L⁻¹) y pH (8,22).



Zooplancton

Los biovolúmenes de zooplancton estuvieron en un rango entre 40,1 y 184, 61 mL.100m⁻³ (a), con un promedio de 95,71 mL.100m⁻³. Los mayores volúmenes se concentraron en su mayoría al sur de la bahía, aunque el máximo volumen se registró frente a río Pisco.

2. SIMULACIÓN DE VARIABLES FÍSICAS (TSM Y SISTEMAS DE CORRIENTES).

En base al modelo oceánico regional ROMS y ROMS2ROMS (Mason et al. 2010) utilizado para conocer la circulación marina y la distribución espacial de las principales variables oceanográficas a pequeña escala (~ 1km) en la bahía Miraflores.

Batimetría

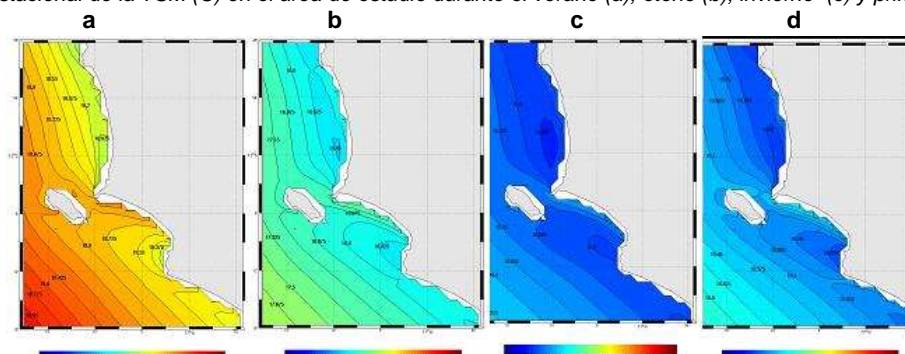
Para la batimetría de la zona se construyó una grilla regular de la batimetría del Perú utilizando herramientas geoestadísticas y la información y bases de datos internacionales de la NOAA, ETOPO, GEBCO y la base de datos de la Batimetría Perú.

Variación Estracional

- Simulación de TSM

Para la simulación de la TSM se hace una comparación de este parámetro entre la Bahía Miraflores y Callao. La TSM es menor en la bahía del Callao en comparación con la bahía Miraflores. Los valores más altos en la bahía Miraflores fueron registrados en verano, con un valor mínimo de 18.3° C al sur de esta, aumentando a 19°C cerca de la Isla San Lorenzo. Durante el invierno, la TSM disminuye hasta los 15.2° con máximos de 15.4°C mientras que en la bahía del Callao los valores máximos son de 15.6° y mínimos de 15.4°C (a, b, c, d).

Fig. Variación estacional de la TSM (C) en el área de estudio durante el verano (a), otoño (b), invierno (c) y primavera (d).



- Simulación de las corrientes

Durante el verano la velocidad del viento es mayor en la bahía del Callao (alcanzando valores de hasta 6 cm/s) en comparación con la bahía de Miraflores que llega hasta los 4 cm/s disminuyendo aún más en la parte inferior de la bahía (1 cm/s). La velocidad aumentando en dirección a la intersección entre la isla San Lorenzo y La Punta llegando a alcanzar hasta 15 cm/s en esta y disminuyendo hacia el norte frente a la bahía del Callao alcanzando valores cercanos a 12 cm/s.

En invierno, se alcanzan los valores más intensos de corriente, cerca a la bahía del Callao (11 cm/s) y en la parte sur de la bahía (3 cm/s). En bahía de Miraflores la corriente cerca a la costa alcanza valores de 13 cm/s en su parte norte disminuyendo hasta 6 cm/s al sur de la bahía y aumentando hasta 14 cm/s en la entrada de la misma. Los valores más altos se alcanzan nuevamente cerca a Punta La Chira y entre la isla San Lorenzo y La Punta (25 cm/s).

3. DETERMINAR LA VARIABILIDAD DE ALTA FRECUENCIA EN LA ESTACIÓN FIJA CARPAYO BAHÍA MIRAFLORES (CALLAO)

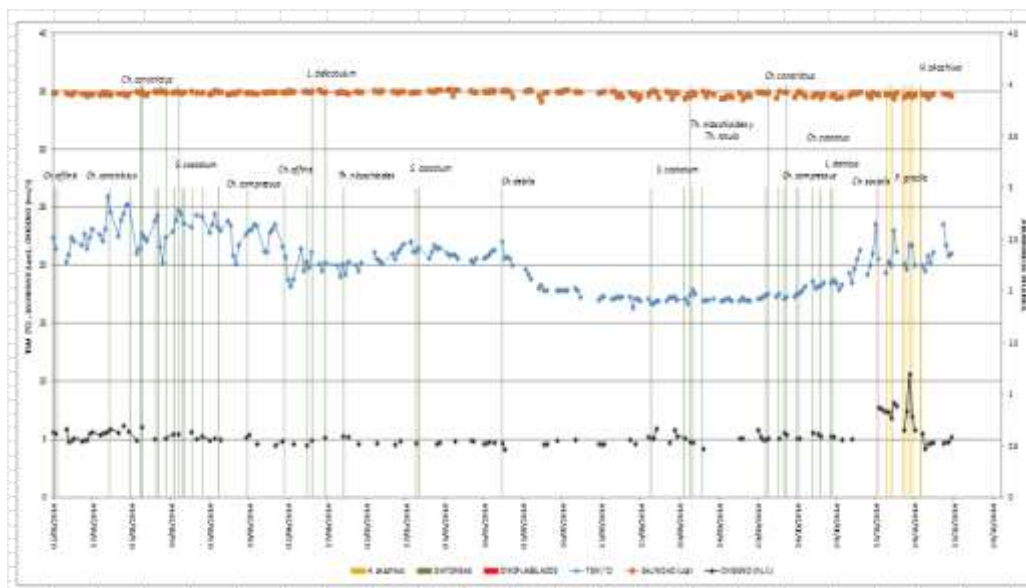
La estación Fija está localizada a 12°04' y 77°09' frente a la playa Carpayo en Bahía Miraflores, se realizan de enero a diciembre del 2014 los muestreos de TSM, salinidad, oxígeno, clorofila y muestras de fitoplancton.

Durante el periodo de estudio la TSM mostró oscilaciones asociadas a las variaciones estacionales, los mayores valores fueron observados en el verano (27°C) y mínimos en el invierno (17°C), a diferencia de la salinidad, oxígeno y clorofila que mostraron una distribución homogénea (a).

Entre las especies del fitoplancton las diatomeas sobresalieron por una abundancia relativa de ABUNDANTE, destacando *Skeletonema costatum* y especies del género *Chaetoceros* como *Ch. affinis*, *Ch. debilis* y *Ch. curvisetus*, entre otras.

Entre las FAN, estas fueron registradas en la primavera a diferencia del 2013 en donde fueron observadas en el verano. La especie determinada fue el fitoflagelado *Heterosigma akashiwo*, cuya concentración celular fue de 8.2×10^7 y estuvo asociado a TSM entre 17,8 y 18,7 °C, así mismo el oxígeno estuvo entre 6,06 y 11,67 mL/L.

Fig. Serie de tiempo en la Estación Fija periodo Enero - Diciembre 2014



4. ESPECIES POTENCIALMENTE TÓXICAS EN BANCOS NATURALES Y ÁREAS DE CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL DEL BORDE COSTERO. PROGRAMAS DE CONTINGENCIA

Los Programas de Contingencia son ejecutados en el área geográfica en donde se presenten biotoxinas a causa de un fitoplancton tóxico. Esta actividad se realiza en coordinación con la Autoridad Sanitaria – SANIPES, en donde se programa un muestreo intensivo en la zona hasta que la biotoxina desaparezca.

Para el periodo 2014 los programas de contingencia fueron registrados en el primer (marzo) y último trimestre del año. En la primera quincena del mes de marzo, se participó en el Plan de Contingencia en Casma y Guaynuna, debido a la presencia de biotoxina Lipofílica registrándose *Prorocentrum minimum* (800 cel.L⁻¹), *P. seriata* (16 080 cel.L⁻¹), este último asociado a TSM entre 16,7 y 19,1°C.

En el mes de octubre se detectó toxinas lipofílicas en: Chimbote (Samanco), Callao y Pucusana. En Chimbote se detectó entre las diatomeas al Grupo *P. delicatissima* y *P. pungens*, así como el dinoflagelado *Prorocentrum minimum*, con concentraciones que superaron las 1 000 cel.L⁻¹. En Callao y Pucusana, destacaron *Dinophysis caudata* y *D. acuminata* dinoflagelados cuyas concentraciones no superaron las 200 cel.L⁻¹.

Para la primera semana de noviembre en Chimbote se registró nuevamente en Bahía Samanco los análisis determinaron un incremento de los dinoflagelados *D. acuminata*, *D. caudata* y *P. minimum*, esta última especie también registrada en Parachique (Sechura). El dinoflagelado *Gymnodinium* sp (cadena), reportó la mayor concentración (680

cel.L⁻¹), seguido de la diatomea *P. pungens* con 440 cel.L⁻¹, asociada a temperaturas de 18,3 y 19,0 °C, respectivamente.

PRODUCTOS

- Reporte Técnico MFT N° 003-14 (6 y 7 dic 2013), MFT N° 006-14 (13 y 14 dic 2013). Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Sechura. Plan de Verificación. Cuantitativo. 06 al 07 diciembre 2013.
- Reporte Técnico MFT N° 001-14 (3 al 6 dic 2013), MFT N° 007-14 (17,19 y 20 dic2013), MFT N° 011-14 (3 ene 2014) Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote. Plan de Verificación. Semi – cuantitativo.
- Reporte Técnico MFT N° 008-14 (17,19 y 20 dic 2013), MFT N° 012-14 (3 ene 2014) Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote. Plan de Verificación. Cuantitativo.17, 19 y 20 diciembre 2013.
- Reporte Técnico MFT N° 002-14 (03 al 06dic 2013), MFT N° 005-14 (5,6 y 10 dic 2013), MFT N° 010-14 (19 y 20 dic2013). Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Pisco. Plan de Verificación. Cuantitativo.
- Reporte Técnico MFT N° 004-14 (5,6 y 10 dic 2013) y MFT N° 009-14 (19 y 20 dic 2013) Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Pisco. Plan de Verificación. Semi - cuantitativo – 05, 06 y 10 diciembre 2013
- Actualización del Manual de Procedimientos para el Muestreo y Ensayo Semicuantitativo y Cuantitativo del Fitoplancton Potencialmente Tóxico versión 01 elaborado en abril de 2014.
- Reporte de floración algal inocua en la Playa Grande (Huacho), ocasionada por el dinoflagelado tecado *Ceratium furca*, entre las especies acompañantes estuvieron los dinoflagelados *Prorocentrum minimum* y *Ceratium dens*.
- Los resultados del Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico – Programa de Verificación, son colocados en la pagina webb institucional
- Reporte Técnico MFT N° 17 al 22, 25, 29 al 31, 41,43 -14 Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Chimbote. Plan de Contingencia. Análisis Cuantitativo y Semicuantitativo (03 ene al 05 set).
- Reporte Técnico MFT N° 23,24,27,28,33 y 39 -14 Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Pisco. Programa de Verificación. Análisis Cuantitativo y Semicuantitativo (18 mar al 10 jul).
- Reporte Técnico MFT N° 035 y 37-14 Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico en Sechura. Programa de Verificación. Análisis Semicuantitativo (24 juni al 28 jun).
- Informes técnicos de los resultados del Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Tóxico – Programa de Verificación, en las bahías de Sechura, Chimbote y Paracas, correspondiente al verano, otoño e invierno del 2014, así como el Plan de Contingencia en Chimbote (Guaynuná y Samanco), son colocados en la pagina Web institucional.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Impacto de los cambios climaticos en los ecosistemas marinos frente a Perú: vulnerabilidad, modelado y adaptación | 26 | 98 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

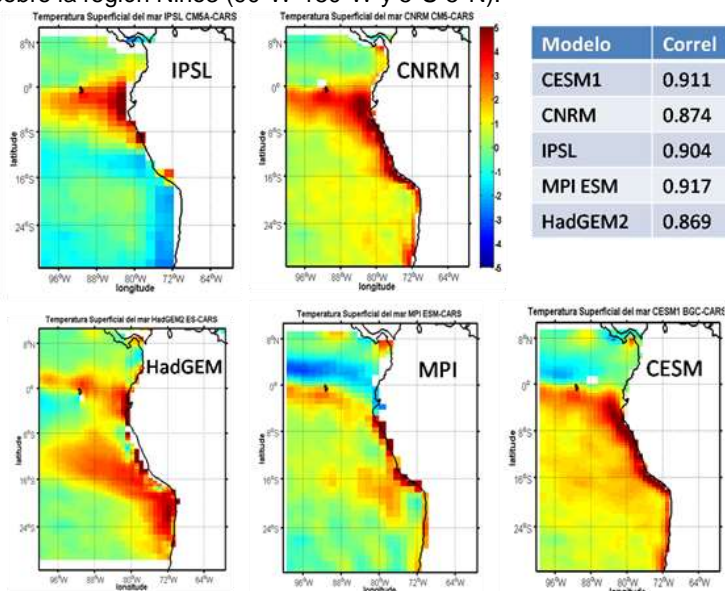
1. Modelar el impacto del cambio climático sobre los procesos físicos, químicos, biológicos del ecosistema, en base a información interdisciplinaria.

+ Evaluación de la habilidad de los modelos del IPCC AR5 para reproducir las condiciones físicas-bioquímicas en la región del mar peruano. A. Chamorro, R. Soto, J. Tam, C. Quispe.

Se evaluaron los siguientes modelos globales del IPCC AR5: IPSL, CNRM, HadGEM, MPI y CESM. Se utilizó datos mensuales de nitrato, fosfato, y temperatura del mar obtenidos de las simulaciones históricas (1859-2005) realizadas con los modelos para el proyecto CMIP5. Las observaciones de temperatura para estudiar la señal del ENSO provienen de la base de datos HadISST1 de 1°x1° de resolución.

Para el nitrato, fosfato y temperatura, se evaluó la distribución superficial y vertical promedio. Se evaluó la estructura espacial del ENSO medido por la desviación estándar de la anomalía de la TSM, y las característica espectrales del ENSO por el espectro de las anomalías de la TSM sobre la región Niño3 (90°W-150°W y 5°S-5°N).

Figura 1. Sesgo en la temperatura superficial del mar (TSM) en los modelos IPSL, CNRM, HadGEM, MPI y CESM (1970-2005). El sesgo de la TSM se calculo por la diferencia entre la TSM del modelo y la TSM de CARS. La tabla muestra la correlación espacial de los modelos con CARS.



Los modelos que mejor reproducen el patrón de concentración de nitrato son el CNRM y el IPSL. Los modelos no reproducen bien la concentración de fosfato.

La temperatura superficial del mar en el modelo IPSL presenta una buena correlación con los datos CARS. En la vertical todos los modelos reproducen de manera aceptable el patrón de temperatura. El modelo IPSL reproduce de manera aceptable la estructura espacial y el espectro del ENSO. En conclusión, el modelo IPSL, seguido del CNRM, son los mejores

modelos con componente biogeoquímico para el ecosistema de la Corriente de Humboldt.

+ Modelado de la Intensificación del Viento frente a la costa del Perú durante El Niño 97-98. Chamorro A., Colas F., Oerder V., Echevin V., Tam J.

El viento es el principal agente que fuerza el afloramiento de aguas frías y ricas en nutrientes frente a la costa del Perú. Durante un evento El Niño, contrario a lo que se espera, estos vientos se intensifican. En este trabajo se analizó, usando un modelo atmosférico, el papel del gradiente de presión a lo largo de la costa en la intensificación del viento costero. Se observó que la intensificación del viento costero durante el evento El Niño 97-98 se produce principalmente por un incremento del gradiente de presión a lo largo de la costa originado por el aumento del gradiente de temperatura del aire.

Como perspectiva se analizará la influencia del gradiente de temperatura entre continente y mar (hipótesis de Bakun), y otros posibles mecanismos como el incremento de la mezcla vertical de momento debido al calentamiento de la temperatura superficial del mar. El estudio completo permitirá mejorar el conocimiento de los procesos que gobiernan los cambios del viento costero durante un evento El Niño bajo condiciones del clima presente y posiblemente bajo escenarios climáticos futuros.

+ Factores que impactan la productividad durante El Niño. D. Espinoza-Morriberón, V. Echevin .

Durante El Niño la productividad primaria disminuye drásticamente siendo el principal factor que causa este impacto frente a Perú la profundización de la nutriclina debido al paso de Ondas atrapadas a la costa. A pesar de presentar anomalías positivas de viento cerca de la costa lo cual implicaría que pudieran aflorar aguas más profundas y con mayor

contenido de nutrientes, durante El Niño la profundidad de las aguas no presentan una profundización significativa (con poco contenido de nutrientes) debido a que el afloramiento se ve contrarrestado con un mayor flujo de agua hacia la costa (que resulta en un downwelling) y una mayor estratificación de la columna de agua en profundidad que hace más difícil el intercambio de aguas profundas y superficiales.

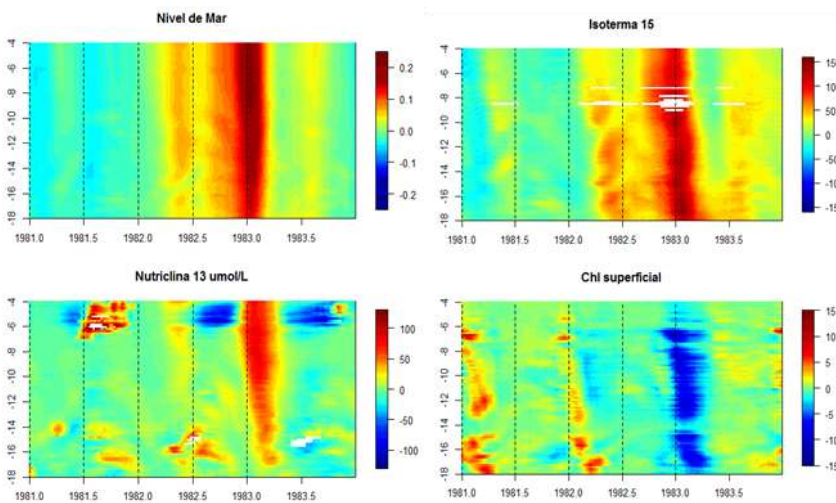


Figura 2. Anomalía del nivel del mar, profundidad de la isoterma de 15°C, profundidad de nutriclina (isolínea de 13 $\mu\text{mol/L}$) y clorofila superficial del modelo para El Niño 1982-1983.

+ Sistema de difusión de simulaciones del modelo oceánico ROMS para el Ecosistema de la Corriente de Humboldt. J. Ramos, Y. Romero, C. Quispe .

Se implementó una página web para la difusión de las simulaciones del modelo oceánico ROMS (Regional Oceanic Modeling System), con condiciones de frontera de MERCATOR y forzantes atmosféricos de ECMWF y QuikSCAT. La resolución fue de 1/9 de grado, con 32 niveles verticales sigma. Se presentan los patrones de temperatura, salinidad, nivel del mar y circulación marina desde el 2000 al 2008. Estas simulaciones serán validadas con datos satelitales y valores in situ. La actualización de las simulaciones, permitirá contar con un sistema operativo, así como difundir proyecciones de escenarios de cambio climático.

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.

+ Foraminíferos recientes de los últimos 200 años y otros indicadores en testigos sedimentarios. Luis Quipuzcoa, William Yupanqui, Jorge Cardich, Dennis Romero.

El análisis parcial de la fracción fina (63 – 125 μm) en el testigo B0405-06 muestra una tendencia de atenuamiento respecto a eventos de sedimentación en los últimos 50 años evidenciado por un incremento en la abundancia relativa de *B. pacifica* (indicadora de un estado redox postóxico) y la escasa presencia de *Bolivina costata* y *Nonionella auris*. Además, se observó un patrón similar en la alternancia de dominio por parte de *Bolivina seminuda* y *Buliminella subsiformis* var. *tenuata* que aparentemente ocurre también en todo el testigo y fue reportado para el B0405-13 frente a Callao.

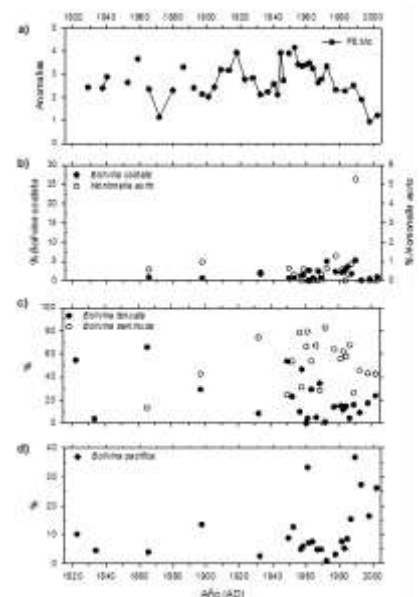


Figura 3. a) Enriquecimiento orgánico (FE Mo). Abundancia relativa (%) de b) *Bolivina costata* y *Nonionella auris* c) *Bolivina seminuda* y *Buliminella subsiformis* var. *tenuata* y d) *Bolivina pacifica* durante los últimos 200 años obtenidos a partir del testigo sedimentario.

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.

+ Variabilidad interanual de las condiciones de paleoxigenación del fondo marino y paleoproduktividad en el margen continental frente a Pisco durante el periodo 1948-2004. Velazco, F., Caquineau S., Sifeddine, A.; Gutiérrez, D., Salvateci, R.; Boucher, H., Ortlieb, L., Briceño, F., W. Carhuapoma

La tendencia temporal a escala interanual de la paleoxigenación a nivel del fondo marino y de la paleoproduktividad de la columna de agua frente a la costa de Paracas (Pisco) para un periodo de 50 años, fue inferida del estudio de un testigo de sedimentos hemipelágicos laminados proveniente de una zona anóxica colectado el año 2004. El estudio se desarrolló con un enfoque multiproxies, realizando análisis bulk en cada lámina individual observable ó capas de sedimento de espesor menor o igual a 3 mm, empleando en base a la literatura los marcadores inorgánicos (metales traza) como (Mo, V, U) para condiciones paleoredox y el Cd, Ni, Cu, Zn, como proxies de paleoproduktividad, debido a su conocida asociación con la materia orgánica.

Se aprecia una importante variabilidad en los contenidos de metales redox entre láminas claras y oscuras, que representan correlaciones entre las mismas muestras. Los niveles que no presentan laminaciones definidas muestran también resultados con muy escasa variabilidad de contenidos geoquímicos a diferencia de las láminas bien definidas, no considerándose fiables para ser empleados en ajustes de cronología pero sí en la reconstrucción paleoambiental en relación efecto de bioturbación (debido a ventilación del fondo) ó por razones de movimientos de masa superficial (slumps).

En los últimas 3 décadas una tendencia de incremento de los contenidos de Ti, Al y Fe, con las mayores concentraciones en niveles que contienen años de ocurrencia de El Niño (EN), siendo más altas (mayor aporte continental) en aquel que contiene EN 97-98 y donde a la vez están presentes los menores contenidos de Cd (condiciones de paleoproduktividad influenciadas por la ventilación que ocurre cuando se presentan estos eventos); estas concentraciones (y condiciones asociadas) son comparables a las mayores obtenidas en las bien definidas laminaciones presentes hacia fines del LIA, donde las condiciones climáticas fueron muy húmedas (intensa lluvia y aporte fluvial) y asociadas a intenso transporte y erosión eólica.

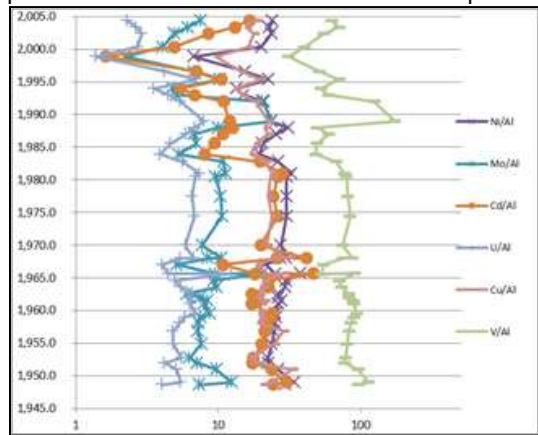


Fig. 4 Variabilidad histórica contenidos de metales redox-sensitivos normalizados respecto al contenido de aluminio (Ni, Mo, Cd, U, Cu, V).

Este trabajo demuestra que estudios a escala de láminas observables en los sedimentos laminados son poderosa herramienta para detectar las tendencias temporales de paleoproduktividad y paleoxigenación; contribuyen en los aspectos de ajuste de modelos de cronológicos del testigo a y también en la validación del color de láminas “per se” como indicadores de paleoeventos de tipo EN ó la Niña.

+ Estudio de la asociación faunística en el conchal antrópico Las Agujillas, santuario nacional los manglares de Tumbes. Ernesto Fernández, Kathy Córdova

La asociación faunística del conchal en Las Agujillas presenta valvas de *Anadara tuberculosa*, *Anadara grandis*, *Protothaca aspérma*; *Chione subrugosa*, *Crassostrea columbiensis*, *Crepidula sp.*, *Petricola sp.*, *Semimitilus albosus*, *Rhinocoryne humboldti*, *Mitrela sp.* y *Natica sp.* Se observa la dominancia de *Protothaca aspérma* y *Crassostrea columbiensis* con rangos de porcentajes de abundancia de alrededor del 40 al 50 %.

4. Realizar análisis de vulnerabilidad y riesgo ecológico en relación al cambio climático en ecosistemas marino costeros.

+ Estudio Bio-Oceanográfico en abril de 2014 para estimación de la vulnerabilidad al cambio climático en la Bahía de Huacho. L. Quipuzcoa

En el Estudio Bio-Oceanográfico frente a Huacho, abril de 2014, se determinaron un total de 27 taxones dentro del bentos marino (incluyendo el bacteriobentos y Nematoda), los cuales estuvieron compuesto por tres grupos básicos:

Polychaeta, Crustacea y Mollusca. En términos de cuantitativos, organismos como *M. phyllisae*; *P. pinnata*, y *Thioploca spp.* fueron muy importantes en densidad y biomasa respectivamente. Del área evaluada se puede concluir que al sur de Playa Chica las comunidades bentónicas presentarían una perturbación o impacto de origen antrópico respecto a las estaciones ubicadas entre Vegueta y Huacho.

| Estación | profundidad (m) | Fecha | especies N°/0.05m² | abundancia ind./m² | biomasa g/m² | Thioploca g/m² | Chl-a µgChl-a/g | Feop µgFeop/g |
|----------|-----------------|----------|--------------------|--------------------|--------------|----------------|-----------------|---------------|
| 1 | 17.5 | 05/04/14 | 7 | 507 | 3.31 | 0 | 0.46 | 1.53 |
| 2 | 46 | | 3 | 530 | 8.37 | 4.25255 | 1.67 | 8.33 |
| 3 | 75 | | 4 | 1360 | 7.39 | 21.72325 | 13.13 | 53.56 |
| 8 | 19 | 09/04/14 | 6 | 2410 | 31.62 | 0 | 0.70 | 1.79 |
| 9 | 25 | | 9 | 6210 | 25.75 | 0.04225 | 0.96 | 4.62 |
| 10 | 64 | | 8 | 710 | 13.47 | 15.07505 | 10.97 | 42.10 |
| 11 | 90 | | 0 | 0 | 0.00 | 6.29655 | 3.92 | 25.93 |
| 16 | 15 | 08/04/14 | 11 | 1360 | 45.6 | 0 | 1.25 | 5.02 |
| 17 | 47 | | 2 | 20 | 0.38 | 1.4776 | 2.20 | 12.70 |
| 18 | 74 | | 3 | 450 | 0.67 | 7.3922 | 2.55 | 11.78 |
| 19 | 100 | | 4 | 410 | 1.08 | 6.9642 | 4.42 | 24.57 |
| 23 | 34 | 07/04/14 | 12 | 3260 | 143.35 | 0.1087 | 0.47 | 2.26 |
| 24 | 70 | | 7 | 1660 | 6.00 | 2.58495 | 1.46 | 8.14 |
| 25 | 93 | | 3 | 450 | 0.45 | 1.5501 | 8.30 | 59.00 |
| 29 | 63 | 06/04/14 | 4 | 430 | 24.17 | 1.3333 | 1.13 | 7.06 |
| 30 | 76 | | 7 | 1430 | 1.49 | 0.0743 | 0.47 | 2.72 |
| 31 | 78 | | 10 | 2430 | 16.35 | 2.98865 | 0.99 | 6.17 |

Tabla 1. Parámetros comunitarios de la macrofauna bentónica y clorofila-a en sedimento superficial; en color estación con presencia sólo de nemátodos y bacteriobentos. Estudio Bio-Oceanográfico frente a Huacho, abril de 2014.

+ Información de temperatura, oleaje y mareas para el análisis de vulnerabilidad al cambio climático en la zona central y norte del Perú. C. Romero

Con el fin de construir indicadores para medir la vulnerabilidad físico-química al cambio climático en las zonas centro y norte del Perú, se recopiló información de temperatura, oleaje y mareas, cuyas tendencias fueron calculadas mediante análisis de tendencias-EOF, del proyecto: Estudio regional de los efectos del cambio climático en las costas de América Latina y el Caribe (C3A).

Tabla 2. Tendencias de oleaje, nivel del mar y temperatura en Huacho y Pta. Sal.

| | Hs (altura de la ola) | | Nivel medio del mar | | TSM | |
|-----------|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | Tendencia Media | Variación al 2040 | Tendencia Media | Variación al 2040 | Tendencia Media | Variación al 2040 |
| Huacho | 0.41 cm/año | 12 cm | 2.06 mm/año | 61.71 mm | 0.01 °C/año | 0.31°C |
| Punta Sal | 0.21 cm/año | 6 cm | 0.98 mm/año | 29.44 mm | 0.005 °C/año | 0.17°C |

5. Formular e implementar proyectos a escala piloto de medidas de adaptación al cambio climático en sistemas socio-ecológicos marino costeros.

+ Proyecto: Adaptación al cambio climático del sector pesquero y del ecosistema marino-costero de Perú. D. Gutiérrez, J. Tam, D. Correa, A. Chamorro, M. Salazar, F. Ganoza

Se elaboraron los Términos de Referencia del Coordinador, consultorías y las Especificaciones Técnicas para las principales actividades del proyecto financiado por el BID, el cual comprende actividades de modelado, vulnerabilidad, manejo integrado de zonas costeras e implementación de métodos de pesca sostenibles.

+ Proyecto: Adaptation to the impacts of climate change in the coastal marine ecosystem off Peru and its fisheries. D. Gutiérrez, J. Tam, D. Correa, A. Chamorro, M. Salazar, F. Ganoza, E. Barriga.

Se elaboró el Proyecto Detallado, en coordinación con PROFONANPE y PRODUCE, para su presentación al Fondo de Adaptación, el cual comprende como áreas piloto de adaptación al cambio climático a Huacho y Máncora.

Adicionalmente, se participó en diversos eventos pre-COP20, tales como el Simposio de Acidificación Oceánica del IMARPE, la elaboración de la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático del MINAM, y la Declaración de los académicos del Perú en Diálogos sobre la tierra de la PUCP. Finalmente, se dieron conferencias sobre los proyectos de adaptación al cambio climático en el Sector Pesquero, sobre el Ecosistema de la Corriente de Humboldt, y sobre la estructura trófica e indicadores ecosistémicos, en el Pabellón Perú en el Venue de la COP20, así como en el Pabellón Océanos de la Feria Voces por el Clima.

PRODUCTOS

Publicaciones y presentaciones:

- Tam, J. 2014. Implicancias Ecológicas y Adaptación al Cambio Climático en el Ecosistema Marino Peruano. NOTA DE OPINIÓN Y CIENCIA No. 027-2014-SGL.
- Shannon, L., M. Coll, A. Bundy, D. Gascuel, J. J. Heymans, K. Kleisner, Ch. P. Lynam, Ch. Piroddi, J. Tam, M. Travers-Trolet, Y. Shin. 2014. Trophic level-based indicators to track fishing impacts across marine ecosystems. Mar. Ecol. Prog. Ser. 512:115-140.
- INTE-PUCP. 2014. Declaración de los académicos del Perú. Diálogos sobre la tierra.
- Tam, J. Conferencia "Implicancias del cambio climático en el ecosistema marino peruano", Sociedad Geográfica de Lima (2014).
- Tam, J. Charla invitada: "Indicadores ecosistémicos del Norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt", IV CONCIMAR (2014). Tam, J., E. Díaz, D. Espinoza, C. Quispe, P. Espinoza, J. Ledesma, M. Romero, A. Bertrand.
- Tam, J. Conferencia: "Implicancias ecológicas del cambio climático en el ecosistema marino peruano", XXIII ICBAR (2014).
- Tam, J. Conferencia: Humboldt Current Ecosystem. Coastal upwelling ecosystems as sentinels of climate change and pilots for adaptation policies, Venue, Peru pavillion, COP20 (2014).
- Tam, J. Conferencia: El ecosistema de la Corriente de Humboldt. Los sistemas de afloramiento costero como centinelas del cambio climático y pilotos de adaptación, Pabellón Océanos, Voces por el Clima, COP20 (2014).
- Tam, J. Conferencia: Estructura trófica e indicadores ecosistémicos. Influencia de la variabilidad climática en los procesos ecológicos del sistema de afloramiento, Pabellón Océanos, Voces por el Clima, COP20 (2014).

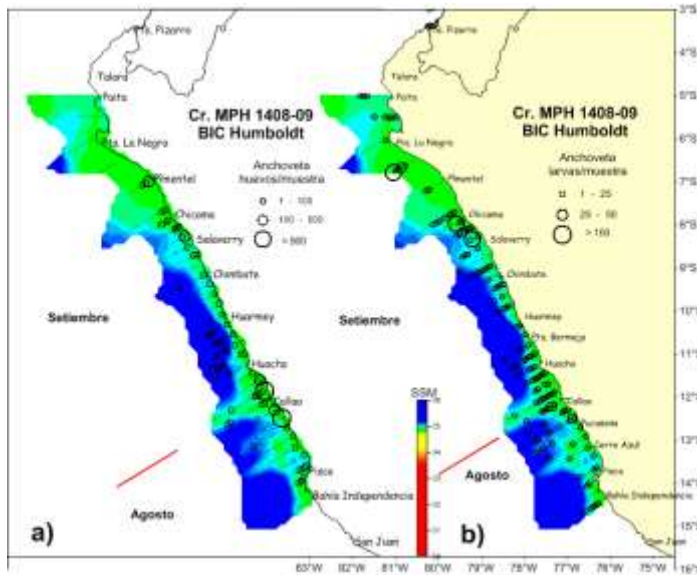
| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Oceanografía pesquera: implementando el enfoque ecosistémico para las pesquerías usando análisis y modelado | 27 | 96 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Analizar la variabilidad espacio temporal de los datos de huevos y larvas de recursos pesqueros.

En el verano, el desove de la anchoveta se presentó desde Paíta hasta Ilo. Los huevos tuvieron una distribución costera, principalmente dentro de las 30 mn de la costa, asociado dentro de la plataforma, con las mayores densidades dentro

de las 10 mn de la costa. Los niveles de abundancia estuvieron en un rango entre 3 y 6 120 huevos/m². Las larvas mostraron una mayor dispersión pero con una distribución similar que la de los huevos, Los niveles de abundancia estuvieron entre 3 y 1 584 larvas/m².



Por otro lado en el invierno el desove estuvo restringido en la parte muy costera excepto en la parte central en donde se observa una mayor extensión. Por otro lado los niveles de abundancia fueron menores comparando con otros inviernos, esto estuvo asociado a que la distribución de los adultos estuvo restringida a la parte costera por efecto de las condiciones oceanográficas cálidas en el área evaluada.

En la primavera, durante el crucero de evaluación hidroacústica de los recursos pelágicos se determinó la presencia de huevos y larvas de anchoveta distribuidos a lo largo de toda la costa, principalmente en la zona costera y entre los grados 7 y 11°S. Tanto la distribución de los huevos como la de las larvas fueron similares a lo observado en el invierno, aunque para el caso de los huevos se observa una mayor distribución hasta las 20 mn de la costa, en tanto que las larvas tuvieron una mayor distribución por fuera de las 10mn.

La serie de tiempo de la producción diaria de huevos de anchoveta calculada a partir de la abundancia de los huevos entre 1994 y 2014 muestra una producción baja tanto para el periodo de verano como de invierno antes del 2000, observándose una tendencia a valores altos entre el periodo 2000-2012. Para el invierno del presente año se observó una producción diaria de huevos baja en comparación con los años previos, siendo similar a los de los años previos al 2000. La baja producción de huevos puede ser explicada por la baja biomasa de adultos encontrada durante el periodo de la evaluación, recurso que estuvo delimitado a la parte costera, y hacia el sur.

2. Elaboración de protocolo de extracción, fijación y lectura de anillos diarios.

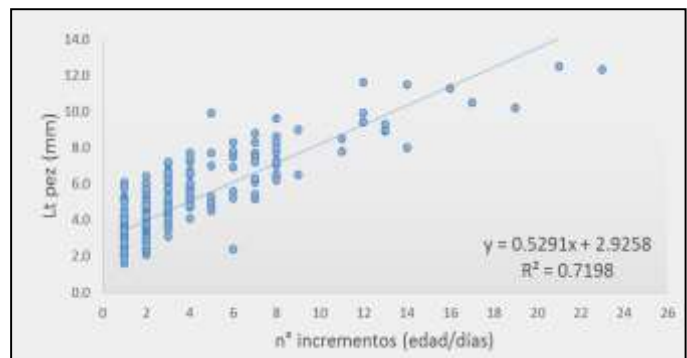
Se ha elaborado la primera parte del protocolo que consiste en la metodología que se debe seguir en el campo, ya que las larvas son bastante sensibles a la pérdida del otolito.

3. Cuantificar los anillos diarios de crecimiento en larvas de anchoveta para estudiar el crecimiento larval.

Se analizó un total de 380 larvas de anchoveta colectadas en el crucero 1308-09, encontrándose que larvas con longitudes que variaron entre 1.6 y 12.5mm. Los otolitos extraídos tuvieron un diámetro entre 9.28 y 102.42mm (más detalle ver tabla 1 fig.2).

La tasa de crecimiento obtenida de las larvas fue de 0.5291 mm/día

| Mediciones | mín | máx | promedio |
|---------------------------------|------|--------|----------|
| Lt larva (mm) | 1.6 | 12.5 | 4.5 |
| Diámetro otolito (µm) | 9.28 | 102.52 | 21.78 |
| Radio total (µm) | 1.76 | 57.54 | 11.65 |
| Microincremento del núcleo (µm) | 2.14 | 7.03 | 4.78 |
| Primer incremento (µm) | 3.65 | 9.77 | 6.5 |



4. Determinar el contenido estomacal en larvas de anchoveta

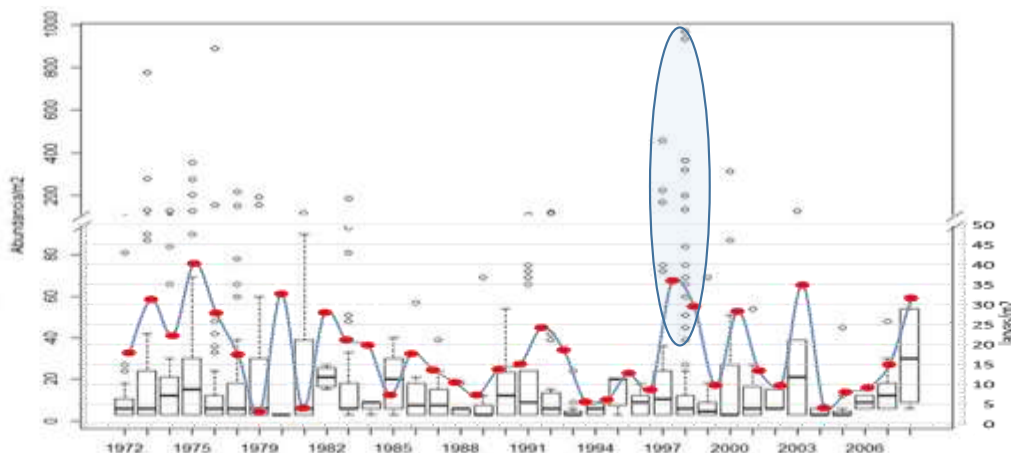
Se analizó el contenido estomacal de las larvas de anchoveta colectadas en el invierno del presente año, observándose la presencia de: Diatomeas y Tintinidos (presencia), pudiéndose determinar las especies: *Coscinodiscus perforatus*, *Thalassionema nitschioides*, *Fragilariopsis doliolus*, *Coscinodiscus* sp, *Thalassiosira* sp, *Fragilariopsis doliolus*, *Amphora* sp, *E. tubulosus* (tintinido), *Navicula*, *Pennates*

5. Relacionar las variables oceanográficas con la distribución de larvas de caballa

Se hizo análisis de los datos de larvas de caballa *Scomber japonicus*,

El análisis de la abundancia en el periodo evaluado, muestra una alta variabilidad en el tiempo, sin embargo se puede identificar dos periodos, uno de alta abundancia ente 1972 y 1983 y otro periodo de menor abundancia después de ese periodo. Asimismo es importante mostrar que durante El Niño 97-98 hay un incremento en sus niveles de abundancia.

Figura 3 . Boxplot de la abundancia de larvas de caballa por año. Mediana de la abundancia de larvas de caballa (círculos rojos).



6. Analizar y modelar indicadores ecosistémicos ambientales, biológico-pesqueros y socioeconómicos.

Para aplicar con éxito el Enfoque de Ecosistemas en la Pesca (EEP) la FAO ha propuesto un proceso de 7 etapas: (i) objetivos normativos de alto nivel, (ii) objetivos generales, (iii) medidas de ordenación, (iv) objetivos operacionales, (v) indicadores y puntos de referencia, (vi) normas para la ordenación y (vii) seguimiento y evaluación de los resultados. Por lo tanto, la elaboración de indicadores ecosistémicos es una etapa importante en la aplicación del EEP. En el marco del Proyecto internacional Indiseas (31 ecosistemas marinos y 44 institutos de investigación, liderados por el Institut de Recherchepour le Développement, IRD), se identificaron indicadores ecosistémicos del Norte del Ecosistema de la Corriente de Humboldt (NECH): indicadores ecológico-pesqueros (biomasa, presión de pesca inversa, nivel trófico de las capturas, proporción de stocks no plenamente explotados, proporción de depredadores, longevidad media, y estabilidad de la biomasa, etc.), de biodiversidad (índice intrínseco de vulnerabilidad de las capturas) y ambientales (temperatura, clorofila, etc.). Se analizaron las tendencias de mediano y corto plazo, y su relación con la pesca y el ambiente. Se investigó la variación temporal de los indicadores ecosistémicos mediante análisis multivariado para identificar fases retrospectivas. Se evalúan diferentes variantes del índice de nivel trófico de las capturas y se discute el estado del ecosistema, en el marco de hipótesis relacionadas a estos indicadores ecotróficos (e.g. pesca hacia abajo, pesca hacia arriba y pesca a través, de la red trófica). La elaboración de indicadores ecosistémicos permitirá contribuir a alcanzar los objetivos normativos de alto nivel (ambientales, sociales y económicos).

PRODUCTOS

- Presentación de 03 resúmenes para el III Congreso de Ciencias del Mar en el Perú:
 - Distribución de Huevos y Larvas de Anchoqueta y Sardina en el Norte del Sistema de la Corriente de Humboldt (1961-2008): Implicancias en el Reclutamiento. Por: Patricia Ayón y Gordon Swartzman
 - Variabilidad Espacio-temporal de Larvas de caballa (*Scomber japonicus*) Frente a Perú y su Relación con las Condiciones Ambientales. Por: Jonathan Correa y Patricia Ayón.
 - Indicadores Ecosistémicos Del Norte Del Ecosistema De La Corriente De Humboldt. Por: Jorge Tam, Arnaud Bertrand, Erich Díaz, Dante Espinoza, Carlos Quispe, Jesús Ledesma, Pepe Espinoza, Miguel Romero
- Presentación de informes (02) participación en cruceros. Evaluación de la Biomasa desovante de la anchoqueta por el Método de Producción de Huevos (MPH) y en la Evaluación de la anchoqueta mediante el método acústico a bordo del BIC Olaya
- Elaboración de protocolo de extracción, fijación y lectura de anillos diarios

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

| OBJETIVO ESPECIFICO | N° Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Fortalecimiento del banco de Germoplasma de organismos acuáticos | 29 | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

a. Estudio de la fisiología de las cepas: En el primer semestre se realizó 2 pruebas de fisiología de dos cepas: *Nostoc* sp. y *Simocephalus vetulus*, Durante el tercer y cuarto trimestre se trabajó con la cepa *Haematococcus pluvialis* y con la macroalga *Chondracanthus chamissoi* y *Gracilariopsis lemaneiformis*.

b. Identificación taxonómica de las especies del Banco de Germoplasma: Se realizó la identificación taxonómica de 28 nuevas especies de cepas de microalgas, zooplancton y bacteria. Se identificaron 9 cepas de microalgas: *Desmodesmus quadricauda* (Lunahuaná -Lima) *Scenedesmus dimorphus* (Lunahuaná-Lima), *Skeletonema costatum* (La Punta- Callao), *Scenedesmus acutiformes* (Cajamarca), *Desmodesmus quadricauda* (La molina-Lima); *Haematococcus pluvialis* (Pachacamac-Lima), *Pediastrum boryanum* (Puno), *Volvox aureus* (Ayacucho) y *Arthrospira subsalsa* (Ica). También se identificaron 3 cepas de zooplancto: *Simocephalus vetulus* (Puno), *Ceriodaphnia quadrangular* (Puno) y *Daphnia pulex* (Ayacucho) y 16 cepas de bacterias de las especies: *Escherichia coli* (Bahía del Callao), *Citrobacter freundii* (Bahía del Callao), *Pseudomonas fluorescens /putida* (Puno) y *Shewanella putrefaciens* (Bahía del Callao).

c. N° Cepas bacterianas conservadas y reactivadas: Se estableció un protocolo para la conservación cepas bacterianas. Fueron 8 por la técnica de criopreservación y 12 cepas reactivadas a partir de agar cepario.

d. Inclusión de nuevas especies al catálogo:

Además se brinda apoyo a los laboratorios que requieren cepas del banco de germoplasma, como el laboratorio de producción de Alimento vivo, Biotecnología y Eco toxicología

Se realizó la venta de cepas a la empresa privada, así como la donación a universidades que lo solicitaron.

El Banco de Germoplasma de organismos acuáticos en estos dos trimestres ha logrado un avance del 100% en las actividades propuestas para este año.



02. APOYO Y COORDINACIÓN CIENTÍFICA

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|---|-----------|----------------------|
| Edición y publicación científica | 30 | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Se culminó la, edición, diagramación, coordinaciones para la impresión y publicación de los documentos científicos correspondientes al período 2011-2013. Durante el primer semestre del presente año, se tuvo como productos finales (impresos) los artículos de la Serie BOLETÍN:
 - o Vol 27 (1-2) correspondiente al año 2012 (209 páginas) y Vol 28 (1-2) (296 páginas), correspondiente al año 2013.
 - o los artículos de la serie INFORME correspondientes al año 2012: Vol 39 (1-2), con 19 artículos y 137 páginas; Vol 39 (3-4), con 13 artículos y la paginación de 145 a 291;
 - o Los artículos de la serie INFORME correspondientes al año 2013: Vol 40 (1-2), con 2 artículos y 133 páginas y el Vol 40 (3-4) con 10 artículos y la paginación de 142 a 311,
 - o el Anuario 2011, con 215 páginas.
- Continuando con los trabajos, se hizo la compilación, corrección, edición, diagramación, coordinaciones para la impresión y publicación de los documentos científicos correspondientes al presente año. Se trabajó los resúmenes de los Anuarios Científico Tecnológico IMARPE 2012 (200 pp) y 2013 (210 pp), el trabajo de investigación que conforma el Boletín Vol. 29 (1-2) con 309 páginas y los 18 artículos que forman parte de la publicación de la serie Informe Vol. 41 (1-4), con 218 páginas.
- Se apoyó en la coordinación tanto logística como de edición de los trabajos para el "Libro de Oro del IMARPE", a cargo de un editor externo.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|-------------------------------------|-----------|----------------------|
| Biblioteca y Archivo Central | 31 | 88 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ BIBLIOTECA

- Administrar y gestionar la biblioteca y la información científica y técnica del IMARPE.
- Se ha migrado la colección completa al nuevo sistema de gestión de Biblioteca PMB que es un gestor de bases de datos que va a permitir llevar el control de bases de datos de libros y revistas.
- En el Repositorio digital de IMARPE se implementó la sección NORMAS IMARPE donde se han incluido las directivas internas de la institución, así mismo se continúa con el ingreso de información de las últimas publicaciones del IMARPE a texto completo y las tesis que tienen autorización para su publicación y difusión.
- La biblioteca institucional, atendió durante el 2014 a 330 usuarios internos y externos.
- El Repositorio Digital ha sido usado por 28900 usuarios, que han buscado y descargado información a texto completo..
- Los catálogos bibliográficos en línea de libros y revistas se actualizan constantemente en el servidor web, en coordinación con el Área Funcional de Informática.
- Se continúa con el convenio de acceso a información científica con el CONCYTEC que brinda acceso a las bases de datos comerciales SCIENCEDIRECT y EBSCO, que beneficia a todo el personal del IMARPE, con el acceso a texto completo a los Journals de las bases de datos comerciales
- Se continúa ingresando y enviando a la base de datos ASFA los registros bibliográficos de los artículos científicos de las publicaciones nacionales, tanto del IMARPE como de otras instituciones.
- Se elaboró y difundió 11 alertas mensuales del material bibliográfico (revistas, tesis, libros, CD, Separatas) que ingresaron a la Biblioteca por donativo o canje.
- Desde Enero a diciembre, el IMARPE recibió en calidad de donación la cantidad de 64 publicaciones entre libros y revistas.
- Por restricción presupuestal no se realiza el canje internacional de las publicaciones de IMARPE y a nivel nacional es restringido.
- Se realizó la venta de fotocopias, publicaciones y láminas murales que edita IMARPE, por la cantidad de S/. 2128.97 nuevos soles (dos mil ciento veintiocho y 97/100 nuevos soles), que ingreso a la cuenta de Recursos propios de IMARPE.
- Se realizó la difusión de las publicaciones de IMARPE en el "I encuentro nacional de oferta de exportación de Macro algas (ADEX)" y en el 6to Simposio Internacional sobre calamares del pacifico (10-14 de nov. 2014).
- Se participa activamente en las reuniones de coordinación en el CONCYTEC como institución que forma parte de Repositorio Nacional ALICIA. El Repositorio Digital de IMARPE ha sido el primer repositorio institucional en ser incluido en el Repositorio Nacional y en el Repositorio Latinoamericano (La Referencia).

+ ARCHIVO

- La transferencia de documentos se está realizando, según cronograma planteado.
- Se está realizando el cambio, modificación, traslado y reubicación interna de la documentación en el Archivo Central.

- Las acciones de conservación preventiva y preservación de documentos mantienen la integridad física del soporte 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.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Coordinación de los Técnicos Científicos de Investigación (TCI) | 32 | 75 % |

LOGROS PRINCIPALES

- En la pesca comercial del atún, se atendió 14 embarques y 12 desembarques de TCI, y en la pesca comercial del jurel y caballa se atendió 09 embarques y 07 desembarques.
- Se remitieron vía fax o escaner 20 informes de campo a la Dirección General de Extracción y Producción Pesquera para Consumo Humano Directo y Dirección General de Supervisión y Fiscalización del Ministerio de la Producción, de los TCI que estuvieron embarcados en la pesca de atún y jurel/caballa, entre enero y diciembre 2014.
- Se realizaron gestiones administrativas ante la Secretaría General, Dirección de Administración, Unidad de Contabilidad y Unidad de Tesorería para que se efectúe los pagos correspondientes a los TCI (sede central).
- Se realizaron gestiones para el pago por días de navegación de los Técnicos Científicos de Investigación que participaron del Régimen de Pesca del recurso merluza, en la zona de Paíta, correspondiente a las salidas entre noviembre 2013 y noviembre 2014.
- Se realizaron gestiones para el pago de los profesionales participantes en el Programa de Bitácoras de Pesca en el litoral peruano, correspondiente a las salidas entre los meses de enero y diciembre 2014.
- Envío de información a la Oficina de Auditoría Interna, respecto al estado situacional de los procedimientos administrativos iniciados y atendidos de acuerdo a lo establecido por el TUPA del IMARPE, sobre REQUERIMIENTOS DE TCI EN EMBARCACIONES PESQUERAS, entre los meses de diciembre 2013 y noviembre 2014.
- Avances en el desarrollo del Curso de Capacitación de Técnicos Científicos de Investigación (TCI) de la merluza en Paíta 2015, se realizaron coordinaciones con la DGIHSA, áreas Administrativas, Laboratorio Costero de Paíta.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Fortalecimiento de laboratorios analíticos para la acreditación | 33 | 81 % |

RESULTADOS PRINCIPALES

1. Capacitación

- “Determinación de incertidumbre en métodos de ensayo” (12 – 31 marzo): 30
- Taller internacional “Enfoques estratégicos en la evaluación científica del riesgo de organismos vivos modificados (OVM) para la toma de decisiones con fines regulatorios”, estudio caso hipotético: Salmón Atlántico resistente a furunculosis para liberación confinada en el Perú (22 enero): 7
- “Taller Búsqueda, Redacción y Trámites (Convenio INDECOPI – IMARPE), 31 de abril: 20
- “Taller Elaboración de Protocolos Recursos Demersales”, Dirección de Recursos Demersales, 25 abril: 17
- Charla sobre sistema documentario (ISO/IEC 17025), pruebas prácticas de repetibilidad a personal de LSA – LCTumbes, 21-22 abril: 3
- Curso gestión por procesos, 03- 30 setiembre : 1
- Propiedad intelectual y uso de patentes para la investigación científica, a cargo, 05 diciembre (Convenio INDECOPI-IMARPE): 20 de la Lic. Liliam Cervantes
- “Aspectos relevantes de la norma ISO IEC 17025” -Taller de coordinación para el monitoreo bio-oceanográfico e implementación de protocolos de análisis, 20-21 de octubre :30



Fig. Curso “Determinación de incertidumbre en métodos de ensayo”, 12 - 31 marzo

2. Elaboración de procedimientos, planes, informes y otros

- Se han concluido procedimientos técnicos (7) y de gestión (5) que derivan del Manual de Calidad, los cuales han sido revisados por asistencia de consultoría; las consultas y correcciones están pendientes de ser incorporadas para su edición final. La actualización del Manual de Calidad tiene un avance del 60 %, está previsto concluirlo para el primer trimestre del 2015, previa revisión por consultoría externa
- La propuesta actualizada denominada Declaratoria Institucional sobre la Política y Objetivos de Calidad del IMARPE, fue probada en sesión del Consejo Directivo, mediante Acuerdo 59 – 2014 / CD/O, sesión 8 del 25 de agosto del 2014.

Ello constituye un paso muy importante de la Alta Dirección, para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad en la institución.

- Protocolos/ Instructivos de la componente biológica (bentos) en versión final y presentados a la DGIOCC: 1. Colecta y Fijación de los foraminíferos bentónicos, 2. Colecta y fijación de la macrofauna bentónica, 3. Colecta y fijación de la meiofauna metazoaria, 4. Determinación de los foraminíferos bentónicos, 5. Determinación de la macrofauna bentónica, 6. Determinación de la meiofauna metazoaria. Protocolos (fitoplancton) en versión final corregidos, devueltos para su corrección: 1. Muestreo, recepción y conservación de muestras de fitoplancton marino, 2. Obtención de volúmenes de plancton/ fitoplancton, 3. Supervisión a los laboratorios que realizan ensayos de fitoplancton

- Mediante memo DEC – 352- 2014, del 17 de noviembre del 2014, se aprobó y se autorizó el uso oficial del formato de Informe de ensayo por parte del Laboratorio de Sanidad Acuicola, de las políticas y procedimientos del sistema de gestión del Laboratorio

- Informe final de Diagnóstico del Laboratorio de Sanidad Acuicola – IMARPE / SEDE TUMBES, Orientado a identificar el grado de implementación de la Norma ISO / IEC 17025, y de los criterios de acreditación del SNA del INDECOPI.

- Informe de asesoría técnica para la implementación de recomendaciones del informe diagnóstico (estado situacional) del laboratorio de Sanidad Acuicola. Anexo 01: certificados (5) capacitación del personal; Anexo 02: Informe de curso de la norma NTP ISO/IEC 17025:2006; Anexo 03: Estructura de códigos de documentos para el Laboratorio de Sanidad Acuicola, en concordancia a los lineamientos con que se viene trabajando a nivel institucional. Instructivo Competencia del personal de laboratorio. Plan de validación de método de ensayo para la determinación del virus de la mancha blanca (WSV) en muestras de langostinos y crustáceos peneidos. Plan que será desarrollado para validar dos métodos WSV y del YHV(virus de la cabeza amarilla), como paso preliminar del proceso de acreditación.

3. Otros

- Coordinación y ejecución de taller internacional “Enfoques estratégicos en la evaluación científica del riesgo de organismos vivos modificados (OVM) para la toma de decisiones con fines regulatorios” que se realizó del 20 al 22 de enero 2014, en el marco del proyecto MINAM-UNEP/GEF-UNOPS “ Implementación del Marco Nacional de Bioseguridad en el Perú (IMNB-PERU)”. el 22 se desarrolló en el auditorio de IMARPE, con el estudio caso hipotético: Salmón Atlántico resistente a furunculosis para liberación confinada en el Perú. En el mismo participaron 7 profesionales de IMP: Diversidad Biológica (3), DGIA (4).

- Se coordinó ejecución de dos talleres (Convenio INDECOPI – IMARPE):: Búsqueda, Redacción y Trámites (31 de abril) y Propiedad intelectual y uso de patentes para la investigación científica,(05 de diciembre) a cargo de profesional de INDECOPI, Lic. Liliam Cervantes.

- Evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y temas relacionados derivados por la DGIA.

- Participación en reuniones del Subcomite TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE CALIDAD DE AGUA (SCTNCA) del INDECOPI. Al respecto IMARPE ha contribuido con la elaboración de normas que están en calidad de PNTP, entre ellas especialmente el de la Demanda Bioquímica de Oxígeno.

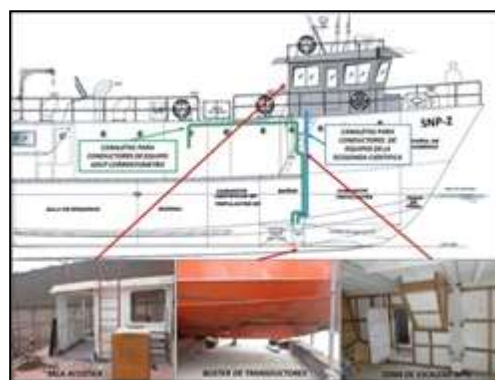
| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--|-----------|----------------------|
| Apoyo y soporte técnico de los equipos de investigación científica | 34 | 90 % |

RESULTADOS PRINCIPALES

Contar con equipos científicos del IMARPE, en perfecto estado de funcionamiento para el desarrollo de los diferentes trabajos científicos, mediante un mantenimiento reactivo y preventivo así como la reparación.

Poner operativo los equipos científicos de hidroacústica para la operación de cruceros y reparación oportuna en BIC “JOSE OLAYA BALANDRA”, SNP2, BIC “HUMBOLDT” y embarcaciones pesqueras del IMARPE en los puertos de la costa peruana

Figura 1: Trabajos en proceso de desarrollo del BIC SNP - 2 en astillero de TASA Chimbote.



- Se puso operativo equipos científicos para los cruceros y direcciones científicas del IMARPE.

- Taller de capacitación en enfatizado del manejo e instalación del ecosonda portátil EY60.

- Inspección técnica de los equipos científicos de la DGIHSA de las tres áreas y los BIC's para proyectar su mantenimiento en los cruceros.

- Inspección técnica para modernizar y actualizar la instalación de los transductores científicos de las ecosondas del BIC “OLAYA”, “HUMBOLDT”, “LUIS FLORES PORTUGAL”.

- Se dio mantenimiento para dar solución a las interferencias presentadas en el funcionamiento del ADCP oceanográfico con el ecosonda científico, con la instalación de un nuevo sincronizador.

- Se brindó apoyo técnico para subsanar fallas de los equipos GPT del ecosonda científico en los cruceros.

- Se realizó inspecciones técnicas a las embarcaciones del IMARPE para proyectar cruceros e instalaciones de equipos científicos para los cruceros.

- Participación en las actividades de consulta técnica para subsanar fallas o proyectos para nuevos desarrollos en las actividades de la DGIHSA y otras direcciones del IMARPE.
- Trabajos técnicos de campo desarrollados y con respuestas de solución quedando operativos los equipos científicos que presentaron fallas en los cruceros en diferentes puertos de la costa peruana.
- Se dio la evaluación y apoyo técnico para los insumos y bienes con cargo personal a la DGIHSA, peligrosos, apoyo técnico de las consultas para la adquisición de equipos o sensores.
- Participación en la Evaluación de los Software Científicos" RD - 222-2013 como representante del comité de software científico de DGIHSA.
- Se logró incorporar el tubo tanque del ADCP oceanográfico al blíster de la ecosonda científica EK60 al BIC "Luis Flores Portugal" con la empresa ROBINSON MARINE en el astillero TASA-Chimbote.
- Se dio inicio al proceso de la instalación de la antena parabólica SEASPACE para la estación de AFSR lo cual será progresivo.
- Se viene implementando en el área de Hidroacústica y la meta asignada, instrumentos electrónicos de alta tecnología en un 80% de lo proyectado para el presente periodo.

| Objetivo Específico | Nº Activ. | Porcentaje de Avance |
|--------------------------|-----------|----------------------|
| Capacitación al personal | 35 | 78 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Mediante Resolución Directoral DEC N° 024- 2014 (29.01.14), 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.

La Institución está en el proceso de autoevaluación y diagnóstico de personal, para su ingreso al régimen laboral del Estado – SERVIR.

2. Se efectuaron las siguientes capacitaciones:

- Dipomado "Derecho Administrativo, determinación de responsabilidades y delitos en la Administración Pública", dictado por la universidad Inca gracilazo de la Vega, del 14.09 al 15.04.2014. Participantes 04.
- Curso "Gestión del Presupuesto Público 2014", dictado por el Instituto Interamericano de Alta Asesoría empresarial, del 29 al 31 .01.2014. Participantes: 01.
- Seminario "Cierre contable 2013 – cambios para el año 2014", dictado por CAFAE – Ministerio de Economía. Participantes 03.
- Curso – Taller " Organización y descripción de documentos – Estrategias para la ubicación y control", dictado por el Grupo Gestión and legal Advisor S.A.C. del 26 al 27.03.2014. Participantes:03.
- Curso – Taller "Incertidumbre de la medición en los Me'todos de Ensayo", dictado por el Instituto de Corrupción y Protección de la PUCP, del 12 al 31.03.2014. Participantes: 26.
- Curso "Ecología Numérica en R." dictado por Instructores de la UNI. Del 10 al 24.03.2014. Participantes: 10
- Curso Taller: Cultura Organizacional" dictado por el consultor Julio cesar Puntriano Suarez, del 04 al 10 de abril. Participantes 225.
- Curso Gestión de Detracciones del sistema Nacional de Tesorería, dictado por la escuela de Gerencia y Gestión, el 03,05 y 07 de marzo. Participantes 02.
- Curso "Sistema integral de Administración Financiera" SIAF 2014, dictado por el centro de Capacitación y Desarrollo global, del 24 al 26 de abril. Participantes 01.
- Asistencia Congreso de Ciencias del AMr – CONCYMAR 2014, desarrollado en la Universidad Cayetano Heredia, del 24 al 28 de junio. Participantes 24.
- Capacitación "Etapa preparatoria de las Contrataciones Públicas", dictado por la Universidad Continental, del 05 al 26 de junio. Participantes 18

Maestría en ecosistemas y recurso acuaticos con mención en ecosistemas acuaticos, dictado por la universidad Mayor de San Marcos. Participantes: 01

- Curso Liderazgo, dictado por la Universidad del Pacifico, del 22 de junio 08 de de julio. Participantes:34
- Programas Lideres Trascendentes, dictado por CAME- Formación y perfeccionamiento directivo, del 08 de julio al 28 de octubre Participantes: 01
- Congreso Internacional de trabajo Social en Gestión Pública, dictado por excellentia, del 14 al 16 de julio. Participantes: 01
- Curso de Protocolo y ceremonail de Estado, dictado por la fundación academica Diplomatica, del 04 de agosto al 05 de setiembre. Participantes: 01
- Diplomado Legislación y Relaciones Laborales, dictado por la Escuela de Postgrado de la Universidad de Ciencias Aplicadas - UPC, del 25 de agosto del 2014 al 25 de enero del 2015. Participantes: 01
- Seminario - Taller Gestión Financiera y Operaciones de Tesorería Gubernamental, dictado por la Escuela de Gerencia y Gestión, del 27 al 29 de agosto. Participantes: 03
- Diplomado Gestión Pública por Resultados, dictado por el Instituto de Ciencias Sociales y Políticas Públicas, del 30 de agosto al 18 de octubre. Participantes: 04
- Curso Gestión de Procesos, dictado por la Universidad del Pacifico, del 03 al 30 de setiembre. Participantes: 35
- Curso Sistema Integrado de administración Financiera - SIAF, dictado por la Contraloría General de la República, del 15 al 19 de setiembre. Participantes:04

- Curso - Taller de Modernización del Trámite documentario y los archivos en la Gestión Pública, dictado por el Grupo empresarial de capacitación, asesoría y Consultoría - GECAC, del 17 al 19 de setiembre. Participantes: 01
- Diplomado en Especialización Gestión del Servicio Civil y Recursos Humanos en la Administración Pública, dictado por el Instituto de Gerencia Intercontinental- Universidad nacional Mayor de San Marcos, el 22 de setiembre. Participantes: 06
- Curso de Gestión de Proyectos, dictado por la Universidad del Pacífico, del 22 al 30 de setiembre. Participantes:35

- Diplomado de especialización "Gestión del Servicio Civil y Recursos Humanos en la Administración Pública Instituto de Gerencia Intercontinental-UNMSM del 22.setiembre al 19 de noviembre del 2014 Participantes 06
- Diplomado de especialización en Gestión Pública por Resultados. Instituto de Ciencias Sociales y Políticas Públicas- INCISPP. del 30 agosto al 18 de octubre 2014. Participantes: 04.
- Seminario "Implementación del módulo de revalidación de edificios y terrenos y la aplicación de las NICS en la elaboración de la información financiera del Sector Público". CAFAE- MEF. del 09 al 10 de octubre 2014..Participantes 03
- Curso "Gestión de Proyectos " Universidad del Pacífico del 22 al 30 de setiembre 2014 Participantes 35
- Taller "Procedimiento tributarios, Recursos impugnatorios, Fiscalización y Cobranza coactiva" Colegio de Contadores de Lima día 26 de octubre del 2014 Participantes 01
- Taller "Sistema de Dedicaciones, Retenciones y Percepciones" Colegio de Contadores de Lima día 19 de octubre del 2014 Participantes 01
- Taller "Operaciones con no domiciliados y aplicación del establecimiento permanente" Colegio de Contadores de Lima día 12.octubre del 2014 participantes 01
- Diplomado de "Especialización en Prospectiva,Planeamiento Estratégico, Presupuesto y Gestión para resultados" Colegio de Economistas de Lima a partir del 14.10.2014 Participante 01
- Seminario "Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud" AMB Cooperación Cooperativa del 22,23,y 24 de octubre 2014 Participantes 03
- Curso de Capacitación "LINUX" CIA Geoservice-Perú SAC. del 13 al 17 de octubre 2014 Participantes 06
- Curso taller " IDL " CIA Geoservice-Perú SAC del 20 al 24 de octubre del 2014 Participantes 06
- Curso de capacitación de "ENVII" CIA Geoservice-Peru SAC del 27 al 31 de octubre, del 3,4,10,11,14 de noviembre 2014 Participantes 06
- Curso taller "Sistema integrado de Administración Financiera –SIAF versión 14.06" Escuela de Gerencia y Gestión del 08 de noviembre al 06 de diciembre 2014 Participantes 15
- XIX Congreso Nacional de Biología Colegio de Biólogos del Perú 13 y 14 noviembre 2014 Participantes 04
- Diplomado en Asistente de Gerencia Especializado en Gestión y Tecnologías de la Información Instituto para el Desarrollo Empresarial y Administrativo del 15 de noviembre del 2014 Participantes 01
- Congreso Nacional de Gestión y Finanzas Públicas Instituto de Gerencia Intercontinental días 19 y 20 de noviembre del 2014 Participantes 04
- Diplomado de Asistente de Gerencia Instituto para el Desarrollo Empresarial y Administrativo-i IDEA inicio 22 de noviembre 2014 Participantes 02
- Seminario "Cierre Contable Web-2014" CAFAE- MEF días 25 y 26 de noviembre del 2014 Participantes 07
- Programa de Especialización en Gestión Pública Instituto Interamericano de Alta Asesoría Empresarial inicio 28 de noviembre del 2014 Participantes 01

03. SEDE TUMBES

| OBJETIVOS | N° Meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Tumbes | 03 | 86 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA ARTESANAL DE LOS RECURSOS PELÁGICOS

+ Desembarques

Durante el 2014 se desembarcaron 4.754,7 t de recursos pelágicos (preliminar), siendo 69,8 % superior a lo registrado el año anterior (2.800,7 t). Zorritos fue la caleta con los mayores desembarques de la región (1.597,4 t), seguida de La Cruz (642,6 t) y Acapulco (406,2 t) (Figura 1). El incremento de desembarques se debería básicamente a la recuperación de estadísticas de las caletas La Cruz y Grau, las que incrementaron sus valores en +1.208,6 % y +2.904,8 %, respectivamente, respecto al 2013.

Figura 1.- Desembarque* (t) de especies pelágicas por caleta en Tumbes, durante el 2014 (al 10 de diciembre).

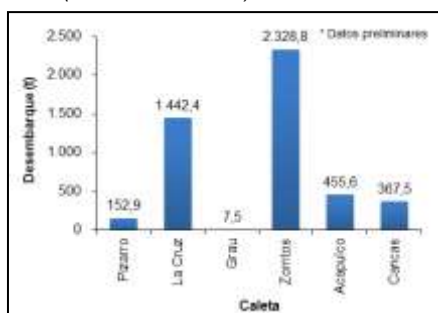


Tabla 1.- Parámetros biométricos de los recursos pelágicos evaluados en Tumbes, durante el 2014 (al 10 de diciembre).

| Especie | N° muestreos | N° ejempl. | Longitud (cm) | | | | % Hembras | % < TMC | |
|---|--------------|---------------|---------------|-------|------|------|-----------|---------|-------|
| | | | Rango | Media | Moda | DS | | | |
| Agujilla <i>Sphyræna ensis</i> | 4 | 300 | 29 - 72 | 47,6 | 31 | 10,1 | 103,0 | 59,5 | - |
| Barracuda <i>Acanthocybium solandri</i> | 1 | 8 | 115 - 162 | 145,6 | 115 | 15,3 | 235,1 | - | - |
| Barrilete negro <i>Euthynnus lineatus</i> | 3 | 62 | 31 - 47 | 39,0 | 38 | 4,1 | 16,7 | - | - |
| Botella <i>Auxis rochei</i> * | 1 | 99 | 32 - 39 | 34,6 | 35 | 1,3 | 1,6 | - | - |
| Caballa <i>Scomber japonicus</i> ¹ | 1 | 44 | 19 - 23 | 21,4 | 22 | 1,3 | 1,7 | - | 100,0 |
| Chiri cachaco <i>Hemicarax zelotes</i> | 1 | 13 | 23 - 28 | 25,5 | 26 | 1,6 | 2,6 | - | - |
| Chiri <i>Pepilus medius</i> ¹ | 49 | 2.763 | 11 - 34 | 21,5 | 22 | 3,4 | 11,6 | 47,9 | 59,5 |
| Chiri lomo negro <i>Pepilus snyderi</i> | 29 | 1.994 | 13 - 37 | 26,7 | 29 | 4,7 | 21,9 | 43,1 | - |
| Espejo <i>Selene peruviana</i> | 40 | 2.171 | 7 - 49 | 19,0 | 21 | 3,5 | 12,3 | 54,4 | - |
| Jurel ojón <i>Selar crumenophthalmus</i> | 1 | 97 | 19 - 30 | 26,0 | 28 | 2,6 | 6,9 | - | - |
| Machete de hebra <i>Opisthonema spp.</i> ¹ | 29 | 2.304 | 13 - 31 | 20,9 | 23 | 2,9 | 8,4 | 52,2 | 96,7 |
| Manta <i>Mobula japonica</i> | 1 | 9 | 152 - 184 | 167,3 | 152 | 11,8 | 139,0 | - | - |
| Pámpano <i>Trachinotus paitensis</i> ¹ | 22 | 1.544 | 19 - 47 | 27,1 | 28 | 3,6 | 12,6 | 48,1 | 99,7 |
| Periche <i>Diapterus peruvianus</i> | 1 | 25 | 19 - 27 | 22,5 | 22 | 2,2 | 4,8 | - | - |
| Pez hojita <i>Chloroscombrus orqueta</i> | 6 | 198 | 11 - 21 | 16,4 | 17 | 2,1 | 4,4 | - | - |
| Sierra <i>Scomberomorus sierra</i> ¹ | 14 | 396 | 27 - 70 | 44,0 | 37 | 8,6 | 74,0 | 55,0 | 95,0 |
| Sierrilla <i>Oligoplites saurus</i> | 2 | 423 | 22 - 33 | 27,4 | 27 | 1,5 | 2,4 | - | - |
| Tuno <i>Thunnus albacares</i> | 3 | 83 | 73 - 195 | 87,3 | 84 | 17,6 | 310,7 | - | - |
| Total | 208 | 12.533 | | | | | | | |

* Especie cuya longitud tomada es a la horquilla.

¹ Especies normadas por su TMC.

En cuanto a las demás caletas, y respecto al 2013, solo en Zorritos se registraron aumentos en los desembarques (+50,9 %). En Puerto Pizarro, Acapulco y Cancas, los desembarques disminuyeron en -21,3 %, -8,7 % y -19,0 %, respectivamente.

Se desembarcaron 50 especies, siendo las más registradas el espejo *Selene peruviana* (1.240,7 t), chiri *Pepilus medius* (1.075,3 t), chiri lomo negro *P. snyderi* (575,8 t), machete de hebra *Opisthonema spp.* (525,2 t) y tuno *Thunnus albacares* (327,5 t), que en conjunto registraron el 78,8 % del desembarque pelágico total..

Las mayores capturas se obtuvieron con cerco (3.670,2 t: 77,2 %) y cortina agallera (981,8 t: 20,6 %). Los desembarques de cerco fueron máximos en Zorritos (1.848,5 t) y mínimos en Acapulco (249,6 t); mientras que los de cortina agallera fueron máximos en Zorritos (451,4 t) y mínimos en Grau (5,3 t).

En general se frecuentaron en 228 áreas de pesca, encontrándose las máximas capturas frente a la plataforma de Zorritos (1.085,3 t), a 4 mn frente a Punta Malpelo (538,8 t), a 4 mn frente a Zorritos (344,1 t), a 4 mn frente a Playa Hermosa (325,1 t) y a 5 mn frente a Zorritos (240,7 t).

Con base en las 38 salidas al mar efectuadas para el estudio de los recursos pelágicos a bordo de embarcaciones artesanales de cortina, desde febrero a noviembre, los mayores valores de CPUE de las especies desembarcadas correspondieron a barrilete negro *Euthynnus lineatus* (78 kg h⁻¹), botella *Auxis rochei* (19,6 kg h⁻¹), chiri lomo negro (9 kg h⁻¹) y machete de hebra (3,3 kg h⁻¹). En general se capturaron para su desembarque 3.063 kg de peces (1.197 kg de chiri lomo negro, 535 kg de machete de hebra, 470 kg de chiri, 196 kg de botella, 144 kg de espejo, 121 kg de pámpano *Trachinotus paitensis* y 400 kg de otras especies de peces comerciales). Se descartaron 95 kg de peces, principalmente de pez hojita *Chloroscombrus orqueta* (32 kg), espejo (26 kg), machete de hebra (16 kg) y bagre *Bagre sp.* (14 kg). Las zonas de pesca estuvieron ubicadas entre 1,3 mn frente a Puerto Pizarro (9,2 m de profundidad) y 1 mn frente a la Quebrada Bocapán (18,3 m de profundidad).

+ Parámetros biométricos y biológicos

Se realizaron 208 muestreos biométricos de 18 especies pelágicas, midiéndose 12.533 ejemplares (Tabla 1). Las especies con muestreos dirigidos fueron agujilla *Sphyræna ensis*, chiri, chiri lomo negro, espejo, pámpano *Trachinotus paitensis*, machete de hebra y sierra *Scomberomorus sierra*.

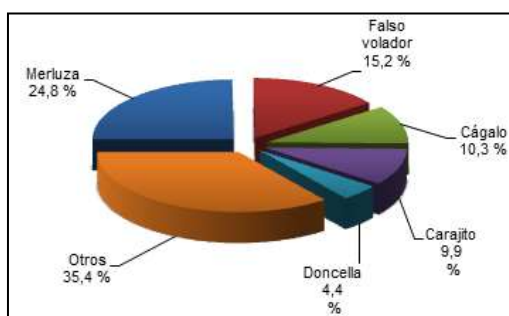
Se ejecutaron 73 muestreos biológicos de siete especies pelágicas, analizándose 3.262 ejemplares. Los porcentajes de estadios gonadales por sexo se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2.- Estadios gonadales de los recursos pelágicos evaluados en Tumbes, durante el 2014 (al 10 de diciembre).

| Especie | Sexo | Estadio | | | | | | | | Total | Propor. sexual |
|------------------------------|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | | |
| Agujilla | Hembras | - | - | 3,5 | 20,2 | 41,0 | 33,5 | 1,7 | - | 173 | 1 M: 1,5 |
| <i>Sphyraena ensis</i> | Machos | - | 0,8 | 9,3 | 39,0 | 38,1 | 12,7 | - | - | 118 | H |
| Chiri lomo negro | Hembras | 0,6 | 54,9 | 35,2 | 5,6 | 1,2 | - | 2,5 | - | 162 | 1 M: 0,9 |
| <i>Peprilus snyderi</i> | Machos | - | 19,9 | 59,1 | 19,9 | 1,1 | - | - | - | 176 | H |
| Chiri lomo negro | Hembras | - | - | 21,8 | 33,9 | 28,2 | 10,9 | 5,2 | - | 174 | 1 M: 0,8 |
| <i>Peprilus snyderi</i> | Machos | - | 1,3 | 18,7 | 70,9 | 7,8 | - | 1,3 | - | 230 | H |
| Espejo | Hembras | 1,5 | 16,3 | 19,0 | 31,2 | 19,9 | 9,5 | 2,7 | - | 337 | 1 M: 1,2 |
| <i>Selene peruviana</i> | Machos | 1,4 | 3,2 | 19,1 | 58,5 | 15,2 | 2,5 | - | - | 282 | H |
| Machete de hebra | Hembras | 1,7 | 23,4 | 39,4 | 7,4 | 10,9 | 6,3 | 10,9 | - | 175 | 1 M: 1,1 |
| <i>Opisthonema spp.</i> | Machos | 1,3 | 8,8 | 39,4 | 45,0 | 5,0 | - | 0,6 | - | 160 | H |
| Pámpano | Hembras | 1,4 | 39,6 | 49,0 | 5,7 | 0,9 | - | 3,4 | - | 351 | 1 M: 0,9 |
| <i>Trachinotus paitensis</i> | Machos | 2,6 | 27,4 | 41,7 | 19,8 | 6,6 | - | 1,8 | - | 379 | H |
| Sierra | Hembras | 2,8 | 33,8 | 38,1 | 4,6 | 6,4 | 6,0 | 8,2 | - | 281 | 1 M: 1,2 |
| <i>Scomberomorus sierra</i> | Machos | 3,0 | 17,4 | 40,4 | 31,3 | 6,5 | 0,4 | 0,9 | - | 230 | H |

La proporción sexual favoreció ligeramente a las hembras en agujilla (1 M: 1,5 H), espejo (1 M: 1,2 H) y sierra (1 M: 1,2 H), y favoreció a los machos en las demás especies evaluadas. El mayor porcentaje de hembras de agujilla (41 %) se encontró en madurez avanzada (estadio V), de chiri lomo negro (33,9 %) y espejo (31,2 %); en madurez media (estadio IV); de machete de hebra (39,4 %), pámpano (49 %) y sierra (38,1 %), en madurez inicial (estadio III); y de chiri (54,9 %), en inmadurez (estadio II).

2. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS



En este año se desembarcaron 4.413,2 t (preliminar) de recursos demersales, valor que se incrementó ligeramente en un 10,2 % con relación al año anterior. Se capturaron 88 especies, siendo las más destacables la merluza *Merluccius gayi peruanus* (1.096,1 t), falso volador *Prionotus stephanophrys* (668,9 t), cágalo *Paralabrax humeralis* (454,8 t), carajito *Diplectrum conceptione* (438,5 t) y doncella *Hemanthias peruanus* (194,3 t) (Figura 2). El incremento de las descargas en este año se debe a que se registraron los desembarques de dos caletas importantes (La Cruz y Caleta Grau) que no se registraron el año anterior.

Figura 2.- Desembarque (%) de las principales especies demersales y costera en Tumbes, durante el 2014 (al 10 de diciembre).

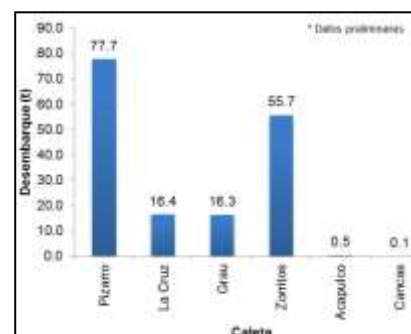
Se ejecutaron 162 muestreos biométricos de 16 especies, midiéndose 9.999 ejemplares. La merluza registró el mayor número de muestreos y de ejemplares medidos (30 y 2.562, respectivamente).

Se ejecutaron 106 muestreos biológicos de ocho especies demersales, analizándose 5.345 ejemplares. A excepción de carajito (especie hermafrodita), peje blanco y suco en que predominaron los machos (1 M: 0,9 H y 1 M: 0,8 H, respectivamente); en las demás especies analizadas predominaron las hembras. En el caso de la merluza, el predominio de las hembras fue más evidente (1 M: 4,3 H).

3. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES RECURSOS INVERTEBRADOS MARINOS + Desembarques

Durante el 2014 se desembarcaron 166,8 t de recursos de invertebrados marinos (preliminar), siendo 22,3 % superior a lo registrado el año pasado (95,5 t). Puerto Pizarro fue la caleta con los mayores desembarques de la Región (77,7 t), seguida de Zorritos (55,7 t), La Cruz (16,4 t) y Grau (16,3 t) (Figura 3).

Figura 3.- Desembarque* (t) de especies de invertebrados marinos por caleta en Tumbes, durante el 2014.



Respecto al 2013, los desembarques registraron incrementos significativos en tres caletas de las seis evaluadas, siendo más notorias en Puerto Pizarro (1881,2 %), Grau (576,3 %) y Puerto Pizarro (235,2 %).

Se desembarcaron 17 especies de invertebrados marinos, siendo las más registradas el langostino café *Farfantepenaeus californiensis* (55 t), langostino blanco *Litopenaeus spp.* (51,3 t), la ostra *Crassostrea iridescens* (49,7 t), que en conjunto registraron el 93,5 % del desembarque total

Los desembarques de langostino café, langostino blanco, se dieron principalmente en Puerto Pizarro (48,8 t y 25 t, respectivamente). Los desembarques de ostra se registraron principalmente en Zorritos (46,7 t); En relación al año 2013, los desembarques de langostino y langosta aumentaron 112,8 % y 85,5 % respectivamente; y los de ostra y cangrejo popeye, disminuyeron 23,3 % y 42,5 %, respectivamente.

Durante el año, los mayores índices de pesca promedio (CPUE) correspondieron a langostino café (81,3 kg/viaje), ostra (50,4 kg/viaje), pota (63 kg/viaje) y caracol piña (35,3 kg/viaje). El esfuerzo anual (Nº de viajes) empleado en la extracción de langostino fue de 7.198. Las zonas de pesca más frecuentadas durante la extracción de langostino fueron Frente a Puerto Pizarro, Punta Malpelo, La Cruz, Playa hermosa, y Zorritos.

Es necesario indicar que no se recupera la totalidad de los volúmenes de captura de langostino en Puerto Pizarro, debido a que no se cuenta con un segundo observador de campo que obtenga esta información, este desembarque representaba aproximadamente el 70% de los desembarques de este recurso en la Región Tumbes, por este motivo se debe considerar como prioritario contar con dos observadores en esta caleta. Así mismo, por restricciones presupuestales no se cuenta con observadores en los centros de acopio de recursos de manglar, por este motivo no se reporta información de cangrejo del manglar y concha negra de la totalidad del ecosistema de manglares de Tumbes.

+ Parámetros biométricos y biológicos

Se realizaron 166 muestreos biométricos de 10 especies, midiéndose 19.788 ejemplares (Tabla 3).

Tabla 3.- Parámetros biométricos de invertebrados marinos evaluados en Tumbes, durante el 2014 (al 30 de noviembre).

| Nombre común | Nombre científico | Tallas (mm) | | | TME* (%) | Nº de Muestras | Total de Ejemplares | Desv. standard | Var |
|-----------------------------------|------------------------|-------------|------|-------|----------|----------------|---------------------|----------------|---------|
| | | Rango | Moda | Media | | | | | |
| Langostino azul ¹ | <i>L. stylirostris</i> | 30 - 62 | 43 | 43,6 | | 48 | 568 | 5,3 | 28,5 |
| Langostino blanco ¹ | <i>L. vannamei</i> | 20 - 53 | 36 | 36,6 | | 48 | 2.206 | 4,8 | 23,2 |
| Langostino blanco ¹ | <i>L. occidentalis</i> | 34 - 60 | 39 | 42,3 | | 20 | 54 | 5,2 | 27,4 |
| Langosta ¹ | <i>P. gracilis</i> | 40 - 84 | 60 | 60,5 | | 22 | 567 | 6,8 | 46,1 |
| Cangrejo del manglar ² | <i>U. occidentalis</i> | 32 - 92 | 71 | 68,4 | 71,8 | 22 | 1.529 | 8,0 | 63,3 |
| Percebe ³ | <i>P. elegans</i> | 1 - 34 | 28 | 21,2 | | 11 | 5.788 | 7,5 | 56,6 |
| Ostra ⁴ | <i>O. iridescens</i> | 3 - 210 | 122 | 98,2 | | 20 | 2.887 | 38,6 | 1.491,3 |
| Concha huequera ⁵ | <i>A. similis</i> | 15 - 58 | 45 | 43,6 | 52,4 | 33 | 633 | 5,8 | 34,1 |
| Concha negra ⁵ | <i>A. tuberculosa</i> | 16 - 61 | 40 | 41,1 | 19,7 | 33 | 4.444 | 4,6 | 21,2 |
| Concha rayada ⁵ | <i>Ch. subrugosa</i> | 28 - 46 | 35 | 36,6 | | 10 | 1.112 | 3,2 | 10,0 |
| Total | | | | | | 166 | 19.788 | | |

1) Longitud cefalotórax, 2) ancho de cefalotórax, 3) longitud carina 4) altura valvar, 5) longitud valvar

El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME: 45 mm LV de concha negra y concha huequera), excedió significativamente al máximo establecido. En el caso de cangrejo del manglar, las capturas están representadas por 71.8 % de ejemplares mayores a la TME (65 mm LC).

Se ejecutaron 127 muestreos biológicos de diez especies de invertebrados marinos (Tabla 4), analizándose 9. 909 ejemplares.

Tabla 4.- Estadios gonadales de invertebrados marinos evaluados en Tumbes, durante el 2014 (al 30 de noviembre).

| Nombre común | Nombre científico | Sexo | Estadio de madurez | | | | | | Nº de muestreos | Nº de ejemplares | Nº de ejemplares |
|----------------------|------------------------|---------|--------------------|------|------|------|------|-----|-----------------|------------------|------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
| Langostino azul | <i>L. stylirostris</i> | Hembras | 1,1 | 6,6 | 30,3 | 31,7 | 30,0 | 0,3 | 22 | 350 | 1,6 H : 1 M |
| | | Machos | 0,5 | 4,7 | 9,3 | 46,7 | 38,3 | 0,5 | 22 | 214 | |
| Langostino blanco | <i>L. vannamei</i> | Hembras | 17,9 | 26,8 | 23,9 | 20,6 | 10,2 | 0,6 | 22 | 1.182 | 1,2 H : 1 M |
| | | Machos | 5,5 | 15,1 | 32,7 | 33,9 | 11,9 | 0,9 | 22 | 1.015 | |
| Langostino blanco | <i>L. occidentalis</i> | Hembras | 0,0 | 17,2 | 37,9 | 31,0 | 13,8 | 0,0 | 20 | 29 | 1,2 H : 1 M |
| | | Machos | 0,0 | 4,0 | 12,0 | 40,0 | 40,0 | 4,0 | 20 | 25 | |
| Langosta | <i>P. gracilis</i> | Hembras | 94,4 | 3,4 | 1,1 | 1,1 | 0,0 | | 20 | 266 | 0,9 H : 1 M |
| | | Machos | 2,0 | 47,2 | 32,2 | 16,6 | 2,0 | | 20 | 301 | |
| Cangrejo del manglar | <i>U. occidentalis</i> | Hembras | 2,6 | 77,0 | 11,4 | 6,7 | 2,2 | | 22 | 726 | 0,9 M : 1 H |
| | | Machos | 1,5 | 39,0 | 42,3 | 12,8 | 4,4 | | 22 | 802 | |
| Percebe | <i>P. elegans</i> | Total | 21,0 | 40,4 | 32,1 | 6,6 | | 11 | 945 | | |
| Ostra | <i>O. iridescens</i> | Total | 3,8 | 57,7 | 15,8 | 22,7 | | 20 | 2.090 | | |
| Concha huequera | <i>A. similis</i> | Hembras | 0,0 | 16,9 | 38,5 | 36,9 | 7,7 | | 22 | 260 | 1,5 H : 1 M |
| | | Machos | 2,9 | 41,0 | 23,1 | 16,8 | 16,2 | | 22 | 173 | |
| Concha negra | <i>A. tuberculosa</i> | Hembras | 3,4 | 39,9 | 35,4 | 8,1 | 13,3 | | 22 | 1.475 | 1,4 H : 1 M |
| | | Machos | 9,1 | 42,3 | 24,5 | 6,2 | 17,9 | | 22 | 1.055 | |
| Concha rayada | <i>Ch. subrugosa</i> | Hembras | 3,0 | 41,0 | 31,6 | 9,4 | 15,0 | | 10 | 234 | 4 H : 1 M |
| | | Machos | 0,8 | 40,3 | 54,3 | 3,9 | 0,8 | | 10 | 58 | |
| Total general | | | | | | | | 127 | 11.200 | | |

La proporción sexual favoreció ligeramente a las hembras de las tres variedades de langostinos, concha negra, concha huequera y concha rayada; y favoreció a los machos en cangrejo del manglar. El mayor porcentaje de hembras de langostino *L. stilyrostris* (31,7 %) se encontraron en madurez avanzada (estadio IV); en *L. vannamei* y *L. occidentalis* (23,9 % y 31,4 %) se encontraron en madurez incipiente (estadio III), en cangrejo del manglar en maduración (estadio II) (77 %), percebe presentó predominancia de ejemplares madurantes (estadio II) (40,4 %), el recurso ostra en maduración (estadio II) (57,7 %), hembras desarrolladas (estadio III) (38,5 %) en concha huequera y hembras en desarrollo (estadio II) (39,9 %) en concha negra, y finalmente, en concha rayada predominó las hembras en desarrollo con 41 %.

PRODUCTOS

- Análisis del desembarque diario en La Cruz, Grau y Zorritos durante el mes de enero de los años 2012, 2013 y 2014, con relación al derrame de petróleo (INFORME N° 003-2014-MVM, del 23/01/2014).
- Ejecución del estudio “Crecimiento y mortalidad de concha negra *Anadara tuberculosa* (Arcoidea: Arcidae), asociados a los parámetros físicos en los manglares de Zarumilla, Tumbes, Perú”, los días 16 y 17 de febrero de 2014.
- Informe Técnico “Estadística pesquera de la Región Tumbes entre Enero de 2009 y Diciembre de 2013” (INFORME N° 007-2014-MVM, del 19/03/2014), solicitado mediante OFICIO N° 262-2014/GOB.REG.TUMBES-DRP-DR, del 11/02/2014.
- Taller “Investigaciones en Tiburones con Fines de Conservación y Uso Sostenible: Actividades Prioritarias para la Implementación del Plan de Acción Nacional para la Conservación y Ordenamiento de Tiburones, Rayas y Especies Afines en el Perú (PAN TIBURÓN – PERÚ)”, los días 04, 05, 06 y 07 de mayo de 2014..
- El 23-02-2014, se participó en el Taller “Diagnóstico de la vulnerabilidad futura de la pesca frente al cambio climático e identificación de medidas de adaptación en la región Tumbes”, a cargo de Consultores del PNUD.
- Reportes semanales de desembarque de los recursos hidrobiológicos descargados en la Región Tumbes, correspondiente a los meses de enero, febrero y marzo, como apoyo para la determinación de indicadores biológicos del ENSO.
- Desembarques de merluza y datos biométricos y biológicos de las principales especies demersales y costeras de la Región Tumbes, durante los meses de abril, mayo y junio de 2014.
- Reunión multisectorial convocada por la ONG Tumbes Silvestre, a la mesa de trabajo conjunto para tratar el proyecto “Recuperación de la concha negra como fuente de seguridad alimentaria de familias recolectoras en tres países de la costa pacífica” (OFICIO N° 005-2014-SERNANP-SNLMT-J), el día 12 de marzo 2014.
- Informe técnico “Determinación de los periodos de veda de cangrejo de manglar (*Ucides occidentalis*) en la Región Tumbes”, a solicitud de PRODUCE mediante Oficio N° 242-2014/PRODUCE/DGP-Diropa.
- Taller de “Estandarización de metodologías de evaluación de invertebrados marinos para la elaboración de protocolos”, realizado en la Sede Central del IMARPE entre el 09 y 13 de junio del 2014.
- Reportes de prospecciones a bordo para el recurso langostino.
- Elaboración del informe técnico “Situación actual del cangrejo de manglar (*Ucides occidentalis*) en la región tumbes y perfeccionamiento de la O.R. N° 007-2003_GR-Tumbes”.
- Elaboración de reportes de prospecciones a bordo para el recurso langostino
- Elaboración del informe de varamiento de un juvenil (Ballenato) de ballena jorobada en Zorritos, sector Puerto Loco el día 27 de julio del 2014.
- Elaboración del informe de varamiento de mamíferos marinos y aves entre las zonas de El Rubio y Punta Mero, 17 de setiembre del 2014.
- Elaboración del informe de varamiento de depredadores superiores entre las zonas de playa de Acapulco y Bocapan, 19 de setiembre del 2014.
- Participación en el taller “Inclusión de género en las cadenas de valor, con énfasis en el recurso conchas negra” Realizado en la sede del SERNANP-Tumbes y organizado por la ONG HIVOS como parte del proyecto regional conchas (PRC) entre el 14 y 16 de julio del 2014.
- Elaboración de reportes de prospecciones a bordo para el recurso langostino.
- Participación en el 6° Simposium internacional de calamares del Pacífico 2014, con el póster “The squids *Lolliguncula (Loliopsis) diomedae* and *Lolliguncula panamensis* (Cephalopoda: Lolliginidae) in Tumbes, Perú.
- informe “Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y zonas de pesca artesanal en el litoral de la región Tumbes”.

4. ESTADÍSTICA, CPUE Y ÁREAS DE PESCA ARTESANAL

Se recopiló las estadísticas de desembarque en las seis caletas de la jurisdicción durante los 12 meses. Se encuentran actualizados tanto la digitación en el programa IMARSIS, así como el envío de la data y de los formatos F-31 de estadísticas de desembarque a diferentes unidades y oficinas de la Sede Central.

Los desembarques de la pesca artesanal estuvieron compuestos por 136 especies de peces, 14 especies de invertebrados y un quelonio, con un desembarque preliminar de alrededor de 10.000 toneladas, anotando que el incremento de cerca del 30 % en relación con el año anterior respondería principalmente a la recuperación de estadísticas de dos caletas, más que al incremento de las capturas promedio de la flota operativa regional. Se efectuaron alrededor de 31.000 faenas de pesca por 1.129 embarcaciones identificadas, con incrementos del 45 % y 10 % respectivamente, en relación con el mismo periodo del 2013, y que laboraron en 300 áreas de pesca.

Las áreas de seguimiento de pesquerías pelágicas, demersal y costera, y de invertebrados marinos de este laboratorio costero contaron con información actualizada para sus respectivos análisis. Las diferentes direcciones y áreas funcionales de la sede central recibieron información actualizada de la pesquería artesanal de Tumbes.

5. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS Y DEL ECOSISTEMA DEL MANGLAR DE INTERÉS REGIONAL

Prospección bioecológica de concha negra *Anadara tuberculosa* en los manglares de Tumbes

Este estudio se ejecutó en del 28 al 31 y del 02 al 07 de noviembre, encontrándose en fase de redacción el respectivo informe ejecutivo.

Prospección biológica de cangrejo de manglar *Ucides occidentalis* en Tumbes

Este estudio se efectuó del 3 al 6 y del 8 al 13 de diciembre, encontrándose en fase de redacción el respectivo informe ejecutivo.

6. ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE ESPECIES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA REGIÓN TUMBES

No se ha ejecutado esta actividad por no haberse contratado al profesional responsable.

7. CALIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTO DE LOS RÍOS TUMBES Y ZARUMILLA

Se han ejecutado a la fecha sólo dos de las cuatro campañas programadas, debido a la complejidad de algunos trámites administrativos para la realización de servicio de análisis de muestras de agua y sedimento (determinación de metales pesados) por parte de un laboratorio acreditado. La primera campaña se ejecutó en abril y la segunda en octubre, durante las cuales se llevaron a cabo labores de levantamiento de información in situ, recolección de muestras, envío de las mismas y análisis en laboratorio.

El río Tumbes presentó un promedio térmico de 26,9 °C en abril y de 29,9 °C en octubre. El Río Zarumilla presentó promedios térmicos mayores al del Río Tumbes en ambas campañas, alcanzando 30,7 °C y 28,9 °C en abril y octubre respectivamente.

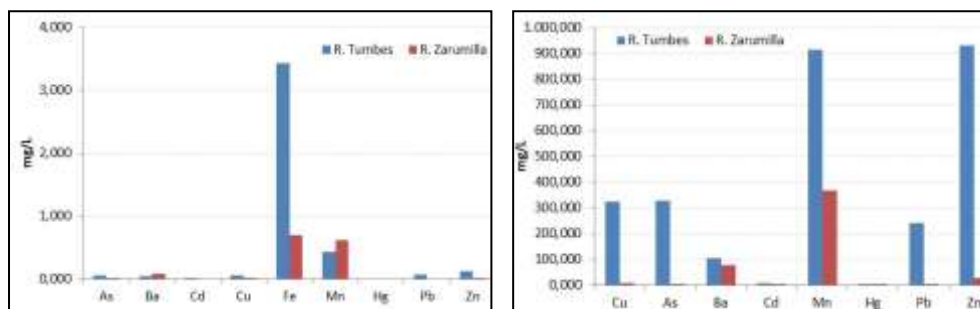
El pH promedio en ambos ríos varió de abril a octubre, aumentando en el Río Tumbes, de 7,45 a 7,99; y disminuyendo en el Río Zarumilla, de 7,82 a 7,78. El pH promedio en ambos ríos se encontró aceptable según los ECA.

En abril y octubre, la concentración promedio de amonio en el Río Tumbes fue de 0,136 y 0,171 mg/L respectivamente; en el Río Zarumilla fue <0,005 y 0,0095 mg/L respectivamente.

En abril y octubre, la demanda química de oxígeno en el Río Tumbes fue de 5,2 y 7 mg/L respectivamente; en el Río Zarumilla fue 204,7 y 4,5 mg/L respectivamente.

El agua del Río Tumbes presentó concentraciones altas de Hierro total y no detectables de Mercurio total en abril y octubre. El agua del Río Zarumilla presentó concentraciones indetectables de Cadmio, Mercurio y Plomo totales (Figuras 4 y 5).

Figura 4 y 5.- Concentración promedio de metales pesados en agua (A) y en sedimento superficial (B) en los Ríos Tumbes y Zarumilla, abril de 2014.



La concentración promedio de metales pesados en los sedimentos superficiales del Río Tumbes fue mayor que en el Río Zarumilla, elevándose considerablemente de abril a octubre, destacando en ambos meses el Manganeso y el Zinc totales.

La concentración promedio de Mercurio total en los sedimentos superficiales del Río Tumbes aumentó de abril a octubre, mientras que en el Río Zarumilla disminuyó.

8. VARIABILIDAD DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO EN UN PUNTO FIJO DE LA PLAYA DE NUEVA ESPERANZA, TUMBES

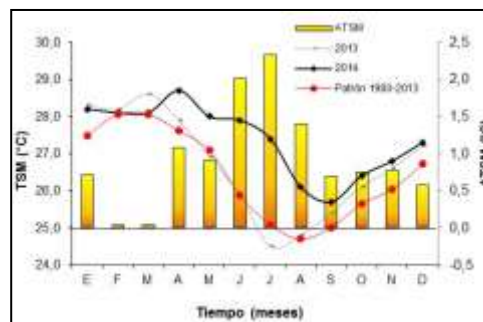
La temperatura ambiental diurna (TAD) presentó promedios diarios más homogéneos en marzo, los promedios mensuales menos extremos que en 2013, y un promedio anual mayor (28,4 °C) al de 2013 (27,1 °C).

De manera similar ocurrió con la temperatura superficial del mar (TSM), al presentar promedios diarios más homogéneos en marzo, promedios mensuales menos extremos que en 2013, y un promedio anual también fue mayor

(27,4 °C) que en 2013 (26,7 °C). Las ATSM fueron positivas casi todo el 2014, alcanzando un valor máximo en julio (2,3 °C) (Figura 6).

En el periodo enero-octubre 2014 la salinidad del mar presentó promedios mensuales generalmente mayores a los de 2013. Los promedios mensuales fueron menos extremos que los de 2013, y el promedio anual (33,288 ups) fue mayor al de 2013 (32,789 ups). La mínima salinidad media mensual se obtuvo en marzo, mes de máxima precipitación pluvial

Fig. 6 Temperatura superficial del mar (TSM)



9. REMODELACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL HATCHERY PARA INVESTIGACIONES EN REPRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y PECES MARINOS

No se ha ejecutado esta actividad, por estar en gestión la firma de un Convenio con el Gobierno Regional de Tumbes

10. ACONDICIONAMIENTO AL CAUTIVERIO DE PECES AUTÓCTONOS COMO FASE INICIAL PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE LA ACUICULTURA EN LA REGIÓN TUMBES

Durante el primer semestre se realizó la implementación y posterior habilitación de tres ambientes donde se está desarrollando la actividad de acondicionamiento de peces, un ambiente en el que se encuentra todo el sistema de tratamiento de agua de mar (pre filtrado y esterilizado) y dos ambientes destinados para el acondicionamiento de ejemplares donde se han restaurado tanques circulares colocándose sistemas de descarga de agua para facilitar su mantenimiento y mejorar su manejo, igualmente se implementó el sistema de aireación en estos ambientes.

Así mismo, se instaló el sistema de captación de agua de mar (wellpoint) obteniendo un caudal promedio de 14 (L/s).

Actualmente se están aclimatando dos especies de peces en agua dulce y dos especies de agua salada de alto valor comercial. Entre las de agua dulce *Tilapia* (*Nilotica* sp.) con una longitud total promedio 19,5 cm, la cual ya se han obtenido desoves, *Chalacos* (*Dormitator latifrons*) con una longitud total promedio 21,2 cm, los cuales ya se está proporcionando alimento formulado y están en etapa de maduración. Entre las de agua salada de alto valor comercial tenemos pámpanos (*Trachinotus paitensis*), con una longitud total promedio 25,4 cm y un peso promedio 128,7 g; meros (*Epinephelus analogus*) con una longitud total promedio 26,1 y un peso promedio 334,7 g. Los cuales se encuentran en etapa de aclimatación al cautiverio alimentados con langostino y calamar fresco.

Luego de los planteamientos para la utilización de dos estanques experimentales, con el fin de efectuar las actividades programadas. Uno se encuentra en proceso de licitación realizando las coordinaciones con el área funcional de logística e infraestructura; el segundo planteamiento se encuentra ya en proceso de ejecución, el cual se dispone de la partida correspondiente, con el propósito de ser empleado como reservorio.

Se continua informando de 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.

PRODUCTOS

- Asistencia al campo de Domingo Rodas S.A. por el proyecto "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 en el Perú" (INFORME N° 002-2014-JKRR, del 04/02/2014 e INFORME N° 004-2014-JKRR, del 10/03/2014).
- Revisión del Proyecto de Reproducción artificial de meros (groupers) en Tumbes.
- Participación en la elaboración del Convenio de asociación entre IMARPE – Domingo Rodas S. A., Corporación Pesquera INCA S.A.C., Universidad Nacional de Tumbes y Camposol S.A. para la ejecución del proyecto "APLICACIÓN DE TÉCNICAS PARA LA REPRODUCCIÓN , OBTENCIÓN DE SEMILLAS Y CARACTERIZACION MOLECULAR DE *Atrina maura* "CONCHA PALA" EN HATCHERY COMO UNA NUEVA ESPECIE PARA LA MARICULTURA DEL PERU".
- Participación en el proyecto delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y áreas de pesca artesanal en todo el litoral de la Región Tumbes

11. INVESTIGACIONES EN PATOBIOLOGÍA Y SANIDAD ACUÍCOLA

Se realizaron quince salidas de campo para recolección de peneidos silvestres de siete canales de marea (El Bendito, Soledad, Envidia, Jelí, Algarrobo, Boca del Río Tumbes y El Alcalde) durante los meses de abril a noviembre; lográndose coleccionar 1647 ejemplares de peneidos (*Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus stylirostris* y *Farfantepenaeus californiensis*). Se realizaron los análisis por PCR de las muestras colectadas hasta el mes de setiembre detectándose la presencia de los patógenos WSV, IHNV, BP y NHPB, distribuido en los diferentes puntos de muestreo (Tabla 5).

Aún no se realizan los análisis de detección de IMNV y LvNV por carencia de reactivos necesarios para estos análisis.

Tabla 5.- Distribución de agentes patógenos en canales de marea, durante el periodo de abril a noviembre del año 2014.

| Canal de marea | Patógeno | | | |
|---------------------|----------|-------|----|------|
| | WSV | IHHNV | BP | NHPB |
| Algarrobo | X | | X | X |
| Soledad | | | X | X |
| Envidia | | | | |
| El Bendito | | | | |
| Jelí | | | | |
| El Alcalde | | | | X |
| Boca del Río Tumbes | | X | | X |

En cuanto al estudio de detección de patógenos en post larvas de importación, se han analizado 277 muestras de post larvas del periodo enero-julio, completando el número de muestras consideradas para este estudio (240). Se encontraron resultados positivos para el patógeno IHHNV y NHPB

Para la detección de patógenos en moluscos bivalvos con fines de acuicultura, se colectaron 30 ejemplares de *Anadara tuberculosa*, 12 ejemplares de *Chione subrugosa* y 1 ejemplar de *Crassostrea iridescens*, los cuales se encuentran conservados en formol bufferado para su proceso de análisis por métodos histológicos.

PRODUCTOS

- Informe de identificación de un pez volador (raro en la zona), atrapado en el canal de marea “Puerto 25”. Informe solicitado telefónicamente por la jefatura del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes.
- Informe sobre “varamiento de caballitos de mar en playas de Acapulco y Cancas, solicitado por la Dirección Regional de la Producción mediante Oficio N° 747-2014/GOB-REG-TUMBES-DRP-DR.
- Se digitaron y enviaron por correo electrónico a la Unidad de Investigaciones en Biodiversidad, los reportes semanales de desembarque de los recursos hidrobiológicos que se descargan en las caletas más importantes de la Región Tumbes (P. Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos, Acapulco y Cancas), como apoyo para la determinación de indicadores biológicos del ENSO.
- Desembarques de merluza, así como los muestreos biométricos y biológicos de las principales especies demersales y costeras, ejecutados en las diferentes caletas de la Sede Regional Tumbes durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2014.
- Registro diario de parámetros meteorológicos y elaboración de sus correspondientes tablas mensuales.

04. SEDE PAITA

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Paíta | 04 | 74 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. INVESTIGACIÓN DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

+ Desembarques

Se registró un desembarque de 24 184 t. de especies pelágicas, que significó un descenso de 63.57% con relación al 2013 (66 380 t). En Paíta se desembarcó el 44.41% y en Parachique el 55.59% del total registrado (Tabla 1).

Las mayores descargas registradas fueron de anchoveta realizadas por la flota industrial (acero y madera) y artesanal con 12 893 t., Comparando con el 2013, la anchoveta descendió considerablemente en 61.01%, debido a que esta especie se encontró dispersa entonces la mayor parte de la flota industrial se desplazó a Chicama y Chimbote a realizar las capturas. Así también descendieron la samasa 16.74%, perico en 33.57%, barrilete en 25.23 % y caballa en 47.02%; aumento el desembarque de la especie bonito en 109.8 %.

Tabla 1. Desembarque de las principales especies pelágicas en Paíta y Parachique. 2014.

| Especie | N. Científico | Paíta | Parachique | Total | % |
|--------------|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Anchoveta | <i>Engraulis ringens</i> | 4933 | 7960 | 12893 | 53.31 |
| Samasa | <i>Anchoa nasus</i> | 577 | 1079 | 1656 | 6.85 |
| Caballa | <i>Scomber japonicus peruanus</i> | 948 | 1711 | 2659 | 10.99 |
| Bonito | <i>Sarda sarda chiliensis</i> | 170 | 2096 | 2266 | 9.37 |
| Jurel | <i>Trachurus picturatus</i> | 14 | 18 | 32 | 0.13 |
| Barrilete | <i>Katsuwonus pelamis</i> | 1093 | 108 | 1201 | 4.97 |
| Atún AA | <i>Thunnus albacares</i> | 22 | 51 | 73 | 0.30 |
| Perico | <i>Coryphaena hippurus</i> | 2963 | 410 | 3373 | 13.95 |
| T. Azul | <i>Prionace sp, Isurus</i> | 18 | 0 | 18 | 0.07 |
| T. Martillo | <i>Alopias vulpinus</i> | 0.5 | 4 | 4.5 | 0.02 |
| T. Diamante | <i>Isurus oxyrinchus</i> | 0 | 1 | 1 | 0.00 |
| T. Zorro | <i>Sphyrna mokarran</i> | 0.5 | 7 | 7.5 | 0.03 |
| Total | | 10739 | 13445 | 24184 | |
| % | | 44.41 | 55.59 | | 100.00 |

El esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) de la flota pesquera en Paíta y Parachique presentaron variaciones, el mayor esfuerzo lo realizó la flota artesanal por ser mayor en número con relación a la flota industrial. La flota cerquera industrial operó por temporadas. En Parachique el esfuerzo pesquero con anchoveta de la flota industrial de acero descendió en 72.6% y la industrial de madera en 92,8% con respecto al 2013. En Paíta la flota artesanal descendió en 85.1%; no hubo desembarque de la flota industrial de acero y madera.

+ Aspectos biológicos

| Especie | Rango tallas (cm) | Moda (cm) |
|---------------------|-------------------|-----------------|
| Anchoveta | 11,0 – 17,5 | 14,5 |
| Samasa | 8,0 - 15,0 | 12,0 y 12,5 |
| Caballa | 18 - 33 | 20, 22 y 30 |
| Barrilete | 33 - 60 | 43, 44, 47, 52 |
| Atún aleta amarilla | 50 - 119 | 43, 60, 61 y 74 |
| Perico | 51 – 144 | 68 y 69 |

La anchoveta registró una alta actividad reproductiva en verano, invierno y primavera, principalmente dentro de las 20 mn. Mientras que en el otoño, se halló en fase de reposo gonadal. La actividad reproductiva de anchoveta durante este año siguió la misma tendencia del patrón. Tuvo una alta representatividad del estadio V (desovando 30,4; 33.5 y 40.2%), en el primer, tercer y cuarto trimestre, respectivamente.

La samasa se le encontró en el primer y cuarto trimestre en estadio IV y V (maduración avanzada 39.7% y desovando 40.3%), indicando que la especie estuvo en pleno desove. Con respecto a la caballa se encontró en el primer y cuarto trimestre en estadio II (virginal 48.9% y 51.7%), en el segundo trimestre en estadio V (maduración avanzada 26.1%) y en el tercer trimestre en estadio VII (recuperación 44.8.4%)

+ Áreas de pesca.- La distribución de "anchoveta" abarcó desde Los castillos (04°49 LS) hasta la isla lobos de afuera (06°54 LS), hasta las 40 millas de la costa. La flota artesanal desde los castillos (Talara) a Gobernador (05°35 LS) hasta

las 12 mn y la samasa fue encontrada de 05 a 12 mn, frente a Portachuelos (04°54 LS) y gobernador (05°20 LS). Estas zonas fueron las mismas con relación al 2013.

El bonito y la caballa, entre reventazón y la isla lobos de tierra a una distancia de 16 a 26 mn. Las embarcaciones atuneras desembarcaron atún aleta amarilla y barrilete capturados en aguas internacionales entre 200 a 1000 mn. El perico desde Paita a Salaverry entre 100 a 550 mn de la costa.

2. INVESTIGACIÓN DE RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS:

+ Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de anguila

23 embarcaciones anguileras participaron en la extracción de anguila durante el I semestre, realizando 1477 viajes. La CPUE de la flota anguilera expresada en toneladas/viaje fue de 1,73 t/v y en lo referente a capturas por trampas (kg/tr) la CPUE osciló entre 0,016 y 4,044 kg/tr, con un promedio de captura por trampa de 0,843 kg/tr.

+ Áreas de pesca

La flota anguilera a lo largo del presente año realizó faenas de pesca entre los 04° 04'S (Norte de Máncora) y 06° 35'S (Norte de Isla Lobos de Afuera), a profundidades entre los 07 y 256 bz, con profundidad media de 89 bz, Respecto a la abundancia relativa en relación a captura/trampa fue de 0,781 kg/trampa (se incrementó en + 0,320 kg/trampa en relación al 2013), variando entre 0,016 y 5,577 kg/trampa.

+ Niveles de captura de especies ícticas demersales y costeras.

Durante el periodo del 2014, se desembarcaron 16 169 t de especies ícticas demersales y litorales, lo que significó un incremento significativo de +26,3%, respecto al 2013. Las especies más representativas en cuanto a volumen de desembarque fueron anguila con 5 453 t, lo que representó el 33,7% del total desembarcado, seguido de merluza, con 3 415 t (21,1% del total), lisa, con 2 373 t (14,7% del total), cachema con 1 312 t, (8,1% del total), suco con 825 t, (5,1% del total) y chiri palometa con 790 t (4,9% del total); especies que sumaron un total de 87,6% del total del volumen desembarcado para el presente año. En cuanto a los desembarques por caletas, Las Delicias fue la caleta con mayor volumen de desembarque (17,9%), cuya especie más representativa fue anguila, que representó el 84,9% del total de esa caleta; Paita estuvo ubicada en segundo lugar con el 17,2% del total desembarcado, las especies más representativas fueron anguila, lisa y falso volador, seguido de la caleta de Parachique, que representó el 16,4% del total, las especies con mayor volumen de desembarque fueron lisa, cachema y suco.

+ Estructura por tamaños de las principales especies ícticas demersales y costeras

Anguila El rango de tallas, que presentó la anguila durante el presente año, capturadas mediante trampas, varió entre 20 y 91 cm de longitud total, la moda se ubicó en 47-48 cm; y la talla media fue de 46,3 cm, incrementándose ligeramente la talla media (+0,3 cm) en relación al año anterior; mientras que el porcentaje de ejemplares menores de 42 cm presentes den las capturas fueron de 25,7 % (Figura 1), lo cual muestra una recuperación ya que el porcentaje de ejemplares juveniles disminuyó en un -4,7%, respecto al año pasado.

Cabrilla La cabrilla, capturadas mediante buceo cerco, presentó una distribución de tallas, que abarcó entre 11 y 25 cm de longitud total; la moda se ubicó en los 16 cm, en cuanto a la talla media de esta especie, fue de 17,0 cm, disminuyendo levemente (-0,1 cm) en relación al periodo pasado; mientras que el total de ejemplares analizados continuaron por debajo de la talla mínima de captura..

Cachema Esta especie, capturada mediante el cerco presentó un rango de tallas entre 16 y 39 cm de longitud total, presentando una distribución multimodal, con la moda principal en 31 cm y las secundarias en 27 y 22 cm; para el presente año, la talla media fue de 27,5, aumentando significativamente (+1,9 cm) respecto al año anterior; en cuanto al porcentaje de juveniles evaluados fue del 38,5% reduciéndose en un 6,4% en relación al año anterior.

Falso volador Los ejemplares de falso volador capturados mediante el arrastre, presentaron una distribución normal, con un rango de tallas comprendidas entre 18 y 32 cm de longitud total, la moda se ubicó en los 20 cm y la talla media fue de 20,3 cm, incrementándose en 2,9% respecto al año anterior .

Lisa Los ejemplares analizados capturados mediante el cerco presentaron un rango de tallas que abarcó entre los 18 a 48 cm de longitud total, con una distribución bimodal, la moda principal se ubicó en los 29 cm y la secundaria en los 22 cm; la talla media fue de 26,9 cm, aumentando significativamente en +3,4 cm, respecto al año anterior; el porcentaje de ejemplares menores a la permitida (<37 cm) fue del 95%

Suco Esta especie capturada mediante el cerco presentó un rango de tallas que osciló entre los 18 a 44 cm de longitud total, presentando una distribución de tallas bimodal, la moda principal fue de 35 cm y la secundaria de 25 cm; mientras que la talla media fue de 30,7 cm. y el porcentaje de juveniles fue del 86,4%, incrementándose en +6,2 cm, y disminuyendo en -8,0%, respectivamente en relación al periodo pasado.

+ Condición Reproductiva

Durante el presente año, las especies evaluadas se encontraron mayormente en franco proceso de maduración gonadal: cachema presentó un importante de ejemplares desovantes y en lisa un buen porcentaje de ejemplares fueron inmaduros. (Figura 2),

Figura 1. Estructura por tallas de anguila. Piura, 2014

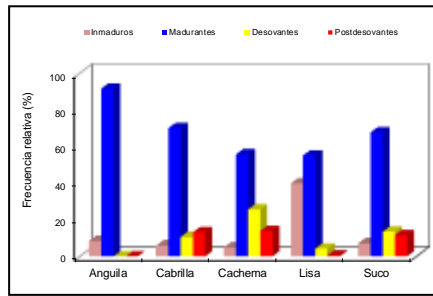
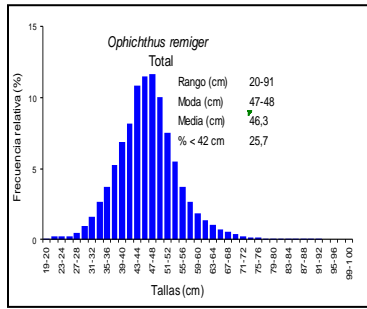


Figura 2. Condición ovárica de anguila, cabrilla, cachema y suco. Paita 2014.

+ Pesquería industrial arrastrera de merluza.

+ Desembarque.

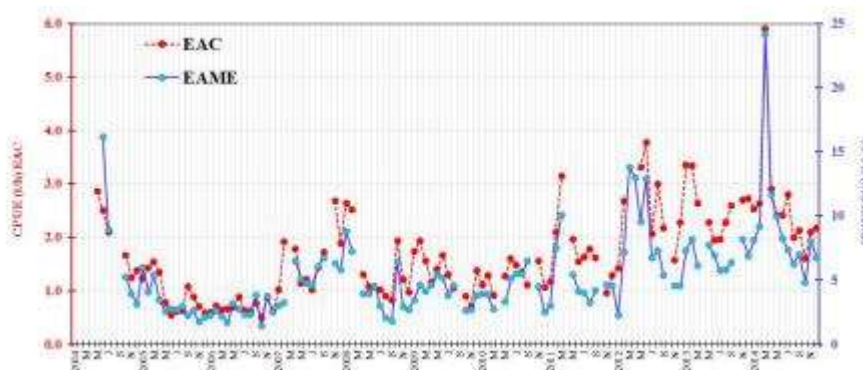
El desembarque total de merluza para el año 2014 (información preliminar al 07 de diciembre) es de 40 438 toneladas, correspondiendo 23 332 t (57.7 %) a lo desembarcado por las EAC y 16 934 t (41.9 %) a lo desembarcado por las EAME.

La captura total de la flota arrastrera industrial, registrada durante el 2014 (información preliminar al 07 de diciembre) fue de 41 475 t, de las cuales, merluza (*Merluccius gayi peruanus*) representó el 97,5 % del total, el restante lo constituyeron las especies: jaiva paco *Mursia gaudichaudii* (0,2%), lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* (0,2%), raya espinosa *Psammobatis caudispina* (0,2%), bulldog *Kathetostoma averruncus* (0,2%). El ítem otros que agrupa a varias especies con capturas mínimas significó el 1,5% del total registrado.

+ Captura por Unidad de Esfuerzo

La tendencia de la CPUE (t/h) de merluza en la pesca industrial arrastrera en toda el área de pesca autorizada durante el 2014 y en las actuales condiciones ambientales, ha mostrado comportamiento diferenciado entre las diferentes estaciones. En verano la CPUE presentó tendencia ascendente y en otoño e invierno tendencia descendente, con una ligera recuperación en la primavera (Figura 3), situación que seguirá siendo monitoreada a fin de evaluar su evolución según la variación de las condiciones ambientales.

Figura 3. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE – t/h) de la flota arrastrera - 2014



+ Estructura por tallas

La merluza capturada en las áreas autorizadas para la pesca durante el 2014, presentó una estructura por tamaños que varió entre los 11 y 81 cm de longitud total (Figura 4), cuyo principal grupo modal estuvo en los 34 cm de LT; la longitud media fue 34,3 cm y los ejemplares menores de 28 cm constituyeron el 3,7 % del total.

Figura 4. Estructura por tamaños de merluza - 2014

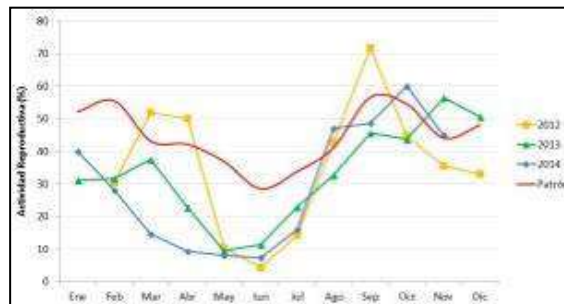
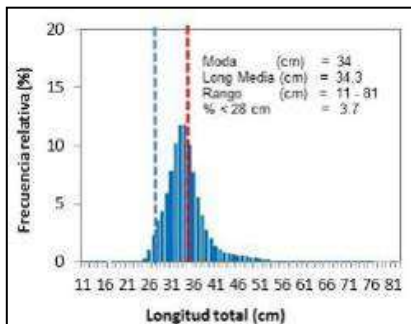


Figura 5. Variación mensual de la Actividad Reproductiva (AR) de merluza.

+ Ciclo reproductivo de merluza.

Los indicadores reproductivos de la población adulta de merluza (actividad reproductiva AR) que habita en el Dominio Marítimo Peruano, mostraron tendencia descendente de sus valores. De enero a junio (primer semestre) se ha observado muy poca actividad reproductiva, comportamiento diferente al patrón, al menos durante los primeros meses del año, esto debido probablemente a la alta variabilidad de las condiciones oceanográficas del ecosistema marino peruano. Durante el segundo semestre del año se observa el cambio de tendencia en la Actividad Reproductiva - AR de merluza. En los meses de agosto, setiembre y octubre se registraron los máximos valores de éste indicador, condición considerada como normal para la época (figura 5).

3. INVESTIGACIÓN DE INVERTEBRADOS MARINOS

Durante el 2014 se registró un desembarque de 277 766.7 t (Preliminar) la pesquería de invertebrados para el presente trimestre estuvo sustentado por 16 especies, la especie predominante fue *Dosidicus gigas* "pota" con 203 531.9 t (73,3%), seguido del recurso concha de abanico "*Argopecten purpuratus*" con 69 277.8 t (24,9%) y el calamar "*Loligo gahi*" con 3 534.3 t (1,3%) (Tabla 2).

Las principales caletas y/o puertos de desembarque (Preliminar), fueron Paita que represento el 69,1% con 191 828.1 t, Parachique 17,1% con 47 448.6 (61,7%), DPM Juan Pablo (muelle Mundaca) el 9,5% con 26 258.1 t (Tabla 2).

Las especies sometidas a mayor esfuerzo fueron "pota" con 7011 viajes, "caracol gringo" con 2 404 viajes y "concha de abanico" con 1 560 viajes, la CPUE expresada en toneladas/número de viajes (t/n° viajes) de las especies más importantes vario entre 0.01 t/n° viajes para el "caracol piña" a 9.53 t/n° viajes para la pota (Tabla 3).

Tabla 2.- Desembarque total de invertebrados marinos en (kg) y (t) por especie y puerto/caleta durante el 2014. En la región Piura.

| N. Comun | N. científico | Las Delicias | Mancora | Parachique | Pto. Rico | Talara | Muelle Mundaca | Los Organos | El Nuro | Paita | Total (kg) | Total (t) | % |
|----------------------|---------------------------------------|--------------|---------|------------|-----------|---------|----------------|-------------|---------|-----------|-------------|-----------|------|
| Pota | <i>Dosidicus gigas</i> | 29550 | 310 | 2932872 | 4607957 | 4683722 | | 256862 | 17162 | 191003421 | 203531856.0 | 203531.9 | 73.3 |
| Concha de abanico | <i>Argopecten purpuratus</i> | | | 43086928 | 107799 | | 26083081 | | | | 69277807.9 | 69277.8 | 24.9 |
| Calamar | <i>Loligo gahi</i> | 89200 | | 592800 | 1854568 | | 175000 | | | 822575 | 3534143.0 | 3534.1 | 1.3 |
| Caracol gringo | <i>Bursa ventricosa</i> | | | 366049 | 335616 | | | | 515 | | 702180.0 | 702.2 | 0.3 |
| Navaja | <i>Tagelus dombeii</i> | | | 304652 | 174011 | | | | | | 478663.0 | 478.7 | 0.2 |
| Langostino café | <i>Farfantepenaeus californiensis</i> | 31220 | | 41646 | 15471 | | | | 214 | | 88551.0 | 88.6 | 0.0 |
| Caracol babosa | <i>Sinum cymba</i> | | | 57844 | 11171 | | | | | | 69015.0 | 69.0 | 0.0 |
| Pulpo | <i>Octopus mimus</i> | | 1880 | 35719 | 2577 | 24 | | | | 534 | 40734.0 | 40.7 | 0.0 |
| CARACOL BOLA | <i>Malea ringens</i> | | | 16744 | | | | | | 60 | 16804.0 | 16.8 | 0.0 |
| Caracol negro | <i>Stramonita chocolata</i> | | | 11452 | 914 | | | | | 790 | 13156.0 | 13.2 | 0.0 |
| Ostion | <i>Ostrea iridescens</i> | | 11730 | | | | | | | | 11730.0 | 11.7 | 0.0 |
| Caracol piña | <i>Hexaplex brassica</i> | | 125 | 1810 | | | | | 25 | | 1960.0 | 2.0 | 0.0 |
| Cangrejo peludo | <i>Cancer setosus</i> | | | 89 | | | | | | | 89.0 | 0.1 | 0.0 |
| Langosta | <i>Panulirus gracilis</i> | | | | 3 | | | | | 11 | 14.0 | 0.0 | 0.0 |
| Concha pala | <i>Atrina maura</i> | | | 5 | | | | | | | 5.0 | 0.0 | 0.0 |
| Concha pata de burro | #N/A | | | 5 | | | | | | | 5.0 | 0.0 | 0.0 |
| Total (kg) | | 149970 | 14045 | 47448615 | 7110087 | 4683746 | 26258080.92 | 256862 | 17162 | 191828145 | 277766712.9 | 277766.7 | |
| Total (t) | | 150.0 | 14.0 | 47448.6 | 7110.1 | 4683.7 | 26258.1 | 256.9 | 17.2 | 191828.1 | 277766.7 | | |
| % | | 0.1 | 0.0 | 17.1 | 2.6 | 1.7 | 9.5 | 0.1 | 0.0 | 69.1 | | | |

Tabla 3.- Esfuerzo pesquero y Cpue de las principales especies de invertebrados marinos en la región Piura durante el 2014.

| N. Comun | N. científico | Desem. (t) | N° viajes | Cpue (t/n° viajes) |
|----------------------|---------------------------------------|------------|-----------|--------------------|
| Pota | <i>Dosidicus gigas</i> | 66838.4 | 7011 | 9.5 |
| Calamar | <i>Loligo gahi</i> | 2058.2 | 1135 | 1.8 |
| Caracol gringo | <i>Bursa ventricosa</i> | 669.7 | 2404 | 0.3 |
| Concha de abanico | <i>Argopecten purpuratus</i> | 358.6 | 1560 | 0.2 |
| Navaja | <i>Tagelus dombeii</i> | 225.0 | 421 | 0.5 |
| Caracol babosa | <i>Sinum cymba</i> | 69.0 | 580 | 0.1 |
| Langostino café | <i>Farfantepenaeus californiensis</i> | 51.1 | 397 | 0.1 |
| Pulpo | <i>Octopus mimus</i> | 40.7 | 984 | 0.0 |
| CARACOL BOLA | <i>Malea ringens</i> | 16.2 | 40 | 0.4 |
| Caracol negro | <i>Stramonita chocolata</i> | 13.2 | 245 | 0.1 |
| Ostion | <i>Ostrea iridescens</i> | 11.7 | 181 | 0.1 |
| Caracol piña | <i>Hexaplex brassica</i> | 2.0 | 341 | 0.0 |
| Cangrejo peludo | <i>Cancer setosus</i> | 0.1 | 42 | 0.0 |
| Langosta | <i>Panulirus gracilis</i> | 0.0 | 3 | 0.0 |
| Concha pala | <i>Atrina maura</i> | 0.0 | 3 | 0.0 |
| Concha pata de burro | #N/A | 0.0 | 1 | 0.0 |

+ Estructura por Tallas.

Concha de abanico "*Argopecten purpuratus*": Durante el 2014 (preliminar) se midieron 4666 ejemplares cuyas tallas variaron en un rango entre 43 mm y 111 mm de altura valvar, con una moda en 76 mm, media en 75,1 mm y 18,8% de ejemplares de tallas menores a la mínima de extracción (<65mm), (Figura 6).

Caracol negro "*Stramonita chocolata*": Se midieron un total de 2203 individuos, cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 40 y 120 mm de longitud peristomal, con una moda en 67 mm, media en 73.9 mm y 12,0 % de ejemplares con tallas menores a la mínima de extracción (<60mm).

Pota "Dositicus gigas": las tallas del recurso pota variaron en un rango entre 40cm y 107 cm de (LDM), media de 68.7 cm y moda en 61 cm, las mediciones se obtuvieron de la flota de potera Paiteña.

Pulpo "Octopus mimus" Se analizaron 347 ejemplares de pulpo cuyos pesos oscilaron entre 136.9 g y 3215.2 g, observándose un 59,1 % de ejemplares por debajo del peso mínimo de extracción (PME: 1000g).

+ Características del ciclo reproductivo.

Argopecten purpuratus "concha de abanico": durante el 2014 se evidenció actividad reproductiva en los meses en que se analizó muestra biológica, en términos generales el estadio que predominó fue el III (desove) con 77,0%, seguido de un 13% de ejemplares maduros (II), Post desove (IV) 9%, recuperación (V) 1%. (Figura 6).

Caracol negro "Stramonita chocolata": se registraron mayores porcentajes de hembras en máxima madurez (estadio III) 75,0%, en menores porcentajes los estadio II (madurante) 12,1%, en postura (IV) 10% y un 3% de ejemplares inmaduros.

Pulpo "Octopus mimus": el análisis biológico evidenció una el predominio del estadio III (desarrollado) 45%, seguido del estadio II (en desarrollo) con 32,0% y en menores porcentajes IV y V desove y post-desove respectivamente con 10,0% y 9,0%.

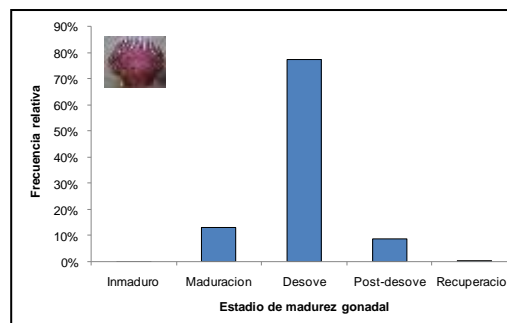


Figura 6.- Condición gonadal de Argopecten purpuratus en la región Piura durante el 2014

+ Áreas de Pesca.

Concha de abanico. en el 2014 las zonas de extracción de concha de abanico estuvieron localizadas tanto en la bahía de Sechura como en la Isla Lobos de Tierra, Las principales zonas de extracción estuvieron localizadas en la bahía de Sechura, de las zonas debidamente georeferenciadas la ubicada frente a Las Delicias fue la que representó los mayores desembarques con 112.1 t, sin embargo el 99,5% (68 933.1t) de los desembarques fueron extraídas de zonas ubicadas en la bahía de Sechura de las cuales no se contó con su georeferencia, esto debido a que el principal punto de descarga fue el DPM Juan Pablo, muelle en el cual no se registra la zona de procedencia de concha de abanico.. En total durante el 2014 se registraron siete zonas de extracción de este recurso ubicadas en la bahía de Sechura y una en la isla Lobos de Tierra..

Caracol negro.- Se registró un desembarque de 13.2 t, se registraron cinco zonas de extracción de este recurso las cuales estuvieron ubicadas en la bahía de Sechura, siendo la más representativa la ubicada frente a Vichayo entre las 04 y 06 bz de profundidad con 5.8 t (53,0%), otras zonas estuvieron ubicadas en el mismo rango de profundidad, frente a Las Delicias, Parachique y Constante.

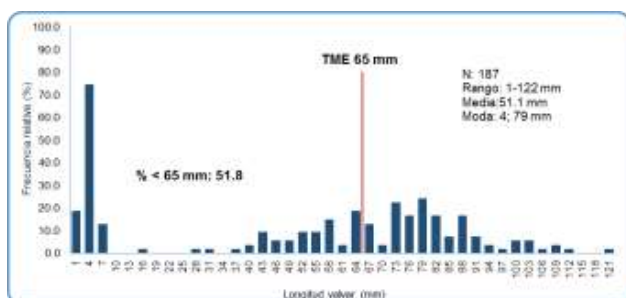
Pulpo. Se registró un total 40.7 t de pulpo (preliminar), las zonas de captura de este recurso estuvieron localizadas tanto en Mancora (4,6%), Talara (0,6%), Paíta (1,3%), Isla Lobos de Tierra (14,3%) y principalmente de la bahía de Sechura (79,7%), así mismo la zona ubicada frente a Las Delicias entre las 04-06 bz de profundidad fue la que registró mayores volúmenes de extracción con 36,1% (14.7t).

Pota. La distribución del recurso pota durante el 2014, presentó un amplio rango de distribución que abarcó desde la zona norte de Talara (04.1°S) hasta zonas ubicadas al sur de Salaverry (08.5°S), ubicándose las mayores concentraciones entre Talara y la bahía de Sechura, lo cual origina que las faenas de pesca varíen en promedio entre 5 y 9 días (Paíta) y 3-6 días (Pto. Rico), así mismo el precio de la pota varió entre 1.00-1.30 S.//kg.

4. ASPECTOS BIOLÓGICOS, ÁREAS DE PESCA Y FAUNA ACOMPAÑANTE DEL ATÚN DE ALETA AMARILLA ENTRE PAITA Y EL BANCO DE MÁNCORA

- Durante el 2014 se han efectuado 8 salidas al mar en Máncora para el Proyecto del atún de aleta amarilla, con ayuda de un bote de 10 t de capacidad de bodega.
- Las tallas de atún aleta amarilla fluctuaron de 58 a 92 cm con modas en 78 y 84 cm.
- La captura total fue 1020 kg, correspondiendo a la especie objetivo (atún aleta amarilla) 820 k. La zona de pesca estuvo comprendida el banco de Máncora desde los grados (03° 39.31 S) y (82° 07.14 W) a 70 mn de la costa.
- La fauna acompañante estuvo conformada por 12 especies entre peces, rayas y tortugas.

5. PROSPECCIÓN POBLACIONAL DEL RECURSO CONCHA DE ABANICO EN LA BAHÍA DE SECHURA



Durante el 2014 se han realizado dos evaluaciones de bancos naturales de concha de abanico, correspondientes a Junio y Setiembre 2014. Sin embargo algunas muestras de los parámetros oceanográficos están siendo analizadas en los respectivos laboratorios y la estimación de biomasa y abundancia de la segunda evaluación se está procesando.

Figura 7. Estructura de tallas de concha de abanico en la bahía de Sechura, 2014.

Los ejemplares de concha de abanico observados presentaron un rango de tallas entre 1 y 122 mm (Lv), talla media de 51 mm y distribución polimodal cuyos grupos modales más saltantes fueron de 4 y 64 y 79 mm (Fig. 7)

+ Fauna acompañante

Mayo 2014 Durante la evaluación de mayo se identificaron 49 especies agrupadas en 08 phylum y 13 clases: de las cuales 03 fueron de peces, 01 ascidia, 09 de anélidos, 08 de artrópodos, 01 cnidario, 04 de equinodermos, 20 de moluscos y 03 algas. Siendo la especie más abundante *Argopecten purpuratus* "concha de abanico".

Tabla 4. Fauna asociada del recurso concha de abanico durante monitoreo, mayo 2014.

| Phylum | Clase | Orden | Nombre científico |
|----------|----------------|-----------------|----------------------------------|
| Chordata | Actinopterygii | Perciformes | Blenidae Paralabrax humeralis |
| | | Syngnathiformes | Hippocampus ingens |
| | Ascidiacea | Phlebobranchia | Ciona intestinalis |

| Phylum | Clase | Nombre científico |
|---------------|----------------|--|
| Annelida | Polychaeta | Poliqueto 1 (por id) Poliqueto 2 (por id) |
| Arthropoda | Malacostraca | <i>Acanthonyx petiverii</i> <i>Alpheus sp.</i> <i>Cancer setosus</i> <i>Cycloxanthops sexdecimdentatus</i> <i>Eurypanopeus transversus</i> <i>Farfantepenaeus californiensis</i> <i>Hepatus chilensis</i> <i>Inachoides lambriformis</i> <i>Microphrys aculeatus</i> <i>Moreiradromia sarraburrei</i> <i>Pachycheles crinimanus</i> <i>Petrochirus californiensis</i> <i>Pilumnoides perlatus</i> <i>Pinnixa transversalis</i> <i>Portunus asper</i> |
| Cnidaria | Anthozoa | Anthozoa |
| Echinodermata | Echinoidea | <i>Encope micropora</i> |
| | Holothuroidea | <i>Holothuria (Selenkothuria) lubrica</i> <i>Trachythyone peruana</i> |
| | Ophiuroidea | <i>Ophionereis sp.</i> |
| Mollusca | Bivalvia | <i>Argopecten purpuratus</i> <i>Tagelus dombeii</i> |
| | Gastropoda | <i>Alia unifasciata</i> <i>Anachis sp.</i> <i>Cantharus sp.</i> <i>Columnella sp.</i> <i>Conus patricius</i> <i>Crepidula sp.</i> <i>Crossata ventricosa</i> <i>Cymatium</i> <i>Mitra swainsonii</i> <i>Nassarius gayi</i> <i>Nassarius sp.</i> <i>Nassarius wilsoni</i> <i>Prunum curtum</i> <i>Solenosteira fusiformis</i> <i>Solenosteira gatesi</i> <i>Tegula tridentata</i> <i>Turritella broderipiana</i> |
| | Polyplacophora | <i>Chiton cumingsii</i> |

| Algae | | |
|-------------|-----------------|--|
| Phylum | Clase | Nombre científico |
| Chlorophyta | Ulvophyceae | <i>Caulerpa filiformis</i> |
| Rhodophyta | Florideophyceae | <i>Gratelopia doriphora</i> <i>Rhodymenia sp.</i> |

Setiembre 2014 Durante la evaluación de setiembre se identificaron 64 especies agrupadas en 09 phylum y 16 clases. Siendo la especie más abundante *Argopecten purpuratus* "concha de abanico".

6. PROSPECCIÓN DE BANCOS NATURALES DE *DONAX SPP.* Y *TIVELA HIANS* EN TALARA Y BAYOVAR + Palabritas (*Donax obesulus*)

Distribución y concentración Durante las prospecciones realizadas el recurso estuvo distribuido principalmente en las zonas de Negritos, San Pablo, San Pedro y Reventazón. Siendo la zona de San Pablo la que presentó las mayores concentraciones seguido de San Pablo, así mismo en Reventazón las bajas concentraciones de *D. obesulus*

observadas durante el 2014 para esta zona se vienen registrando desde setiembre de 2013, atribuible principalmente esto a condiciones ambientales adversas, referente a fuertes oleajes, lo que ha originado un cambio en la morfología del sustrato característico de esta zona (arena gruesa) por un sustrato compuesto de canto rodado, conllevando a obtener mínimas cantidades de muestras en esta zona, se presume que el recurso *D. obesulus* se haya profundizado hacia un sustrato con mejores condiciones para su asentamiento, sin embargo dado el tipo y la zona (intermareal) de muestreo esto queda como un supuesto.

Densidad y Biomasa Media Los valores de densidad media variaron entre 4.7 ind/m² (Negritos) y 87.3 ind/m² (San Pablo), biomasa media entre 3.7 g.m2 y 128.9 g.m2, tanto en julio como octubre se observó similar patrón tanto en densidad y biomasa (Tabla 5), durante el 2014 la única zona en la cual no se registró presencia de este recurso fue Providencia.

Tabla 5. Valores de densidades y biomasa medias de *D. obesulus* calculadas durante el 2014.

| Zona | 2014 | | | | | |
|-------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| | Julio | | Octubre | | Total | |
| | Densidad media (ind.m2) | Biomasa media (g.m2) | Densidad media (ind.m2) | Biomasa media (g.m2) | Densidad media (ind.m2) | Biomasa media (g.m2) |
| Providencia | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) | (-) |
| Negritos | (-) | (-) | 9.5 | 7.4 | 4.75 | 3.7 |
| San Pablo | 82.4 | 125.4 | 92.1 | 132.3 | 87.3 | 128.9 |
| San Pedro | 24.2 | 62.4 | 31.2 | 72.4 | 27.7 | 67.4 |
| Reventazon | 12.1 | 25.1 | 10.5 | 29.7 | 11.3 | 27.4 |

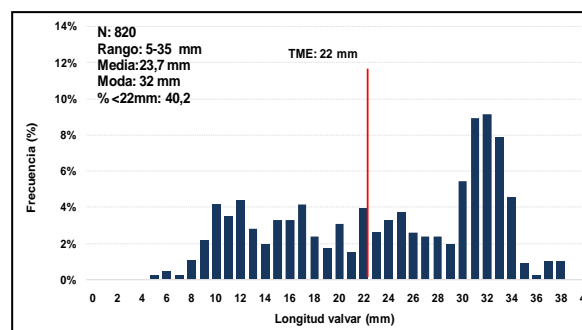


Figura 8. Estructura de tallas de *Donax obesulus* total durante el 2014 en la Región Piura

Estructura de tallas El análisis de 820 ejemplares *D. obesulus*, mostró una estructura de tallas comprendida entre 5 y 35 mm de longitud valvar, con una media de 23,7 mm, moda principal en 32 mm y 40,2% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME) (Figura 8).

Proporción sexual En relación a la proporción total por sexos de *Donax obesulus*, se observó una proporción de 1.3:1 a favor de las hembras, similar tendencia se observó tanto en julio como octubre, los valores registrados no fueron significativamente diferentes a la relación 1: 1 al aplicar el Test de chi cuadrado (χ^2).

Madurez gonada 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 58.7 %. Seguido de evacuación parcial (estadio IV) con 26.6% y en menor porcentaje ejemplares en madurez avanzada (estadio II) con 14.5%. Durante los meses prospectados se observó similar comportamiento reproductivo.

+ Concha blanca (*Tivela hians*)

Durante los meses prospectados no se logró obtener muestras biológicas de *Tivela hians*, para el mes de julio dado las malas condiciones ambientales registradas, como fuertes oleajes lo que formó una abrupta pendiente en orilla, y la exposición se sustrato compuesto por canto rodado. Durante octubre a pesar de presentarse condiciones oceanográficas “normales” no se registró la presencia de este recurso en la playa de Negritos, posiblemente el recurso se encuentra distribuido a profundidades no accesibles a su metodología de extracción. Asimismo se investigó en mercados locales de Talara con la finalidad de indagar más sobre la caída abrupta en la extracción de este recurso. a lo cual pescadores de la zona corroboraron que se encuentra recurso pero en zonas más profundas y poco accesibles, lo cual sumado con la morfología de esta playa (oquedades) en zona intermareal, han optado por abandonar esta actividad de momento. Migrando a actividades como la pesca y a la extracción de “marucha” *Callianasa islagrande* lo cual se está convirtiendo en una actividad tentativa dada la abundancia de este recurso en la zona.

7. BIODIVERSIDAD MARINA EN EL LITORAL DE LA REGIÓN PIURA

Durante el 2014, se han realizado tres evaluaciones de la biodiversidad marina del litoral de la Región Piura, la misma que comprendió la zona de reventazón a Mmáncora.

Debido a que aún se encuentra las muestras en fase de identificación y análisis, a continuación se detallan los resultados preliminares, correspondientes a la evaluación:

+ Sechura (Estuario de Virrila)

Macrobentos Como resultado del muestreo en playa a lo largo de la línea de orilla, se registraron un total de 2 especies, de las cuales 1 pertenece al grupo de los crustáceos, y el otro al grupo de los insectos.

Los crustáceos estuvieron representados por la especie *Uca princeps* “cangrejo violinista”, organismo propio de estuarios y manglares, siendo la más abundante en el estuario, pero a pesar de ello, se pudo observar que su distribución estaba limitada hasta el puente de Virrila, condicionado al tipo de sustrato que se encuentra desde este punto hacia el continente, compuesto por abundante conchuela, y sedimento compacto, dificultando así el asentamiento de estos organismos en el fondo.

En la zona aledaña a la bocana del estuario se observó la marcada presencia del cangrejo “carretero” *Ocypode gaudichaudii*. Cabe resaltar que de las estaciones muestreadas, el grupo de los insecto se encontró distribuido desde el puente de Virrilá hasta la parte más continental, atribuyéndose este fenómeno a la predominancia de material orgánico vegetal en el borde del espejo de agua.

Necton La composición especiológica estuvo constituida por *Mugil cephalus* “lisa” la cuál fue la más dominante, continuándole *Callinectes arcuatus* “jaiva”

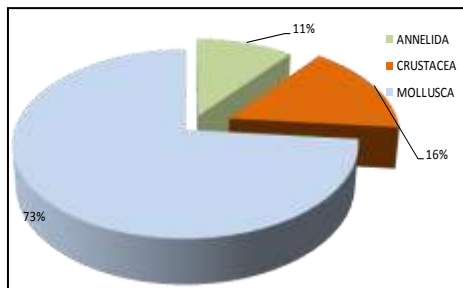
Referente a la presencia de reptiles acuáticos, se observó la presencia de tortuga verde (*Chelony midas*), Así mismo mencionar que en a lo largo del estuario fueron encontrados restos de tortuga verde (*Ch. midas*) en proceso de descomposición y en estado esquelético.

Aves Dentro del grupo de las aves, se pudieron observar 8 especies de aves, agrupadas en 5 familias. La familia que presento mayor número de especies corresponde a Laridae con 4 especies, sin embargo las especie más abundante en el estuario fueron *Larus dominicanus* y el flamenco o parihuana (*Phoenicopterus chilensis*); durante el estudio se observó la presencia de garza blanca, y pelícanos.

+ Bocana Colán – Máncora

El grupo taxonómico mejor representado fue el de los moluscos con el 100%, 96,96%, 96,06%, 89,59%, 79,39%, 76,60%, 75,68% en la caleta Cabo Blanco, Punta Restín, Punta La Cruz, Caleta Los Organos, Caleta Máncora, Negritos y Punta Malaca, respectivamente; a este grupo le siguió el de los poliquetos con el 63,4%, 50%, 50%, 31,03%, 28,02% y 26,32% en las zonas de Punta Arena, Punta Yapato, Bocana Colán, Punto Tivela, Caleta Lobitos, Caleta El Ñuro, respectivamente.

Los grupos taxonómicos con mayor abundancia para el total de las zonas de muestreo fueron los moluscos y crustáceos, con el 73 % y 16 % respectivamente; mientras que poliquetos (11 %), fue el grupo menos dominante.



Las especies dominantes en términos de abundancia (número de individuos) para el total de las muestras analizadas estuvieron representadas por el molusco *Olivella columellaris* (544 ind/muestra), el crustáceo *Emerita análoga* (129 ind/muestra), el molusco *Mazatlania fulgurata*. (106 ind/muestra) y el poliqueto *Lumbrineris* (49 ind/muestra)

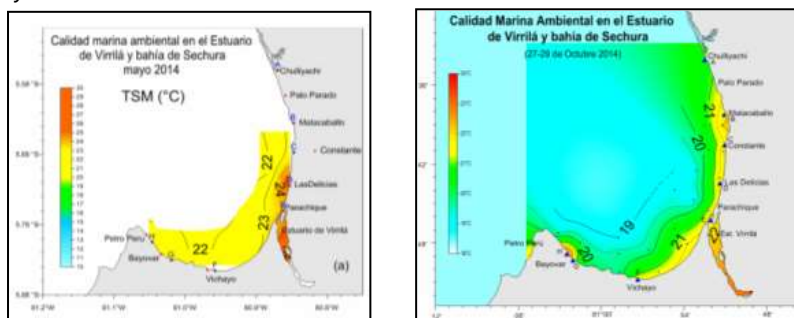
Figura 9. Representación porcentual de la abundancia por grupos taxonómicos para el total de las zonas muestreadas, Bocana Colán - Máncora, 2014.

8. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA DE LA BAHÍA DE SECHURA

+ Temperatura En mayo la temperatura en zonas aledañas (playas) a la bahía de Sechura la temperatura varió entre 23,3 y 25,1°C; el valor más bajo se registró en la playa de Chuyillache, asociada a un área abierta (desprotegida), mientras que el valor más alto se localizó en playa El Vichayo, las playas presentaron valores altos asociado a la presencia de ASS con salinidades mayores de 35,10 ups.

Por otro lado la temperatura en la superficie del mar en aguas interiores de la bahía de Sechura vario en el rango de 22 a 25°C, con un promedio de 22,8°C y anomalía de 4,1°C; dicho incremento estaría influenciado por el arribo de la Onda Kelvin.

Figura 10. Distribución de la temperatura en superficie del mar durante mayo y octubre. Evaluación de la Calidad Marina Ambiental en el Estuario de Virrilá y Bahía de Sechura 2014.



El comportamiento térmico en bahía de Sechura para el mes de octubre fue cálido con una distribución superficial variable de 19,0 a 23,5 °C, con promedio de 20,8 °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 16,7 a 21,6 °C, con promedio de 19,3 °C, ubicándose los valores más elevados al norte de Vichayo con temperaturas mayor a 20 °C

+ Oxígeno Para el mes de mayo las concentraciones de oxígeno disuelto variaron entre 3,15 y 6,47 mL/L, las playas presentaron valores que sobrepasan el valor máximo (3 mg/L), según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental

para Agua: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeras; mientras que para las estaciones de mar las concentraciones de oxígeno variaron entre 2,92 y 5,69 mL/L con promedio de 4,14 mL/L.

Para el mes octubre la concentración de oxígeno fue variable y óptimo de 2,90 a 7,70 mL/L, con promedio de 4,95 mL/L. Asimismo; al norte de Vichayo se ubicó la mayor concentración de oxígeno con valores mayores de 6,0 mL/L. En ambos meses la bahía presentó la predominancia de valores altos, superando el valor límite (4 mg/L) dado en la Norma legal de julio 2008 para la conservación del ecosistema marino costero.

+ Salinidad Para el mes mayo la salinidad presentó valores de 35,049 a 35,315 ups, con valores de mezcla lejos de la orilla de la bahía y predominio de ASS cerca de la orilla. Durante el mes octubre lejos de la bahía las Aguas Costeras Frías (ACF), estuvieron ligeramente influenciadas por aguas de mezcla, debido a la presencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y la concentración halina superficial varió de 34,715 a 34,891 ups, con promedio de 34,827 ups, mientras que en el nivel sub-superficial, la salinidad varió de 34,736 a 34,974 ups, con promedio de 34,837 ups. Por otro lado; en el margen costero (playa) la concentración de salinidad fue mucho mayor debido a proceso de saturación (35,8 ups), principalmente frente a Parachique (bocana de Virrilá).

+ Demanda bioquímica de oxígeno y coliformes totales.

Los valores de DBO5 para el mes de octubre son menores de 10 mg/L y se adecuan a los ECA-2 para aguas marinas. Por otro lado los coliformes totales y termotolerantes por mar para el mismo mes fueron bajos. En conclusión la calidad microbiológica de Sechura en este periodo es buena.

Tabla 6. DBO5 (mg/L), coliformes totales (NMP/1000ml) y coliformes termotolerantes (NMP/100ml) en estaciones de Playa de Sechura para el mes de octubre.

| ESTACIONES | LUGAR | Fecha 2014 | DBO ₅ mg/L | COLIFORME | |
|------------|---------|------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|
| | | | | TOTALES NMP/100ml | ERMOTOLERANTE NMP/100ml |
| E-A | SECHURA | 29/10/2014 | 1.47 | <2 | <2 |
| E-B | SECHURA | 29/10/2014 | 1.00 | 2,3 x 10 | 2,3 x 10 |
| E-C | SECHURA | 29/10/2014 | 1.55 | <2 | <2 |
| E-D | SECHURA | 29/10/2014 | 1.23 | <2 | <2 |
| E-E | SECHURA | 29/10/2014 | 1.55 | 3,0 x 10 | 3,0 x 10 |
| E-F | SECHURA | 29/10/2014 | 1.55 | <2 | <2 |
| E-G | SECHURA | 29/10/2014 | 1.72 | <2 | <2 |
| E-H | SECHURA | 29/10/2014 | 1.72 | 2,3 x 10 | 2,3 x 10 |

9. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA DE LA BAHÍA DE PAITA

La temperatura en zonas aledañas (playas) a la bahía de Paíta la temperatura varió entre 21,0 y 22, 2°C; con promedio de 21,4°C alcanzando una desviación térmica de 3.0°C, condiciones altas para época asociado a la presencia de la Onda Kelvin.

Las concentraciones de oxígeno disuelto variaron entre 2,59 y 5,33 mL/L, las playas más contaminadas con valores bajos de oxígeno fueron las aledañas al Muelle Hayduk y CNC según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeras. Se tomaron 06 muestras de fitoplancton las que están en proceso de análisis.

Tabla 7. Parámetros oceanográficos durante la evaluación de la calidad marina y mareas rojas en la Bahía de Paíta junio 2014

| Fecha | Estaciones | Coordenadas | | Tem. (°C) | Oxig. (mL/L) |
|------------|-------------------|-------------|-------------|-----------|--------------|
| | | Latitud | Longitud | | |
| 08/06/2014 | Exalmar | 05°04'44.7" | 81°08'52.1" | 22.2 | 4.54 |
| | Muelle DPA-Hayduk | 05°04'38.0" | 81°07'14.0" | 21.3 | 2.59 |
| | Muelle Fiscal | 05°04'56.0" | 81°06'48.5" | 21.4 | 4.60 |
| | Punta Coñuz | 05°04'54.4" | 81°06'00.0" | 21.4 | 4.76 |
| | Playa CNC | 05°04'44.1" | 81°05'07.0" | 21.0 | 2.84 |
| | Playa Salinera | 05°02'08.0" | 81°03'36.0" | 21.0 | 5.17 |
| | Balneario Colan | 05°00'31.0" | 81°03'55.0" | 21.3 | 5.33 |

10. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MARINA DE LA BAHÍA DE TALARA

+ Temperatura La temperatura en la superficie del mar en el mes de junio varió entre 18,0 y 19,7°C alcanzando un promedio de 19,3°C y reflejando una anomalía térmica de +0,5°C, condiciones ligeramente cálidas. Los valores fueron distribuidos homogéneamente, con valores relativamente altos entre las Peñitas y mal Paso en la zona norte y frente a Punta Arenas al sur; los valores más bajos se hallaron formando un núcleo en el centro de la bahía.

Cerca del fondo se encontraron valores entre 17,3 y 19,6°C, la distribución termina a este nivel mostró una distribución similar a la observada en la capa superficial. Para finales de octubre y principios de noviembre el comportamiento térmico estuvo muy próximo a lo normal y varió de 18,3 a 19,7°C, con un promedio de 19,1°C, ubicándose las aguas ligeramente más cálidas entre Las Peñitas y San Pedro, con temperatura mayor a 19°C; mientras que, al norte de la misma se ubicó las temperaturas de menor valor (18,4°C).

+ Oxígeno Las concentraciones de oxígeno disuelto en la superficie del mar, variaron entre 2,22 a 4,19 mL/L con promedio de 3,63 mL/L; los valores obtenidos estuvieron dentro del rango, indicando buena calidad de aguas según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua: Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático - Ecosistemas Marino Costeras.

Cerca del fondo el oxígeno disuelto varió en el rango de 2,13 a 4,12 mL/L, se pudo observar que la iso-oxigena de 3,0 mL/L fue la que gobernó en el fondo, asimismo valores con menores concentraciones se hallaron lejos de la orilla a profundidades mayores

+ Salinidad. Para los meses de octubre-noviembre el comportamiento halino de la bahía, presentó características de aguas de mezcla, por intromisión de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), con salinidad menor a 34,7 ups; las mismas, que guardaron una relación con la intromisión de aguas ligeramente cálidas (>19°C). En general, la salinidad varió de 34,616 a 35,029 y de 34,719 a 35,024 usp y promedios de 34,837 y 34,820 ups, para los niveles de superficie y fondo respectivamente.

+ Demanda bioquímica de oxígeno y coliformes totales.

Los valores de DBO5 para el mes de octubre son menores de 10 mg/L y se adecuan a los ECA-2 para aguas marinas.

| ESTACIONES | LUGAR | Fecha 2014 | DBO ₅ mg/L | COLIFORMES | COLIFORMES |
|--------------|--------|------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|
| | | | | TOTALES NMP/100ml | TERMOTOLERANTES NMP/100ml |
| PLAYA | | | | | |
| E-A | TALARA | 31/10/2014 | 1.00 | <2 | <2 |
| E-B | TALARA | 31/10/2014 | 1.72 | 2,3 x 10 | 2 |
| E-C | TALARA | 30/10/2014 | 1.00 | 2,3 x 10 | 2 |
| E-D | TALARA | 30/10/2014 | 2.33 | <2 | <2 |
| E-E | TALARA | 30/10/2014 | 1.47 | <2 | <2 |

Por otro lado los coliformes totales y termotolerantes por mar para el mismo mes fueron bajos. En conclusión la calidad microbiológica de Sechura en este periodo es buena.

Tabla 8. DBO5 (mg/L), coliformes totales (NMP/1000ml) y coliformes termotolerantes (NMP/100ml) en estaciones de Playa de la bahía de Talara para el mes de octubre-noviembre.

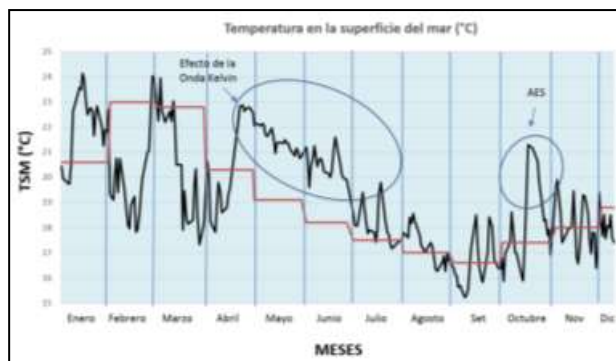
11. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA FRENTE A PAITA Y SU RELACION CON LA ESCC, AES Y ACF (monitoreo en un punto fijo de alta frecuencia)

+ Monitoreo de los parámetros oceanográficos y atmosféricos en la Estación Costera

Temperatura Durante el año 2014, la TSM frente a la costa norte del Perú y en especial frente a Paíta experimentó una variabilidad térmica entre condiciones frías a principios y finales de año y anomalías térmicas positivas asociadas al acercamiento de la Ondas Kelvin del pacífico ecuatorial a mediados de año ecuatorial.

Al término del año 2014 el promedio anual fue de 19,3°C reflejándose una desviación térmica de 0,3°C.

Figura 11. Distribución de la temperatura en la superficie del mar durante el año 2014. Estación Costera de Paíta



Anomalías Térmicas La anomalía térmica más baja se halló en el mes de febrero (-3,1), mientras que la más alta se encontró en el mes de mayo (2,4; acercamiento de la Ondas Kelvin).

Tabla 9. Promedios diarios de la temperatura en la superficie del mar, durante el año 2014. Estación Costera de Paíta

| DÍAS / MESES | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE |
|--------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| 1 | | 19.3 | | 19.6 | 22.1 | | 18.6 | 17.4 | 16.4 | 16.8 | | 18.2 |
| 2 | 20.4 | | | 20.6 | 22.2 | 21.2 | 18.1 | | 16.1 | 15.9 | | 17.7 |
| 3 | 20.0 | 19.1 | 22.3 | 20.0 | | 20.7 | 18.1 | | 16.1 | 17.0 | 19.5 | 18.5 |
| 4 | | 20.2 | 24.0 | 18.3 | | 19.6 | 18.1 | 17.6 | 15.6 | | 19.9 | 17.6 |
| 5 | | 20.8 | 22.7 | 18.1 | 22.1 | 20.4 | | 18.4 | 15.7 | | | 18.1 |
| 6 | 19.8 | 19.4 | 22.5 | | 22.1 | 20.8 | | 18.2 | | 17.4 | 18.6 | 18.0 |
| 7 | 19.7 | 20.7 | 22.2 | 17.8 | 22.1 | 21.3 | 19.4 | 18.6 | | 18.6 | 17.4 | 18.5 |
| 8 | 20.5 | | | 18.9 | 21.7 | | 18.8 | 18.3 | 15.2 | | | 17.6 |
| 9 | 22.7 | | | 19.8 | 21.6 | 20.4 | 18.2 | | 15.3 | 17.0 | | 17.4 |
| 10 | 22.8 | 19.5 | 22.6 | 19.4 | | 20.7 | 17.8 | | 15.6 | 17.0 | 17.8 | |
| 11 | | 18.7 | 22.2 | 18.6 | | 20.8 | 17.9 | 17.7 | 16.5 | 17.0 | 18.0 | |
| 12 | | 18.1 | 23.0 | | 22.0 | 20.6 | | 17.3 | 17.2 | | 18.0 | |
| 13 | 23.6 | 18.0 | 22.1 | | 21.5 | 20.2 | | 17.2 | | 16.1 | 18.0 | |
| 14 | 23.5 | 18.9 | 20.5 | 18.8 | 20.9 | | 17.8 | 17.0 | | 15.9 | 19.5 | |
| 15 | 24.1 | | | 19.3 | 21.4 | | 17.4 | 17.1 | 18.5 | 17.4 | 18.1 | |
| 16 | 23.9 | 19.3 | | 19.6 | 21.4 | 20.1 | 17.9 | | 17.3 | 19.0 | 16.8 | |
| 17 | 23.0 | 17.8 | 20.5 | | | 20.0 | 19.3 | | 16.5 | 21.3 | 16.6 | |
| 18 | 22.5 | 17.9 | 17.9 | | | 20.3 | 19.8 | 17.4 | 16.0 | | 17.2 | |
| 19 | | 18.5 | 19.5 | | 21.4 | 21.2 | | 17.3 | 15.8 | | 18.4 | |
| 20 | 22.8 | 19.4 | 18.4 | | 21.5 | 21.6 | | 16.8 | | 21.2 | 19.3 | |
| 21 | 22.6 | 20.0 | 18.2 | 22.1 | 21.8 | | 18.3 | 16.3 | | 21.0 | 19.3 | |
| 22 | 21.7 | | | 22.8 | 21.4 | | 17.8 | 16.3 | 17.0 | 20.8 | 19.0 | |
| 23 | 22.4 | | | 22.8 | 21.1 | 20.5 | 17.7 | | 18.4 | 20.6 | 18.6 | |
| 24 | 22.8 | 21.0 | 18.3 | 22.9 | | 20.1 | 17.4 | | | 19.8 | 17.5 | |
| 25 | | 21.1 | 19.8 | 22.6 | | 20.0 | 17.2 | 16.6 | 18.0 | | 17.0 | |
| 26 | | 22.4 | 20.3 | 22.7 | 20.9 | 19.9 | | 16.9 | 16.7 | | 17.8 | |
| 27 | 22.0 | 24.0 | 18.5 | | 21.2 | 19.9 | | 16.3 | | 18.3 | 17.8 | |
| 28 | 21.3 | 24.0 | 17.3 | 22.8 | 21.1 | | | 17.0 | | 18.3 | 16.4 | |
| 29 | 21.9 | | | 22.7 | 20.8 | | | 16.7 | 16.4 | 17.7 | 17.1 | |
| 30 | 21.8 | | | 22.6 | 20.8 | | 17.5 | | 16.4 | 17.9 | 19.4 | |
| 31 | 22.7 | | 18.2 | | | | 17.5 | | | 16.9 | | |
| MINIMO | 19.7 | 17.8 | 17.3 | 17.8 | 20.8 | 19.6 | 17.2 | 16.3 | 15.2 | 15.9 | 16.4 | 17.4 |
| MAXIMO | 24.1 | 24.0 | 24.0 | 22.9 | 22.2 | 21.6 | 19.8 | 18.6 | 18.5 | 21.3 | 19.9 | 18.5 |
| PROMEDIO | 22.1 | 19.9 | 20.5 | 20.6 | 21.5 | 20.5 | 18.1 | 17.2 | 16.5 | 18.3 | 18.1 | 18.0 |

12. VARIABILIDAD TEMPORAL DEL PH EN EL AGUA DE MAR Y SU EFECTO EN LAS VALVAS DE CONCHA DE ABANICO EN LA BAHÍA DE SECHURA.....se desalrrollo hasta el II trimestre, y fue reemplazado por actividad 14

En coordinación con la Dirección General de Investigaciones en Oceanografía y Cambio Climático se ha estimado conveniente NO realizar estas actividades y derivar los esfuerzos a la ejecución de un punto fijo de observación oceanográfica frente a Paíta, cuyos resultados se muestran a continuación:

Estación Costera de Paita:

La temperatura ambiental varió desde 27,3 a 32,4°C (30,1°C) en abril; entre 27,3 y 31,1°C (29,3) en mayo y entre 24,8 a 29,4°C (27,4°C) en junio, los valores más bajos se vienen presentando en el mes de junio, acompañados con cielo cubierto totalmente al amanecer y despejado al transcurrir la mañana.

La presión atmosférica es la responsable, en muchos casos, del clima que afecta a una determinada zona. Una presión atmosférica alta es sinónimo de buen clima, en cambio, si la presión atmosférica es baja, pueden existir precipitaciones. La presión atmosférica en la estación de Paita varió entre 1000,7 a 1003,7 mb (1001,7 mb) en abril; entre 1001,3 y 1006,3mb (1003,8 mb) en mayo; y desde 1002,3 a 1004,5 mb (1003,5 mb) en junio.

La humedad relativa ha variado entre 39,0 a 54,3 % (44,6%) en abril; desde 47,7 a 58,0% (51,8%) en mayo y desde 51,0 a 63,7% (58,0%) en junio.

+ Registro de Temperatura, oxígeno y salinidad.

Temperatura en la superficie del mar, registrada en la estación costera de Paita presentó promedios mensuales de 20,6°C (abril), de 21,5°C (mayo) y de 20,9 (al 18 Junio), reflejándose anomalías térmicas de +0,3°C; 3,1°C y 2,3°C respectivamente, donde mayo fue el mes que presentó condiciones térmicas más altas, asociada al acercamiento de la Onda Kelvin del pacifico ecuatorial.

Salinidad. Las concentraciones de la salinidad variaron entre 34,872 y 35,123 ups (abril), 34,865 a y 35,253 ups (mayo) y desde 34,923 a 35.250 ups (junio), los valores nos indican presencia de aguas de mezcla entre las AES y ASS.

Fitoplancton. Respecto al fitoplancton no se presentaron floramientos algales durante este trimestre.

+ **Floraciones algales en la bahía de Paita.** Durante el presente año solo se han registrado floraciones entre enero y marzo, cuyos detalles se describen a continuación:

Enero, durante 27 y 28 de enero se observó una floración algal en la bahía de Paita, cerca de la playa el Toril (norte de la bahía), que se extendió desde la línea de orilla hasta los 100 m de ancho y 800 m de largo aproximadamente. El organismo causante de este evento fue el ciliado fotosintetizador no tóxico, *Messodinium rubrum*, que produjo una discoloración rojiza intensa en el mar cuya concentración celular fue de 11 600 cel/L, asociada a una temperatura superficial del mar (TSM) de 21.9 °C. Así mismo el día 28 de enero en el desembarcadero pesquero artesanal (DPA) (05°04'36,1"-81°07'13,3"), se observó una fuerte coloración rojiza intensa en la superficie del mar

Marzo, 03 de marzo se observó una floración algal de tonalidad verde intenso, distribuida en forma paralela al borde costero desde el muelle fiscal hasta el muelle DPA (05°04'36,1"-81°07'13,3"). La especie que causó este evento fue la Rhaphidophyceae, *Heterosigma akashiwo*, que obtuvo una concentración celular de 960 000 cel/L y permaneció en la zona sólo por un día, asociada a una TSM de 25,0°C. Entre las microalgas acompañantes se encontró a *Rhizosolenia chunii*, *Chaetoceros sp.*, *Dactyliosolen fragilissimus* cuyas concentraciones fueron de 6 667, 149 000 y 100 000 cel/L, respectivamente.

Posteriormente, durante los días 20 y 21 de marzo se registró una floración algal de tonalidad verde intenso, producida por la Rhaphidophyceae, *Heterosigma akashiwo*, que se manifestó en forma de una amplia franja paralela a la costa.

El día 20 de marzo esta floración algal se extendió desde los 05°04'52.2"LS - 81°06'49.9"LW (E-1, muelle fiscal) y los 05°04'38.9"LS - 81°07'3.0" LW (E-2, DPA), cuyo ancho fue aproximadamente fue de 300 m. La mayor concentración celular se registró frente al muelle fiscal de 9 480 000 cel/L, mientras que frente al DPA se obtuvo una menor

concentración de 3 993 000, ambas asociadas a una TSM de 20,5 °C. (Tabla 11). El día 21 de marzo la floración algal de *H. akashiwo* se extendió desde LS 05°04'51.9"- 81°06'8.4"LW (Playa Coñus, E-1) hasta LS 05°04'37.7"- 81°07'14.2"LW (DPA, E-2), a una distancia de la costa de aproximadamente 150 m. Frente a Coñus *H. akashiwo*, obtuvo una máxima densidad que alcanzó los 30 754 000 cel/L, asociada a una TSM de 21,7°C, mientras que frente al DPA la concentración celular disminuyó notoriamente a 18 914 000 cel/L, asociada a una TSM de 20,4°C. (Tabla 10)

Tabla 10. Concentraciones celulares (Cel/L), de las microalgas encontradas en la floración algal en la bahía de Paita.

| Fecha de muestreo | 20/03/2014 | | 21/03/2014 | |
|------------------------------------|------------|-----------|------------|------------|
| Estaciones | E-1 | E-2 | E-1 | E-2 |
| DIATOMEAS | | | | |
| <i>Chaetoceros affinis</i> | 13 000 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pseudo-nitzschia pungens</i> | 13 000 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Skeletonema costatum</i> | 33 000 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Thalassionema nitzschioides</i> | 27 000 | 0 | 0 | 0 |
| DINOFLAGELADOS | | | | |
| <i>Ceratium dens</i> | 150 000 | 20 000 | 84 000 | 140 000 |
| <i>Ceratium furca</i> | 47 000 | 20 000 | 17 000 | 84 000 |
| <i>Gymnodinium sp.</i> | 0 | 13 000 | 30 000 | 30 000 |
| <i>Protoperidinium crassipes</i> | 33 000 | 13 000 | 500 | 24 000 |
| <i>Scrippsiella trochoidea</i> | 7 000 | 0 | 0 | 0 |
| FITOFLAGELADOS | | | | |
| <i>Heterosigma akashiwo</i> | 9 480 000 | 3 993 000 | 30 754 000 | 18 914 000 |

13. ÍNDICES DE AFLORAMIENTO FRENTE A PLAYA COLÁN ...se desalrrollo hasta el II trimestre, y fue reemplazado por actividad 14

La estación fija frente a la bahía de Paita presentó ligera disminución de la TSM los primeros días de junio, la isoterma de 20°C se manteniendo profundizada alrededor de los 50 m de en la columna de agua, también es notable el ingreso de Aguas Subtropicales (ASS), mientras que el oxígeno sigue presentando valores propios de afloramiento (< 4mL/L) y una dispersión vertical de las iso-oxígenas

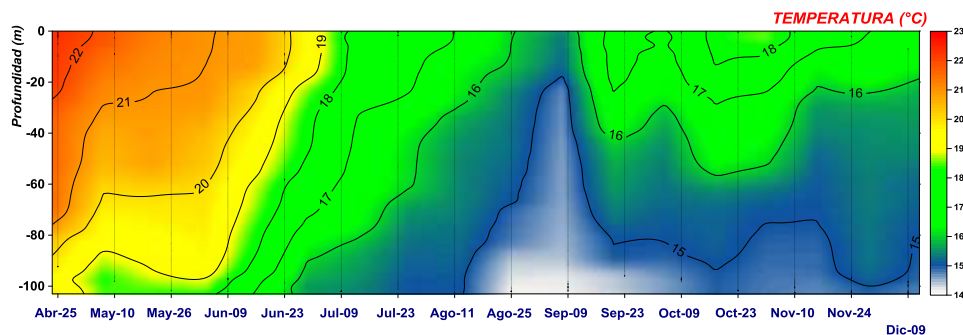
14. ÍMONITOREO OCEANOGRÁFICO DE ALTA FRECUENCIA EN EL PUNTO FIJO “PAITA” IMARPE-MBARI Punto Fijo Paíta (05°04'00"; 81°16'00"):

Para el mes de setiembre las condiciones oceanográficas mostraron valores habituales, con temperaturas ~15 ° C, salinidad ~ 35 ups y oxígeno disuelto ~ 3,0 mL/L, asociados a los procesos de afloramiento. Posteriormente se observó un ascenso de la isoterma de 15 (hasta los 70 m) en la primera quincena de octubre y primera quincena de noviembre (hasta los 60 metros), descendiendo por debajo de los 100 metros a fin de cada mes y durante la primera quincena de diciembre. En tanto la salinidad indicó la presencia de AES y procesos de mezcla en el mes de octubre debido a la interacción de las AES, ASS Y ACF. Finalmente para la quincena del mes de diciembre se presentaron condiciones frías.

Con respecto a los contenidos de oxígeno, estos exhibieron concentraciones relativamente elevadas en la columna de agua, por el arribo de las ondas kelvin en verano y otoño 2014. A inicios del invierno el oxígeno disuelto en la superficie del mar presenta valores típicos de afloramiento ~3,0 mL/L. Por otro lado, masas de agua cálida se caracterizan por nutrientes de baja concentración, registrando para otoño 2014, fosfatos entre 1,0 a 1,25 µM, asociados a las AES, ASS y Mezcla AES-ASS. Los fosfatos alcanzan valores habituales cercanos a 2,0 µM, para finales de julio 2014.

La clorofila-a durante el 2014 presentó concentraciones pobres, registrando sus valores más altos (~ 1,0 µg/L) a inicios de mayo y finales de junio, decreciendo en los meses continuos. Las Aguas Cálidas afectaron la productividad a niveles críticos en fines de julio 2014, con distribuciones de clorofila-a predominantes de 0,05 a 0,20 µg/L.

Figura 12. Temperatura del mar durante los monitoreos de alta frecuencia en el punto fijo “Paíta” (05°04'00; 81°16'00); abril-diciembre 2014



+ Comunidad fitoplanctónica.

Se observó una predominancia del fitoplancton sobre el zooplancton en los meses de otoño y principios de invierno, sin embargo esta cambió a mediados y finales favoreciendo al zooplancton; volviendo a las condiciones anteriores para los meses de octubre, noviembre. Los volúmenes de plancton oscilaron entre 0.08 mL/m³ a 2.14 mL/m³ siendo menores para el mes de julio y más en la primera quincena de noviembre. Se identificaron tres grupos de algas, entre las cuales las diatomeas fueron las dominantes, seguidas por los dinoflagelos y silicoflagelados, estas últimas sólo se observaron a finales de mayo, julio y agosto.

No se observaron indicadores biológicos; sin embargo se encontraron especies de agua cálida en los muestreos del 25 de abril (*Dinophysis doryphorum* y *Goniodoma polyedricum*), 26 de mayo (*Ceratium gravidum*), 9 de junio (*Dinophysis doryphorum*) y en los dos muestreos del mes de julio (*Pyrocystis lúnula*, *Pyrocystis fusiformis* y *Ceratium gravidum*).

La riqueza de especies fue alta a finales de mayo y principios julio con 44 y 45 especies; por el contrario los valores más bajos se registraron a finales inicios de noviembre con 13 especies. En cada muestreo, las especies identificadas presentaron abundancias relativas de “PRESENTE”, excepto *Detonula pumila*, la cual presentó abundancia relativa de “ABUNDANTE” para finales de abril, principios de mayo y finales de julio; así como también para la alga *Chaetoceros sociales* quien presentó el mismo comportamiento para finales de junio y *Chaetoceros lorentzianus* para principios de noviembre.

Figura 13. Variación de la frecuencia de grupos taxonómicos en el punto fijo “Paíta” (05°04'00; 81°16'00); abril-noviembre 2014



05. SEDE SANTA ROSA

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|------------|---------|---------------------|
| Santa Rosa | 05 | 85 % |

1. SEGUIMIENTO DE LAS PESQUERÍAS PELÁGICOS, DEMERSALES E INVERTEBRADOS

Los desembarques de todas las pesquerías en el Departamento de Lambayeque durante el 2014 fueron de 7 276,8 t, cifra que representó un incremento del 78,58 % con relación al 2013 y del 48,30 % con relación al 2012, siendo a su vez inferiores en 15,68 % con relación 2008. Es oportuno mencionar que el total desembarcado es mayor en 56,31 % con respecto al promedio de lo desembarcado entre el 2000 al 2013. Los recursos pelágicos aportaron los mayores desembarques (52,16 %), seguidos de los recursos demersales y costeros y de los invertebrados (Tabla 1).

Los recursos pelágicos aumentaron sus desembarques en 139,43 % con relación 2013, mientras que los demersales y costeros también aumentaron en 40,68 % con relación al mismo año. Asimismo los invertebrados aumentaron ligeramente de 215,5 t a 314,8 t con relación al 2013.

Los principales recursos pesqueros desembarcados durante el 2014 fueron: bonito, lisa, caballa, cachema, suco, palabritas, lorna, raya águila (*M.ch*) y jurel. Estas especies aportaron con el 92,74 % al desembarque total del año.

Tabla 1. Desembarques mensuales (kg) por tipo de Pesquería. Enero - Diciembre 2014.

| Pesquería | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | TOTAL | % |
|---------------|--------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------|------|
| Demersales | 516,8 | 34 | 392,56 | 205,5 | 132,4 | 117,7 | 145,6 | 73,57 | 120,58 | 107,1 | 4 | 99 | 3,166,50 | 43.5 |
| Invertebrados | 10,72 | 576,183 | 2 | 40 | 18,06 | 11 | 88 | 0 | 4 | 28,44 | 733,744 | 44,482 | 4 | 2 |
| Pelágicos | 4 | 27,276 | 48,495 | 285 | 8 | 4,600 | 0 | 4 | 42,265 | 6 | 20,676 | 22,805 | 314,844 | 4.33 |
| Mamíferos | 240,3 | 1,123,6 | 618,10 | 27,71 | 57,74 | 301,0 | 242,3 | 278,1 | 123,46 | 533,2 | 215,337 | 34,282 | 3,795,36 | 52.1 |
| Quelonios | 65 | 16 | 0 | 4 | 3 | 00 | 65 | 55 | 5 | 25 | 215,337 | 34,282 | 7. | 6 |
| Algas | 60 | | | | | | | | | | | | 60 | 0.00 |
| Quelonios | | | | | | | | | 0 | 0 | | | 0 | 0.00 |
| Algas | | | | | | | | | | | | | 0. | 0.00 |
| Total general | 767,98 | 1,727,07 | 1,059,1 | 233,53 | 208,21 | 423,31 | 416,06 | 414,91 | | 668,87 | | | 7,276,77 | |
| | 3 | 5 | 57 | 9 | 8 | 1 | 3 | 9 | 286,314 | 0 | 969,757 | 101,569 | 5 | 100 |

Durante el 2014 los desembarques totales variaron entre 101,6 t (diciembre) y 1 727,1 t (febrero), fluctuando ampliamente en este rango en los demás meses; en tanto que el índice de pesca fue mayor con respecto al del 2013 en el caso de boliche manual (0,77 versus 1,11), boliche mecánico (4,71 versus 7,05), pinta en lancha (5,77 versus 5,78), chinchorro (1,88 a 3,00) y cortina en chalana (0,19 versus 0,29); en el caso de atarraya y buceo este año no aportaron a los desembarques; mientras que en el caso de cortina en lancha (0,82 versus 0,80), dicho índice fue menor. Al igual que en el 2013, la pesca en caballitos de totora con nasa y a la pinta mostró índices bajos (0,01) y en el caso de cortina (0,03), fue similar al año 2013.

En general, el número de unidades de pesca que registraron actividad fue muy variable a lo largo de todo el periodo. Para el caso de pesca con chinchorro (04) y cortina en lancha (64), su número fue menor a los registrados en el 2013 (05 y 69 respectivamente); mientras que en el caso de boliche mecanizado (varió de 122 a 131), recolección manual (varió de 18 a 267), cortina en chalana (varió de 247 a 251) y a la pinta en caballitos de totora (varió de 95 a 162), el número de unidades de pesca fue mayor al registrado en el año anterior. Una modalidad igualmente importante, de extracción de recursos, la constituyó la pesca con red trasmallo (varió de 86 a 18 unidades de pesca) y en diciembre también contribuyó la red tipo arrastre (04 unidades de pesca).

Durante el 2014, se registraron 88 zonas de pesca frecuentadas por la flota pesquera artesanal, correspondiendo el mayor número al primer trimestre (77) y el menor (37) al tercer trimestre. La tendencia general indicó una disminución en el número de áreas frecuentadas desde el primer al tercer trimestre. El número de zonas frecuentadas en el 2013 fue mayor a los registrados durante 2013 (81) año durante el cual el mayor número de zonas se registró también durante el primer trimestre (65 zonas); siendo a su vez mayor a las registradas en el 2011 (84) y menor a las registradas en el 2012 (97).

Durante el año la zona ubicada frente a Bodegonos fue la más frecuentada con 1970 viajes, otras zonas importantes fueron Eten, Santa Rosa, Barrancos, Huaca Blanca, San José y Pimentel con 1966, 1964, 1677, 1417, 1405 y 1113 viajes, respectivamente.

En este mismo contexto, debemos indicar que las zonas con mayor aporte a los desembarques de la región Lambayeque fueron las que estuvieron ubicadas al lado oeste de las islas Lobos de Afuera (1 405,9 t), frente a Pacasmayo (582,5 t), El Gigante (511,4 t), lado este de la isla Lobos de Tierra (496,4 t), La Casa (476,1 t), Bodegonos (373,4 t), Santa Rosa, (354,8 t), lado sur de las islas Lobos de Afuera (352,6 t), Eten (331,4 t), San José (248,7),

Barrancos (233,8 t), Pimentel (225,0 t), Palo Parado (199,3 t), Huaca Blanca (193,2 t), Chicama (189,9 t), norte de las islas Lobos de Afuera (168,0 t), la Isla (139,1 t) y al oeste de la isla Lobos de Tierra (118,5 t).

En general las áreas de pesca que aportaron los mayores desembarques durante el 2014 estuvieron ubicadas en la franja de las 05 mn de distancia a la costa, seguida de las ubicadas dentro de las 40 mn; situación similar a la encontrada en el 2013 y diferente a la observada en el 2012, 2011, 2010 y 2009, donde los mayores desembarques provinieron de fuera de las 40 mn y los alrededores de las islas Lobos de Afuera.

+ Parámetros biológico-pesqueros de especies pelágicas

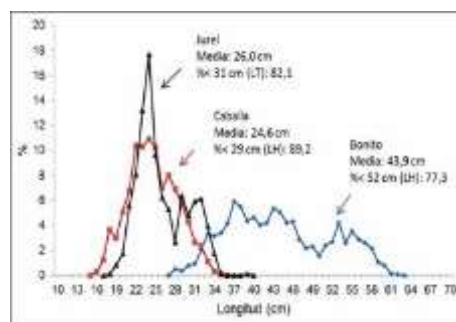
En el 2014 se realizaron 46 muestreos biométricos de especies pelágicas, midiéndose 4 339 ejemplares (Tabla 2). La estructura de tallas del bonito fue multimodal, prevaleciendo los individuos menores a la talla mínima de captura (52 cm), mientras que el jurel y la caballa presentaron una moda principal (Fig. 1).

Tabla 2. Parámetros biométricos de las especies pelágicas muestreados en el Laboratorio Costero de Santa Rosa durante el 2014.

| ESPECIE | N° MUESTRAS | N° | PESO TOTAL (kg) | LONGITUD (cm) | | | | % HEMBRAS | % < TMC* |
|-----------|-------------|------|--------------------|---------------|------|-------|-------|-----------|----------|
| | | | | RANGO | MODA | MEDIA | DS | | |
| BONITO** | 20 | 1424 | 1835.3 | 28 - 62 | 37 | 43.9 | 7.795 | 46.6 | 77.3 |
| CABALLA** | 18 | 1817 | 347.9 | 16 - 35 | 24 | 24.6 | 3.693 | 48.5 | 89.2 |
| JUREL | 8 | 1098 | 192.1 | 18 - 39 | 24 | 26.0 | 8.878 | 53.6 | 82.1 |
| Total | 46 | 4339 | 2375.3 | | | | | | |

** Medidas a la Longitud horquilla

Figura 1. Estructura de tallas de bonito, caballa y jurel en Lambayeque, durante el 2014.



El porcentaje anual de individuos menores a la talla mínima de captura (TMC) en el bonito fue superior (77,3 %) al registrado en el 2013 (80,2 %). En la caballa fue del 89,2%, superior al periodo anterior (70,7 %). En el jurel se registro el 82,1 % de individuos menores a la longitud mínima de captura, en el 2013 se obtuvo el 53,8 %.

Estadio gonadal: En el bonito predominaron los ejemplares inmaduros y en reposo. En la caballa y el jurel se observó desove en el último trimestre del año. Mayor análisis será presentado en el informe anual técnico.

Proporción sexual: Los machos predominaron ligeramente en el bonito (46,6%) y la caballa (48,5%) y las hembras en el jurel (53,6%).

+ Parámetros biológico-pesqueros de especies demersales y litorales

Se realizaron 104 muestreos biométricos de 07 especies, midiéndose 9 120 ejemplares (Tabla 3). La moda principal en suco (22 cm) y lisa (34 cm) fueron inferiores a sus tallas mínimas de captura (36 cm). En la cachema la moda principal fue similar a los 27 cm (talla mínima de pesca) (Fig. 2).

En el suco la extracción de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue alta (94,2 %), pero inferior al 2013 (99,6 %). En la lisa fue del 75,9%, inferior al año pasado (89,5 %). En la cachema el porcentaje anual de ejemplares menores a la TMC fue del 47,0 %, inferior al 2013 (50,2 %). En general los porcentajes trimestrales para las especies mencionadas superaron la tolerancia permitida (20,0 %), lo cual afecta la renovación de estos recursos.

Estadio gonadal: Los recursos cachema, cabrilla y suco presentaron desovantes durante todo el año, con mayor énfasis en la primavera, en enero no se realizaron muestreos biológicos. En la lisa prevalecieron los inmaduros y en el bagre el pico principal de desove se presentó en el otoño.

Proporción sexual: En los recursos bagre (58,7%), cabrilla (52,4%), y merluza (77,4%) prevalecieron las hembras, en el resto de especies fueron los machos.

Tabla 3. Parámetros biométricos de las especies demersales y litorales, I 2014.

| ESPECIE | N° MUESTRAS | N° | PESO TOTAL (kg) | LONGITUD (cm) | | | | % HEMBRAS | % < TMC* |
|----------|-------------|------|--------------------|---------------|------|-------|-------|-----------|----------|
| | | | | RANGO | MODA | MEDIA | DS | | |
| BAGRE | 13 | 1579 | 188.87 | 16 - 36 | 25 | 25.3 | 2.177 | 58.7 | 14.4 |
| CABRILLA | 12 | 773 | 192.6 | 14 - 38 | 23 | 27.0 | 5.296 | 52.4 | 79.8 |
| CACHEMA | 18 | 1433 | 276.7 | 18 - 43 | 27 | 27.1 | 4.418 | 43.3 | 47.0 |
| LISA | 23 | 1437 | 564.3 | 22 - 43 | 34 | 34.1 | 3.331 | 44.8 | 75.9 |
| LORNA | 16 | 1791 | 277.0 | 17 - 43 | 22 | 24.1 | 3.412 | 46.9 | 53.7 |
| SUCO | 18 | 2107 | 355.9 | 18 - 42 | 22 | 25.3 | 5.489 | 43.3 | 94.2 |
| MERLUZA | 4 | 345 | 91.4 | 24 - 51 | 29 | 30.6 | 4.203 | 77.4 | 84.9 |
| Total | 104 | 9120 | 1855.4 | | | | | | |

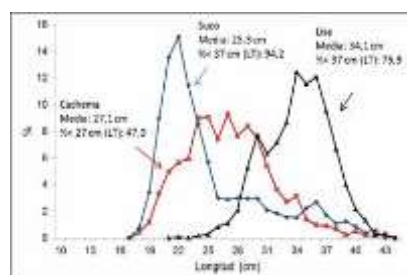


Figura 2. Estructura de tallas de cachema, suco y lisa en Lambayeque, durante el 2014.

+ Parámetros biológico-pesqueros de especies de invertebrados

Estructura por tallas

Cangrejo violáceo: la estructura por tallas fluctuó entre 41 y 95 mm de ancho cefalotorácico en las hembras, mientras que en los machos varió entre 40 y 112 mm. La media fue de 69,82 y 72,05 mm, tanto en hembras y machos, respectivamente. El porcentaje de hembras que portaron huevos fue 22,64 fluctuó entre 11,58% (octubre) y 46,43 % (marzo).

Pulpo: la estructura de las tallas presenta un amplio rango de tallas tanto en hembras como en machos variando estos entre 60 a 200 mm y 70 a 210 mm, respectivamente. La media en hembras fue de 123,39 mm; mientras que en machos fue en 127,90. Asimismo el rango de los ejemplares muestreados que no alcanzaron el peso mínimo de extracción (1kg), fluctuó entre 64,0 % en agosto y 100,0 % en octubre.

Palabritas: El rango de tallas estuvo comprendido entre 14 y 36 mm de longitud valvar, con talla media en 26,26 mm y moda en 27 mm. El porcentaje de los ejemplares menores a la talla reglamentaria (22 mm Lv), fluctuaron entre 1,08 % (mayo) y 17,35 % (octubre).

Estadio gonadal: En el cangrejo violáceo predominaron los “maduros” en machos y hembras, y estadio “en maduración” en hembras y “en desarrollo” en machos en el pulpo; mientras que en palabritas el estadio de “madurez total” en hembras y machos.

Proporción sexual: en el cangrejo violáceo (1,74 M: 1,00 H), en el pulpo (1,70 M: 1,00 H) y palabritas (1,16 M: 1,00 H) prevalecieron los machos.

IMPACTO: El seguimiento biológico-pesquero de las diferentes especies que sustentan la pesquería en el litoral de Lambayeque permite contar con el conocimiento biológico y poblacional actualizado de las especies bajo explotación.

Los beneficiarios finales de la información están constituidos por el Gobierno central, la actividad privada, la actividad pesquera artesanal, comunidad científica, universidades y público en general.

Comentario: Durante el 2014 se cumplió con el 84,2 % de los muestreos biológicos previstos de peces pelágicos, demersales y litorales e invertebrados marinos. En enero no se compro muestras biológicas por no contar con la partida económica correspondiente y en algunos meses no hubo desembarques de peces pelágicos debido a las malas condiciones oceanográficas durante el invierno y el otoño que interfirieron negativamente en las faenas de pesca.

En el cangrejo violáceo la presencia de hembras ovígeras varió entre 11,58% (octubre) y 46,43 % (marzo), en casi todos los meses de muestreo reflejó que no se está cumpliendo con la norma establecida para esta especie que indica prohibir la extracción de hembras ovígeras en todo el litoral en forma indefinida (R.M.N° 159-2009-PRODUCE). En el pulpo es evidente el efecto de los niveles crecientes del esfuerzo de pesca sobre ejemplares por debajo del peso mínimo de extracción, encontrándose altos porcentajes de ejemplares con pesos menores al reglamentado, los que variaron entre 64,0 (agosto) y 100,0 % (octubre).

PRODUCTOS:

- 04 Informes de objetivos, acciones y logros (OPP) trimestrales. Profesionales del Laboratorio, Coordinación Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.
- 11 números del Boletín Informativo Mensual de la Pesquería Artesanal en Lambayeque, enviado a la Sede Central y a los Gremios de Pescadores de la Región. Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.
- 54 Reportes quincenales y mensuales de captura, esfuerzo, áreas de pesca, madurez sexual y tallas, enviados a las áreas de recursos pelágicos, demersales y costeros e invertebrados de la Sede Central. MSc. Javier Castañeda Condori, MSc. Paquita Ramírez Díaz.
- Fichas de muestreo biológico y biométrico, enviadas a cada una de las áreas científicas de la sede central. MSc. Javier Castañeda Condori, y MSc. Paquita Ramírez Díaz.
- 11 Reportes quincenales del seguimiento de la pesquería de invertebrados (captura, esfuerzo, CPUE y área de pesca) por especie (vía correo electrónico). MSc. Paquita Ramírez Díaz.
- Reporte de desembarques por especie, por centro de desembarques, al Área de Pesca Artesanal (vía correo electrónico). Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.}
- Información de captura por centro de desembarques, por especie y por embarcación, ingresada al Sistema IMARSIS. (Enviada vía Correo electrónico). Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.
- Fichas de toma de información diaria de captura – esfuerzo, enviadas al área de Pesca Artesanal. Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.
- 11 Reportes de precios de las principales especies comercializadas, al área de estadística (F-31) (vía correo electrónico). Blgo. Pesq. Julio Galán Galán, MSc.

2. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS: CONCHA DE ABANICO, CONCHA FINA, PULPO, PERCEBES Y PALABRITAS

+ Evaluación de bancos naturales de concha de abanico, concha fina, pulpo y percebe en la isla Lobos de Tierra.

Se programaron 02 salidas, la primera entre el 11 y 20 de abril y la segunda entre el 20 al 29 de octubre del presente.

--Concha de abanico En abril los resultados de la evaluación de concha de abanico mostraron que el recurso, se distribuyó entre los 06°21.4' S y 06°26.8' S (noreste de Cabo Cruz y norte de muelle El Ñopo), en profundidades que variaron entre 6 y 25 m (Fig. 3).

Las densidades fluctuaron entre 1 a 61 ind.m⁻², predominando los valores del rango entre 1 a 10 ind.m⁻². En la mayor parte del área de distribución se registraron concentraciones de 1 a 10 ejem.m⁻², dentro de los estratos II, III y IV. Se observaron 2 núcleos con concentraciones mayores a 40 ind.m⁻², al noreste de Cabo Cruz dentro del estrato III (10 a 20 m).

Con respecto a la estructura de tallas para el total del área evaluada estuvo comprendida entre 11 y 118 mm de altura valvar, con una media de 58,97 mm, presentando una distribución polimodal con una moda principal en 61 mm y modas secundarias en 46, 79, 19 y 31 mm. Por estratos de profundidad, el rango más amplio de tallas se presentó en el estrato III, mientras que en el estrato II se presentó la mayor talla media (93,00 mm).

El análisis de los estadios de madurez gonadal mostró el predominio de los ejemplares madurantes (43,06%) y desovantes (39,72%).

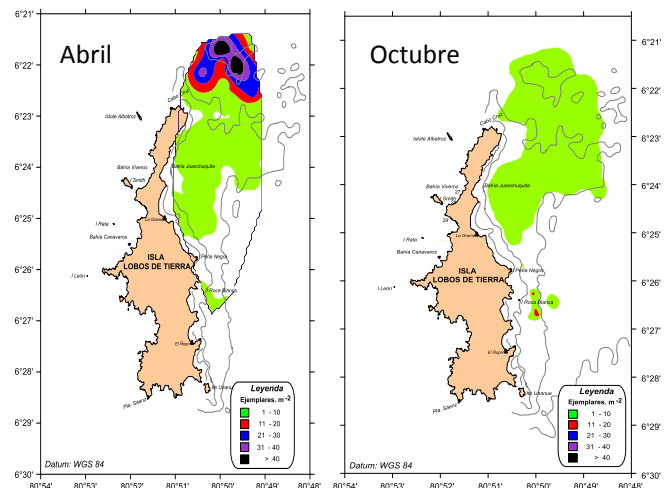
En esta evaluación se observó que la mayor parte de la población estuvo representada por individuos adultos menores a la talla comercial entre 25 y 64 mm de altura valvar, asimismo se evidenció la presencia de una importante fracción de individuos juveniles.

La evaluación fue ejecutada entre el 20 al 29 de octubre, cuyos resultados mostraron que el recurso se encontró distribuido entre los 06°21.4' S y 06°26.8' S (noreste de Cabo Cruz y norte de muelle El Ñopo), en profundidades que variaron entre 15 y 25 m.

La estructura de tallas para el total del área evaluada estuvo comprendida entre 9 y 105 mm de altura valvar, con una media de 60,04 mm, mostrando una distribución polimodal con una moda principal en 55 mm y otras secundarias en 34, 94 y 19 mm. Por estratos de profundidad, el rango más amplio de tallas y la mayor talla media se presentó en el estrato III (61,79 mm).

En esta evaluación se observó que la mayor parte de la población estuvo representada por individuos adultos menores a la talla comercial entre 27 y 64 mm de altura valvar, asimismo se evidenció la presencia de una importante fracción de individuos comerciales.

Figura 3. Distribución y concentración de concha de abanico, durante la evaluación poblacional realizada en isla Lobos de Tierra, 2014



- Concha fina En abril la talla media de concha fina mostró un ligero incremento respecto a junio 2013 (23,04 mm) y su rango de tallas fluctuó entre 11 y 30 mm. El predominio de individuos maduros y madurantes sugiere que la actividad reproductiva de la especie es continua. El recurso se encontró distribuido entre el norte de Peña Negra (06°25,4' S) y sur de Roca Blanca (06°26,7' S), en concentraciones de 1 a 1349 ind.m⁻². La biomasa para el área total fue estimada en 828,47 t y la población en 179,37 millones de ejemplares.

En octubre el rango de tallas de concha fina estuvo comprendido entre 11 y 35 mm de longitud valvar, con una media de 25,76 mm, presentando una distribución polimodal, con una moda principal en 27 mm y secundarias en 30 y 18 mm. El recurso estuvo distribuido entre el norte de Peña Negra (06°25,4' S) y sur de Roca Blanca (06°26,7' S), en concentraciones de 39 a 516 ind.m⁻² y densidad promedio de 63,79 ind.m⁻², distribuidas en profundidades que variaron entre 3,7 y 22,6 m.

- Pulpo En abril el recurso pulpo *Octopus mimus* se encontró muy disperso, distribuyéndose principalmente al lado oeste de la isla. Las tallas fluctuaron entre 115 y 165 mm de longitud de manto (LM), con una media de 130 mm. El 75,0 % de los ejemplares mostraron un peso inferior al mínimo legal de extracción (1 kg). El análisis de la madurez gonadal indicó el predominio de ejemplares en maduración (60,0%) en hembras.

En octubre el recurso se encontró muy disperso, distribuyéndose principalmente al lado oeste de la isla, a excepción de una estación localizada frente a Roca Blanca donde se encontró un ejemplar.

El rango de tallas del pulpo estuvo comprendido entre 70 y 180 mm de longitud de manto, con talla media de 117,06 mm. El peso promedio fue de 742,55 g; indicándose además que, el 76,47 % de ejemplares no superaron el peso mínimo de extracción (1 kg).

- Percebe Debido a la escasa o nula presencia del recurso percebe en su área de distribución habitual y en otras zonas donde se le buscó, no se pudo obtener muestra alguna ni se pudo estimar los parámetros poblacionales.

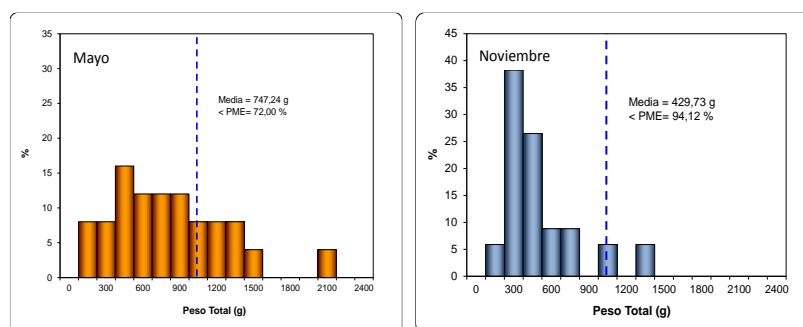
+ Evaluación de bancos naturales de pulpo y percebe en las islas Lobos de Afuera.

Esta actividad se ha cumplido en un 100 %, por haberse realizado las dos evaluaciones programadas para el presente año. La primera prospección se efectuó entre el 22 y el 26 de mayo y la otra entre 30 de noviembre y 4 de diciembre del presente, cuyos resultados se presentan a continuación:

Pulpo La estructura por tallas del pulpo en mayo se presentó entre 60 y 90 mm de longitud del manto, con una moda en 130 mm y talla media de 122,60 mm. El peso promedio fue de 744,24 g; indicándose además que, el 72,0 % de ejemplares no superaron el peso legal de extracción (1 kg) (Fig. 4). predominaron los ejemplares inmaduros en hembras; en noviembre las tallas fluctuaron entre 85 y 175 mm de longitud del manto y media de 121,18 mm, el peso promedio fue 429,73 g .

Percebe Debido a la escasa o nula presencia del recurso percebe en su área de distribución habitual y en otras zonas donde se le buscó, no se pudo obtener muestra alguna ni se pudo estimar los parámetros poblacionales.

Figura 4. Estructura de peso de pulpo. Islas Lobos de Afuera, 2014



+ Evaluación de bancos naturales de palabritas *Donax spp* en el litoral de Lambayeque.

Durante el año se realizaron dos evaluaciones de los bancos naturales del recurso palabritas en el litoral de Lambayeque: la primera entre el 27 y el 31 de marzo, mientras que la segunda entre el 24 y 27 de setiembre, con el objeto de determinar la abundancia, distribución, concentración y aspectos biológicos del recurso, y su relación con algunos parámetros ambientales.

En marzo se midieron 15 675 ejemplares de *Donax obesulus*, encontrándose una estructura de tallas que estuvo comprendida entre 3 y 36 mm de longitud valvar, con una media de 21,22 mm; mientras que en setiembre, se midieron 9 276 individuos, presentando tallas que variaron entre 11 y 35 mm de longitud valvar presentando talla media de 23,41 mm, y moda principal en 22 mm y secundaria en 27 mm.

Las densidades medias por zonas estuvieron comprendidas entre 67,25 ind.m⁻² (El Chileno) y 176,50 ind.m⁻² (La Casa). La población total fue estimada en 640,20 millones de individuos \pm 13,20 % y la biomasa de 1840,63 toneladas \pm 13,86 %. Las mayores abundancias correspondieron a las zonas de La Isla, La Casa y El Gigante, y la menor El Chileno.

Por zonas, en marzo se presentaron amplios rangos de tallas con estructura de tallas polimodal en todas las zonas, asimismo se presentaron ejemplares mayores a la talla comercial, excepto en las zonas de La Casa y Dos Mujeres, mientras que en setiembre la estructura de tallas también fue polimodal en todas las zonas, excepto en la Casa, Dos Mujeres, El Palo y El Chileno, asimismo se presentaron ejemplares mayores a la talla comercial.

En marzo, mostró una mayor frecuencia relativa de individuos en madurez total (estadio IV) con el 24,06 %; mientras que en setiembre se encontraron en evacuación parcial (estadio V) con el 34,38 %.

EVALUACION

De la **Evaluación poblacional de invertebrados Bentónicos: concha de abanico, concha fina, pulpo, percebes y palabritas**, el recurso palabritas evidenció una estructura por tamaños manifiesta en una población conformada por varios grupos de edad o cohortes con una alta predominancia de ejemplares adultos, en casi todas las zonas evaluadas en ambas evaluaciones, presentando buenas expectativas de explotación, pero siempre y cuando se realice un efectivo control y vigilancia con respecto a la talla mínima de extracción por parte de los organismos competentes, y asimismo orientando a los extractores para que los ejemplares menores sean devueltos al mar apenas son extraídos.

Los resultados obtenidos, durante la prospección de pulpo en las islas Lobos de Afuera revelaron que en mayo y noviembre la población estuvo integrada mayormente por juveniles, el recurso en este estudio se encontró muy disperso, encontrándose las mayores abundancias al lado norte de isla Santo Domingo y noreste de isla El Lagarto (mayo).

En la isla Lobos de Tierra, la distribución de tallas de concha fina, indica una conformación por varias cohortes, lo cual sugiere un reclutamiento continuo de tallas pequeñas a la población, originando una distribución polimodal.

La distribución de la especie está determinada principalmente por el tipo de sustrato donde habita y que generalmente es arena media y conchuela.

Con respecto a concha de abanico, durante las evaluaciones se observó que en abril la mayor parte de la población estuvo representada por individuos adultos menores a la talla comercial entre 25 y 64 mm de altura valvar, asimismo se evidenció la presencia de una importante fracción de individuos juveniles al igual que en la evaluación de octubre.

PRODUCTOS

- Evaluación de los bancos naturales de concha de abanico, concha fina y pulpo en la isla Lobos de Tierra.
- Informe ejecutivo: Evaluación del banco natural de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, concha fina *Transenella pannosa* y prospección de pulpo *Octopus mimus* en la Isla Lobos de Tierra abril 2014., MSc. Paquita Ramírez Díaz MSc. Jaime De La Cruz Galloso & Blgo. Javier castro Gálvez.
- Evaluación de bancos naturales de palabritas en el litoral de Lambayeque
- Informe ejecutivo: Prospección de pulpo y Evaluación de bancos naturales de percebe en las islas Lobos de Afuera, mayo 2014. MSc. Paquita Ramírez Díaz MSc. Jaime De La Cruz Galloso & Blgo. Javier castro Gálvez.
- Estudio de la Biodiversidad en las islas Lobos de Afuera
- Informe ejecutivo: Estudio de la Biodiversidad en las islas Lobos de Afuera, mayo 2014. MSc. Paquita Ramírez Díaz MSc. Jaime De La Cruz Galloso & Blgo. Javier castro Gálvez.

3. EVALUACIÓN BIOLÓGICA-POBLACIONAL DE LAS MACROALGAS MARINAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN CHÉRREPE

Se llegaron a ejecutar tres de las cuatro salidas previstas para esta actividad, la cuarta salida programada se viene realizando del 11 al 14 de diciembre. Las actividades se ejecutaron en algunas ocasiones con un ligero desfase debido a la demora en la provisión económica y/o condiciones climáticas adversas.

Durante las tres salidas ejecutadas (marzo, mayo y setiembre), se puede observar que la cobertura algal en la franja intermareal y submareal en las praderas naturales de chérrepe fluctuó entre 2 % y 100 %, relacionada con las condiciones ambientales reinantes en cada período de muestreo. Así, durante marzo las zonas con mayor cobertura fueron las ubicadas al lado sur de la zona de muestreo, frente a Punta Bala, donde la cobertura promedio fue del 70 %, siendo *Chondracanthus glomerata* la especie dominante; mientras que en mayo la cobertura fue entre 5 y 55 %, evidenciándose una disminución de esta en el área evaluada. En tanto, durante setiembre la cobertura algal varió de 5 a 100%, presentando una distribución más homogénea con coberturas promedio que fluctuaron entre 59 y 85%, la especie predominante en casi toda el área en esta coasión fue *Chondracanthus chamissoi*.

En el área evaluada la dinámica del substrato es importante a nivel estacional, durante las dos primeras evaluaciones (marzo y mayo) se pudo observar un mayor arenamiento del área y sumado a la acción extractiva permanente fue baja la distribución de *Ch. chamissoi*. Sin embargo, lo encontrado en setiembre fue un escenario totalmente distinto, se encontraron más zonas expuestas, ampliándose el muestreo a zonas antes totalmente bajo arena fina.

En cuanto a la estructura de tallas, se puede considerar que durante marzo y mayo predominaron algas de tamaño pequeño. En marzo la estructura de tallas varió entre 1,0 y 9,8 cm, predominando los ejemplares de tallas inferiores a los 6,0 cm; mientras que en mayo las tallas fluctuaron entre 2,3 y 8,2 cm. En tanto en setiembre, se observó una recuperación y crecimiento significativo de *Ch. chamissoi*. En este período, se observaron plántulas en su mayoría de tamaño mediano y en varias ocasiones superaron los 15 cm de altura. Las tallas promedio oscilaron entre 8,2 y 15,7 cm, registrándose los valores más bajos en el lado norte del área de estudio. Los valores de las tallas fluctuaron entre 5 y 24 cm.

Es destacable este crecimiento de *Ch. chamissoi* en el área de estudio a pesar de la continua explotación que viene soportando este recurso. Durante las prospecciones realizadas se observaron entre 6 a 8 pescadores extrayendo el recurso, en marzo y mayo, los cuales realizan su faena 4 veces a la semana, recolectando un total de 20 kg en cuatro horas de recolección. En tanto, durante setiembre, se observaron de 8 a 10 pescadores los cuales recolectaban un total de 40 kg por pescador en un tiempo máximo de cuatro horas, situación que de acuerdo a declaraciones de los mismos pescadores y pobladores de la zona se sucede desde el mes de julio hasta la fecha del muestreo.

Cabe resaltar también, que durante el muestreo realizado en setiembre, en toda el área muestreada se encontraron plántulas con estructuras reproductivas que llegó a superar en ocasiones el 50% del total de plántulas en cada transepto.

Comentario: Durante el 2014 se pudo cumplir con la meta propuesta, realizándose hasta la fecha tres de las cuatro salidas programadas, y estando en ejecución la cuarta salida, lo cual permitió tener un conocimiento actualizado sobre los parámetros biológico-poblacionales de *Ch. chamissoi* y su relación con las condiciones ambientales.

EVALUACION

En el área de estudio, las praderas naturales de Chérrepe, la especie de mayor importancia económica es *Chondracanthus chamissoi*, razón por la cual el estudio realizado durante el presente año estuvo dirigido con especial interés a esta especie, la cual viene soportando desde hace varios años una continua explotación sin ningún tipo de regulación. En este sentido fue importante el estudio biológico-poblacional de esta especie durante el año en curso, debido al desarrollo del evento ENOS, lo cual conlleva a una serie de cambios climatológicos a los cuales estuvo expuesta la especie y que serán medibles en el tiempo con la continuación del estudio en esta pradera.

PRODUCTOS

- Evaluación biológica-poblacional de las macroalgas marinas de importancia comercial en Chérrepe.
- Reporte del estado biológico poblacional de la pradera de macroalgas en Chérrepe. Lic. David Torres Negreiros.
- Reporte del estado biológico poblacional de la pradera de macroalgas en Chérrepe. Lic. David Torres Negreiros.

4. ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD MARINA DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE

Se realizaron dos salidas, entre el 22 y 26 de mayo a las islas Lobos de Afuera y el 25 al 29 de noviembre a la isla Lobos de Tierra, con el objeto de complementar el conocimiento de la estructura y composición de la comunidad hidrobiológica marina del ecosistema insular y sus interrelaciones con el ambiente marino, además de la colecta de las especies presentes.

+ Estudio de la Biodiversidad en la isla Lobos de Tierra.

Se realizó una sola salida, entre el 25 al 29 de noviembre del presente. En la zona submareal preliminarmente se identificó un total de 64 taxas, en donde el grupo de los moluscos obtuvo la mayor riqueza de especies (36). En cuanto a la abundancia los poliquetos (44,19%) y los crustáceos (29,35 %) fueron los más representativos en el megabentos y los moluscos (33,80 %) en el megabentos.

En el ámbito intermareal los moluscos predominaron en el supralitoral y mesolitoral en todas las zonas de estudio; en cuanto a la comunidad algal, la especie *Caulerpa filiformis* es la mejor representada tanto en la zona intermareal como en el submareal.

+ Estudio de la Biodiversidad en las islas Lobos de Afuera.

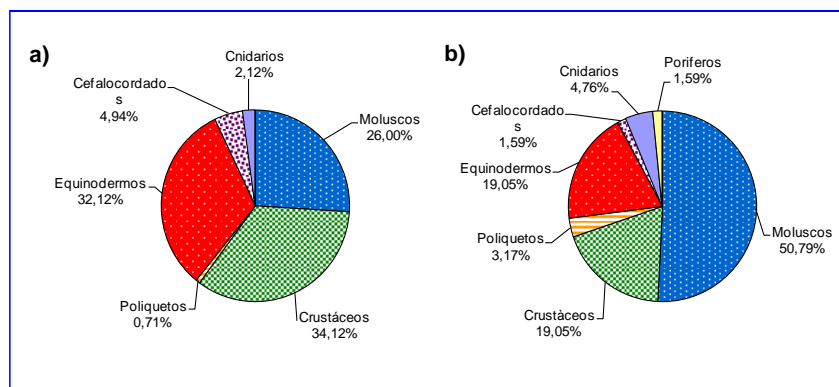
Esta actividad tiene un grado de cumplimiento del 100,0 %, durante el año se realizó la única salida programada, entre el 22 y el 26 de mayo, con el objeto de complementar el conocimiento de la estructura y composición de la comunidad hidrobiológica marina del ecosistema insular de las islas Lobos de Afuera y sus interrelaciones con el ambiente marino, además de la colecta de las especies presentes.

En la zona submareal se determinó un total de 63 taxas, en donde el grupo de los moluscos obtuvo la mayor riqueza de especies (32) (Fig. 5). En cuanto a las densidades los crustáceos *Austromegabalanus psittacus* y *Stenorhynchus debilis* destacaron con los mayores aportes con 76 y 56 ind.m⁻², respectivamente.

En la zona mediolitoral del intermareal se registró una alta riqueza específica asociadas a comunidades de fondos duros destacando la zona El Cenicero, con 33 especies. La densidad promedio por taxa indicó que el grupo dominante fueron los equinodermos en Caleta del Manoa (126 ind.m⁻²) y los moluscos (El Cenicero y Caleta Rinot) con 123 y 86 ind.m⁻² respectivamente, las principales especies que contribuyeron a la abundancia total, fueron *Jehlius cirratus* y *Echinolittorina peruviana* en el supralitoral; *Neothyone gibber*, *Phymactis clematis* y *Tegula corvus* en el mesolitoral y *Austromegabalanus psittacus*, *Tetrapygyus niger* y *Neothyone gibber* en el infralitoral. En cuanto a la comunidad algal, la especie *Caulerpa filiformis* es la mejor representada tanto en la zona intermareal como en el submareal.

En general en la zona intermareal el índice de diversidad de Shannon promedio en los tres lugares de estudio fue de 1,48, 2,59 y 2,21 bits/ind., superiores al registrado en la zona submareal donde obtuvo un valor de 1,81 bits/ind., indicándonos que no existe la dominancia de algunas especies.

Figura 5. Representación porcentual de: (a) riqueza y (b) abundancia por grupos taxonómicos del megabentos de la zona submareal. Islas Lobos de Afuera, mayo del 2014.



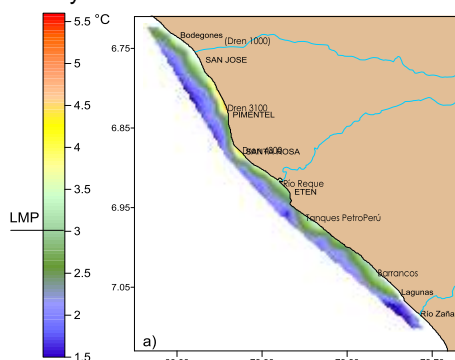
PRODUCTOS

- Participación en el I Curso Taller "Modelamiento de Sistemas Ecológicos Complejos". Sede Central, Callao del 04 al 08 de agosto del 2014.
- Participación en el I Taller del Sub Comité de Gestión Islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera de la región Lambayeque de la reserva Nacional Sistemas de islas Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG), Chiclayo 15 de setiembre del 2014.
- Participación del Taller Evaluación de Riesgo Ecológico de los Efectos de la Pesca (ERE), Sechura 18 y 19 de setiembre del 2014.
- Participación del Taller Evaluación de Riesgo Ecológico de los Efectos de la Pesca (ERE), Chiclayo 22 y 23 de setiembre del 2014.

5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL LITORAL DE LAMBAYEQUE

Entre los días 03 y 06 de mayo se realizó la primera salida y la segunda se realizará a partir de la tercera semana de diciembre.

En mayo el rango de las temperaturas (intermareal con las superficiales del submareal (TSM)) variaron de 21,3 a 25,7°C, los mayores registros se encontraron en el intermareal, específicamente en las desembocaduras de los drenes 3100 y 4000.



Las anomalías térmicas fueron positivas en todas las estaciones de muestreo (sub e intermareal) y se debió al arribo de una Onda Kelvin que originó condiciones ligeramente cálidas en toda la zona costera del Perú (Enfen 2014). En el submareal las anomalías positivas no superaron los LMP (Delta 3°C), en cambio en el intermareal fueron todas mayores del LMP llegando inclusive hasta +5,6°C localizado en la desembocadura del Dren 3100, seguido del Dren 4000 (+5°C) y del Dren 1000 (+4,3) evidenciando impacto térmico en las zonas de sus desembocaduras (Fig. 6).

Figura 6. Distribución de la anomalía térmica del mar (°C) de la Zona intermareal y submareal (superficie) en el litoral costero de Lambayeque mayo 2014.

La salinidad encontrada en las aguas del intermareal, fluctuaron entre 21,271 y 34,839 ups promediando 28,055 ups, las menores concentraciones de sales se registraron en las desembocaduras de los ríos Lambayeque y Reque, así como de los drenes 1000, 3000, 4000 y se debió naturalmente a las entradas de estas aguas continentales hacia el mar. Con respecto a las concentraciones salinas en el submareal superficial estas fluctuaron entre 34,725 a 35,19 ups valores que se enmarcan dentro de los rangos de Aguas Costeras Frías (Zuta et al 1970); esto nos señalarían que las plumas de las salinidades de aguas continentales no hicieron efecto en la zona submareal debido al poco caudal que desembocaron. Sobre el fondo del submareal, las concentraciones de salinidad fueron homogéneas y fluctuaron entre 34,934 y 35,9085 ups.

Los valores de oxígeno disuelto del submareal (superficie) y del intermareal variaron entre 0 a 8,34 mg/L, los lugares anóxicos fueron registrados, como en el 2012 (Imarpe. 2012), en el intermareal de la desembocadura del dren 3000 y 4000, y los mayores valores se registraron en la desembocadura del río Zaña (7,68 mg/L), que fueron aguas organolépticamente óptimas.

En el fondo del submareal el oxígeno disuelto fluctuó entre 3,36 a 7,45 mg/L, los valores menores se encontraron frente a Barrancos y Lagunas. En general, exceptuando los dos registros anóxicos, casi 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 en la zona intermareal como en la superficie del submareal fluctuaron entre 7,58 a 8,10 el valor máximo de pH fueron registrados frente a Eten. La mayoría de valores superaron los 7,8 señalando aguas costeras que no presentan problemas significativos de carga orgánica (Jacinto et al. 2008), y además cumplen con los NMP de las 2 Categorías que conciernen a aguas marinas, mientras, sobre el fondo del submareal los valores de pH de agua variaron entre 7,45 a 8,04 que estuvieron también dentro del rango de los límites permisibles según la ley general de aguas

En el intermareal los Coliformes Totales (CT) y los Coliformes Totales Termotolerantes (CTT) fluctuaron entre <2 y 24000 NMP/1000 ml, los valores obtenidos de CT y CTT en la desembocadura de los Drenes 3000 4000, 5000 y del río Zaña superaron excesivamente los límites permisibles de todas las subcategorías de agua tipo AMC, en el resto de las estaciones de muestreo los niveles de Coliformes no superaron los límites permisibles. Los valores encontrados de bacterias coliformes muestran que el sistema de tratamiento de aguas de los drenes tendría que ser mejorado y ampliado en cuanto a su capacidad se refiere, es muy importante considerar estos valores, ya que autores como Grunnet (1978) señalan que en concentraciones mayores de 1,000 coliformes fecales/ml hay un 50 % de probabilidad de encontrar *Salmonella* sp.

La DBO₍₅₎ fluctuó entre 1,00 y 20,35 mg/L, la mayor concentración se localizó en la desembocadura del Dren 4000 superando los límites máximos permisibles para las 2 categorías que concierne a las Aguas Marinas Costeras, el segundo máximo valor fue registrado en la desembocadura del dren 3000 con 9,19 mg/L, el registro en las demás estaciones se encontraron dentro de los límites permisible de calidad de agua de acuerdo a la Ley General de Aguas (10 mg/L).

Los valores de sólidos suspendidos totales de la superficie del submareal fluctuaron entre 14,5 a 77,5 mg/L promediando 56,21 mg/L. Los valores en el intermareal fueron mayores y fluctuaron entre 46,0 a 168,0 mg/L y promedió 107,0 mg/L, la mayoría de los valores registrados superan los límites permisibles para todas las subcategorías de las categorías AMC y CEMC, en el fondo los registros fluctuaron ente 36,0 a 90,5 mg/L y promedió 67,74 mg/L.

Los registros de Aceites y Grasas, en las estaciones muestreadas del intermareal y submareal, fluctuaron entre 0,2 y 1,6 mg/L, el máximo valor y el único que sobrepasó los LMP se encontró en la desembocadura del Dren 4000 (> 1 mg/L).

Los fosfatos en superficie del submareal promedió 0,051 mg/L, mientras que las concentraciones en el intermareal promedio 0,23 mg/L, el mayor valor se registró frente y al norte de la desembocadura del dren 3000. Los fosfatos sobre el fondo fueron ligeramente superiores que los de superficie del submareal promediando 0,057 mg/L. En general las concentraciones de fosfatos del submareal (superficie y fondo) estuvieron dentro de los límites permisibles para aguas de AMC y CEMC, en cambio el promedio de fosfatos en el intermareal sobrepasó los LMP.

Los nitratos en superficie del submareal variaron entre 0,001 y 0,129 mg/L promediando 0,674 mg/L, las mayores concentraciones se localizaron frente y al norte de Bodegones y las menores frente y al norte de Barrancos, con respecto al intermareal la concentración de nitratos fluctuaron entre 0,01 a 0,1789 mg/L promediando 0,061 mg/L En el fondo los nitratos fluctuaron entre 0,0004 y 0,121 mg/L promediando 0,061 mg/L, los valores cumplieron con los rangos estándares nacionales de calidad ambiental para agua.

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 2012.

6. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA FRENTE A SAN JOSÉ - ISLA LOBOS DE AFUERA Y SU RELACIÓN CON LA ESCC Y, FRENTE OCEÁNICO Y ECUATORIAL

Se llegaron a ejecutar las seis salidas previstas para esta actividad, las cuales se ejecutaron en las fechas programadas, teniendo en algunas ocasiones un ligero desfase debido a demora en la provisión económica y/o condiciones climáticas adversas.

Durante el primer semestre del presente año, fue evidente la presencia de masas de agua cálidas y de distribución oceánica que se hicieron notar con los indicadores del plancton en superficie. La aparición de los indicadores de ASS y AES fue aumentando y ampliando su distribución acercándose a la costa desde marzo a junio. Las condiciones climáticas observadas formaron parte de los cambios ocurridos con el desarrollo de un evento ENOS. En la segunda mitad del año, con el debilitamiento del desarrollo del ENOS, las condiciones climáticas estuvieron más cerca de su estado normal haciéndose notar en este período el predominio de las Aguas Costeras Frías hasta las 50 mn.

La TSM presentó valores entre 16,7 °C y 23,3°C el valor promedio más alto alcanzado fue de 18,2 °C en el mes de mayo y con respecto a la temperatura patrón para el área, el promedio alcanzado en esta oportunidad fue superior en 4,8 °C (Tabla 4).

La isoterma de 15°C estuvo profundizada por debajo de los 100 m lejos de la costa hasta junio, a partir de agosto comenzó a ascender progresivamente sobre la plataforma hasta llegar cerca de los 40 m cerca de la costa. Las evidencias permitieron notar que el proceso de afloramiento costero se presentó a lo largo del primer semestre con intensidad muy variable, como lo sugiere el comportamiento de las isolíneas de temperatura y oxígeno disuelto de cada prospección, que incluso sugieren la ausencia de este proceso en marzo. Es a partir de agosto que se observó la intensificación de los procesos de afloramiento tal como lo indicaron las temperaturas menores de 18 °C y los valores de oxígeno en superficie menores de 5 mL/L.

La ausencia de la isoxígena de 0,5 mL/L en el área durante marzo a junio, y la relativa alta concentración de oxígeno disuelto a nivel de las zonas más profundas y al oeste de la isla Lobos de Afuera, sugieren una fuerte proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) en el área durante la mayor parte del primer semestre. Durante la segunda mitad del año se evidenció el repliegue de la ESCC con la presencia de la isoxígena de 0,5 mL/L.

Con respecto a las comunidades planctónicas, la especie indicadora de Aguas Costeras Frías (ACF), *Centropages brachiatus* se distribuyó hasta las 50 mn en abril, en este mismo período se registraron las especies *Eucalanus inermis* (20mn de la costa) y *Eaetideus Brady* (20 y 30 mn de la costa), asociados también a estas masas de agua. Para mayo y junio solo se determinó la presencia de *C. brachiatus* dentro de las 10 mn y hasta las 30 mn, respectivamente. Para la segunda mitad del año el indicador de estas masas de agua, *C. brachiatus*, se distribuyeron ampliamente en toda el área de estudio.

Las masas de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se evidenciaron con el registro de las especies indicadoras: *Oncaea conífera* y *Calocalanus pavo* y otras especies asociadas a estas masas de agua como *Euchaeta rimana*, *Scolecithrix danae*, *Euchirella bella*, *Calanus darwinii*, *Lucicutia flavicornis*, *Paraeucalanus attenuatus*, *Temora stylifera*, *T. discaudata*, *Labidocera pavo*, *Subeucalanus crassus*, entre otros. Estas especies fueron observadas fuera de las 10 mn en abril y junio, y dentro de estas en mayo. Así mismo, *Centropages furcatus*, especie indicadora de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), fue observada en toda el área de estudio en mayo, mientras que, en junio se registró fuera de las 10 mn. Los moluscos holoplanctónicos, asociadas a aguas de mezcla de ASS+AES, *Atlanta gaudichaudi*, *A. lesueui*, *Creseis vírgula*, *Limacina inflata* y *L. trochiformis* fueron observados en mayo y junio. Durante las

prospecciones de agosto y setiembre no se reportaron estos indicadores, observándose algunas especies asociadas a masas de agua de distribución oceánica solo en agosto fuera de las 45 mn,

EVALUACION

La realización de estas actividades permitió observar la evolución de las condiciones climáticas dentro del desarrollo del evento ENOS durante el 2014. Las Aguas Costeras Frías (ACF) se fueron fortaleciendo progresivamente hasta expandirse a 50 mn en octubre. Así mismo el afloramiento costero varió en intensidad de acuerdo con el régimen de vientos y los cambios océano atmosféricos presentados debido al ENOS. Para la segunda mitad del año este proceso se intensificó a la par con la tendencia hacia la normalización con las condiciones climáticas. Sin embargo, a partir de octubre se vió un ligero aumento de las TSM acorde con el avance de la primavera, y relacionado también con el acercamiento de aguas de distribución oceánicas de mayor temperatura y salinidades mayores de 35,100 ups, como lo registrado en algunos días en la zona costera de Lambayeque.

PRODUCTOS

- 1 Reporte de las condiciones oceanográficas (Tablas y Gráficos) frente a San José – Islas Lobos de Afuera (vía correo electrónico). Lic. Javier Castro Gálvez
- 4 Reportes de las condiciones oceanográficas (Tablas y Gráficos) frente a San José – Islas Lobos de Afuera (vía correo electrónico). Lic. Javier Castro Gálvez.

Tabla 4. Temperatura, oxígeno disuelto y salinidad en la sección San José – Islas Lobos de Afuera, registrados durante el 2014.

| Estación | Latitud | Longitud | Prof (m) | Marzo | | Abril | | Mayo | | Junio | | Agosto | | Octubre | |
|----------|-------------|-------------|----------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|
| | | | | Temp (°C) | Oxig (mL/L) | Temp (°C) | Oxig (mL/L) | Temp (°C) | Oxig (mL/L) | Temp (°C) | Oxig (mL/L) | Temp (°C) | Oxig (mL/L) | Temp (°C) | Oxig (mL/L) |
| 1 | 06°46'00" | 79°59'33" | 0 | 20,5 | 4,17 | 17,5 | 5,21 | 21,8 | 3,86 | 20,8 | 3,69 | 17,9 | 4,12 | 16,8 | 3,47 |
| | | | 10 | 19,1 | 1,05 | 16,9 | 3,28 | 21,8 | 3,77 | 20,6 | 3,52 | 17,0 | 2,80 | 15,7 | 1,09 |
| | | | 20 | 18,3 | 3,14 | 16,1 | 2,87 | 22,4 | 4,60 | 20,4 | 3,63 | 16,3 | 0,67 | 15,8 | 0,42 |
| 2 | 06°47'28,2" | 80°07'24,4" | 0 | 20,9 | 7,54 | 16,5 | 3,32 | 22,5 | 4,71 | 20,6 | 4,89 | 17,0 | 3,19 | 16,7 | 3,18 |
| | | | 10 | 18,3 | 3,14 | 16,1 | 2,87 | 22,4 | 4,60 | 20,4 | 3,63 | 16,3 | 0,67 | 15,8 | 0,42 |
| | | | 20 | 17,8 | 2,46 | 15,9 | 1,88 | 22,4 | 4,44 | 19,9 | 1,75 | 16,2 | 0,55 | 15,3 | 0,19 |
| 3 | 06°49'25" | 80°17'08,3" | 0 | 21,4 | 7,30 | 16,2 | 3,13 | 24,0 | 5,10 | 21,2 | 5,23 | 16,9 | 2,88 | 16,9 | 5,13 |
| | | | 10 | 21,0 | 6,56 | 16,1 | 2,51 | 24,0 | 4,87 | 21,0 | 4,64 | 16,4 | 1,82 | 15,9 | 3,95 |
| | | | 25 | 18,4 | 2,60 | 15,9 | 1,97 | 23,4 | 4,57 | 19,4 | 1,84 | 16,3 | 1,05 | 15,5 | 1,50 |
| 4 | 06°51'07,2" | 80°26'59,6" | 0 | 22,8 | 7,63 | 16,5 | 3,70 | 24,0 | 4,97 | 21,6 | 5,61 | 17,6 | 4,39 | 17,2 | 7,82 |
| | | | 10 | 21,0 | 7,15 | 16,4 | 3,46 | 24,0 | 5,06 | 21,5 | 5,47 | 16,8 | 3,16 | 16,2 | 4,06 |
| | | | 25 | 17,6 | 2,15 | 16,3 | 2,95 | 23,9 | 4,74 | 20,5 | 3,36 | 16,2 | 1,73 | 15,5 | 1,60 |
| 5 | 06°53'00" | 80°37'00" | 0 | 23,0 | 8,24 | 18,1 | 6,64 | 24,2 | 5,05 | 21,5 | 5,81 | 18,1 | 5,17 | 17,4 | 6,67 |
| | | | 10 | 21,2 | 7,40 | 17,3 | 4,83 | 24,1 | 5,08 | 20,7 | 3,96 | 17,7 | 4,18 | 16,8 | 5,22 |
| | | | 25 | 17,8 | 2,57 | 16,3 | 0,49 | 23,8 | 4,20 | 19,5 | 2,20 | 17,3 | 3,14 | 15,7 | 0,97 |
| 6 | 06°54'09,7" | 80°42'26,5" | 0 | 23,3 | 7,31 | 18,2 | 5,67 | 24,1 | 4,78 | 21,0 | 4,49 | 17,9 | 5,20 | 17,7 | 8,32 |
| | | | 10 | 21,3 | 5,43 | 17,6 | 6,14 | 24,1 | 4,84 | 20,4 | 3,98 | 17,9 | 4,76 | 16,5 | 3,16 |
| | | | 25 | 18,5 | 2,89 | 16,9 | 3,20 | 24,0 | 4,80 | 20,4 | 3,39 | 17,7 | 4,30 | 15,6 | 2,05 |
| 7 | 06°55'00" | 80°47'24" | 0 | 22,8 | 7,54 | 18,0 | 6,16 | 23,4 | 4,62 | 21,2 | 3,98 | 17,8 | 4,54 | 17,6 | 6,79 |
| | | | 10 | 19,4 | 4,51 | 17,6 | 5,74 | 23,4 | 4,76 | 21,1 | 4,33 | 17,7 | 4,52 | 17,0 | 4,37 |
| | | | 25 | 16,6 | 1,39 | 17,4 | 4,12 | 23,2 | 4,01 | 20,8 | 3,87 | 17,7 | 4,32 | 16,8 | 3,31 |
| | | | 50 | 15,9 | 1,21 | 15,7 | 1,56 | 22,1 | 3,65 | 19,4 | 2,70 | 15,9 | 1,35 | 15,5 | 0,78 |
| | | | 75 | 15,8 | 1,19 | 15,4 | 1,55 | 18,4 | 2,13 | 18,7 | 2,53 | 14,9 | 1,32 | 15,1 | 0,64 |
| | | | 100 | 15,7 | 1,00 | 15,4 | 1,76 | 17,9 | 1,80 | 18,5 | 2,47 | 14,1 | 0,45 | 14,9 | 0,53 |

7. ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE AFLORAMIENTO COSTERO COMO INDICADOR DE LA PRODUCTIVIDAD FRENTE A PIMENTEL.

Por motivo de fallas en los sensores y mantenimiento, no ha sido posible el funcionamiento de la estación meteorológica y por lo tanto no se cuenta con información meteorológica durante todo el año en curso.

8. MONITOREO DE FITOPLANCTON POTENCIALMENTE NOCIVO EN EL ÁREA DE CONCESIÓN DE CHÉRREPE

En marzo, la TSM fluctuó entre 16,5 a 17,7 °C, resultando un promedio de 17,4°C, el oxígeno superficial varió de 2,48 a 7,09 mL/L y mientras que cerca del fondo los valores fueron muy bajos fluctuando entre 0,1 a 0,88 mL/L, con respecto al potencial de Hidrogeno se obtuvieron valores entre 7,75 a 8,21 y la transparencia fue de 2 a 3 metros. La comunidad fitoplanctónica se caracterizó por la gran abundancia, en toda el área de muestreo, de la diatomea nerítica *Coscinodiscus perforatus* acompañadas por un gran número de especies del mismo grupo como *Thalassionema nitzschioides*, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros lorenzianus*, *C. didymus*, *C. debilis*, *Lithodesmium undulatum*, además de diatomeas bentónicas como *Odontella aurita*, *Pleurosigma* sp., *Gyrosigma* sp., *Navicula* sp., *Cyclotella* sp. y muchas otras especies. Se encontraron escasas especies del grupo de los Dinoflagelados y fueron *Protoperidinium depressum*, *P. pentagonum*, *P. mendiolae*, *P. conicum* y *Scripsiella trochoidea*. Además fueron encontrados los silicoflagelados *Dictyocha fibula* y *Octatis octonaria*. No se encontró ninguna especie de fitoplancton relacionada con toxinas, aunque la proliferación de la diatomea nerítica *Coscinodiscus perforatus* podría originar en el futuro cercano un estado de anoxia en el fondo perjudicando los organismos marinos que podrían varar por falta de oxígeno.

En junio, la TSM fluctuó entre 19,5 a 20,4 °C, resultando un promedio de 20,°C, el oxígeno superficial varió de 2,94 a 3,88 mL/L, mientras que cerca del fondo los valores fueron menores fluctuando entre 1,26 a 3,66 mL/L, con respecto al potencial de Hidrogeno se obtuvieron en superficie valores entre 7,88 a 7,92 y en fondo de 7,81 a 7,90 y la transparencia fue de 1 a 2.5 metros. La comunidad fitoplanctónica se caracterizó por abundancia de la diatomea nerítica *Coscinodiscus perforatus* acompañadas por un gran número de especies del mismo grupo como *Lithodesmium undulatum*, *Thalassionema nitzschioides*, *Chaetoceros lorenzianus*, *C. affinis*, *C. debilis*, *Thalassiosira angulata*, además de diatomeas bentónicas como *Odontella alternans*, *Pleurosigma* sp., *Gyrosigma* sp., *Tropidoneis* sp., *Cyclotella* sp. y muchas otras especies. Se encontraron Dinoflagelados de distribución cosmopolitas como *Protoperdinium depressum*, *P. subinermis*, *P. pellucidum*, *P. conicum*, *Ceratium buceros*, *C. furca*, *C. fusus* var. *fuscus*. Además fueron encontrados los silicoflagelados *Dictyocha fibula* y *Octatis octonaria*. En el área de muestreo se encontraron 2 especies catalogadas como potencialmente tóxicas: *Dinophysis caudata* y *Protoperdinium crassipes*.

En setiembre, la TSM fluctuó entre 14,9 a 16,3 °C, resultando un promedio de 15,6°C, el oxígeno superficial varió de 2,05 a 3,97 mL/L, mientras que cerca del fondo los valores fueron menores fluctuando entre 0,73 a 3,38 mL/L, con respecto al potencial de Hidrogeno se obtuvieron en superficie valores entre 7,61 a 7,80 y en fondo de 7,72 a 7,81 y la transparencia fue de 0,5 a 3 metros. El grupo de fitoplancton predominó sobre el zooplancton en todas las estaciones de muestreo. La comunidad fitoplanctónica se caracterizó por abundancia de las diatomeas neríticas *Coscinodiscus perforatus*, *Lithodesmium undulatum* y *Thalassiosira angulata*, acompañadas por un gran número de especies del mismo grupo como *Chaetoceros lorenzianus*, *Eucampia zoodiacus*, *Asterionellopsis glacialis*, *Skeletonema costatum*, *Hemiaulus sinensis*, *Rhizosolenia chunii*, *Cylindrotheca closterium*, *Thalassionema nitzschioides*, además de diatomeas bentónicas como *Odontella alternans*, *O. rhombus*, *O. aurita*, *Pleurosigma* sp., *Gyrosigma* sp., *Tropidoneis* sp., *Cyclotella* sp. y muchas otras especies. Se encontraron Dinoflagelados de distribución cosmopolitas como *C. fusus* var. *fuscus*, *Protoperdinium depressum*, *P. subinermis*, *P. pentagonum*, *P. conicum*, *P. divergens* entre otros, se presentó además el indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) el dinoflagelado *Protoperdinium obtusum*. También fueron encontrados los silicoflagelados *Dictyocha fibula* y *Octatis octonaria*. En el área de muestreo se encontró la diatomea *Pseudonitzschia* sp. (Grupo *Pseudonitzschia seriata*) catalogada como potencialmente tóxica.

EVALUACION

De las tres evaluaciones ejecutadas a lo largo del año, en las evaluaciones de junio y setiembre se registraron especies catalogadas como potencialmente tóxicas como: *Dinophysis caudata*, *Protoperdinium crassipes* y la diatomea *Pseudonitzschia* sp. (Grupo *Pseudonitzschia seriata*).

En todas las evaluaciones la comunidad de fitoplancton se caracterizó por la abundancia de la diatomea nerítica *Coscinodiscus perforatus*.

PRODUCTOS

- 03 Reporte del Monitoreo de fitoplancton potencialmente nocivo en el área de concesión de Chérrepe. Lic. Sergio Bances Ugaz

06. SEDE HUANCHACO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Huanchaco | 06 | 76 % |

1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

Las actividades extractivas del recurso **anchoveta**, continúan dentro del marco del Decreto Legislativo 1084. Ley sobre Límites Máximos de Captura por Embarcación, la cual estableció los mecanismos de ordenamiento pesquero aplicable a la extracción de los recursos **anchoveta** y **anchoveta blanca** destinada al consumo humano indirecto; para la región norte – centro del litoral. En enero los desembarques formaron parte de la segunda temporada de pesca de **anchoveta**, del 2013. La R.M. N° 087-2014 PRODUCE autorizó el inicio de la primera temporada de pesca de **anchoveta** (*Engraulis ringens*) y **anchoveta blanca** (*Anchoa nasus*) para la zona comprendida entre los 08° 30' S y los 16° 00' latitud sur del litoral; a partir del 23 de abril, hasta alcanzar el Límite Máximo Total de Captura Permisible (LMTCP) o en su defecto no deberá exceder del 31 de julio del 2014. Así mismo la R.M. N° 109-2014 PRODUCE, estableció el LMTCP para esta temporada de 2,53 millones de toneladas.

La segunda temporada de pesca aún no se inicia, debido a la disminución de la biomasa de **anchoveta** en el litoral, producto a las condiciones anómalas cálidas del litoral peruano.

Los desembarques preliminares de la pesquería industrial pelágica en la región La Libertad durante el año 2014, totalizaron 263 139,236 t, disminuyendo en 63,9 %, respecto al año 2013 (728 368,450 t). El recurso con mayor volumen desembarcado fue: **anchoveta** representando el 99,99 % del total, el registro de captura incidental de especies asociada a los cardúmenes de **anchoveta**, representó el 0,01 % tal es el caso de: **bagre** y **caballa**, asimismo se registró presencia de **potá**, **malagua** y **calamar**. Así mismo para la pesquería artesanal pelágica, totalizaron 1 011,399 t correspondiendo a la **anchoveta** el 38,1 % (385,255 t), al **bonito** el 32,1% (324,889 t), y a la **caballa** el 29,8 % (301,255 t).

Los desembarques por tipo de flota fueron: flota Industrial de acero con 149 909,688 t (57,0 %) y flota Industrial de madera con 113 229,548 t (43,0 %). El esfuerzo pesquero desplegado expresado en número de viajes con pesca (v.c.p.) fue: flota Industrial con 1 124 v.c.p. operando 232 embarcaciones y la Flota industrial de Madera realizó 3 031 (v.c.p.), desplazando 440 embarcaciones. Las mayores capturas se registraron en los estratos de capacidad de bodega (CBOD); 33 -100 m3 (82 368,658 t), 301 - 500 m3 (68 097,057 t) y 101 - 200 m3 (37 275,035 t). Los índices de CPUE de **anchoveta**, fueron de 133,4 t/v.c.p. para la flota industrial de acero y de 37,4 t/v.c.p. para la flota de madera.

La **anchoveta** presentó una distribución latitudinalmente desde Lobos de Afuera hasta Afuera de Chimbote y longitudinalmente hasta 40 millas náuticas de la costa. Las mayores capturas se presentaron frente a Huanchaco, Salaverry y Guañape dentro de las 30 millas de la costa.

Para la flota industrial, La **anchoveta** presentó una estructura por tamaños, entre 7,0 hasta 18,0 cm de longitud total (L.T.) con moda principal en 12,5 cm y secundaria en 14,5 cm; la longitud media fue de 13,3 cm; la incidencia de ejemplares juveniles fue de 3,1 %. En los meses de junio y julio se presentó mayor incidencia de ejemplares juveniles (3,7 y 4,5 % respectivamente). Desde agosto hasta la primera semana de diciembre la **anchoveta** se encuentra en veda. Mientras que para la flota artesanal, la **anchoveta** presentó un rango de talla de 12,0 a 15,0 cm de LT; moda en 13,5 cm; la longitud media de 13,5 cm de LT, (noviembre y primera semana de diciembre) (Fig. 1). La **caballa** en su composición por tallas en los meses febrero y marzo fue predominantemente adulta, sin embargo para mayo y julio fue 100 % juvenil, en el **bonito** en febrero evidenció un bajo porcentaje de juveniles.

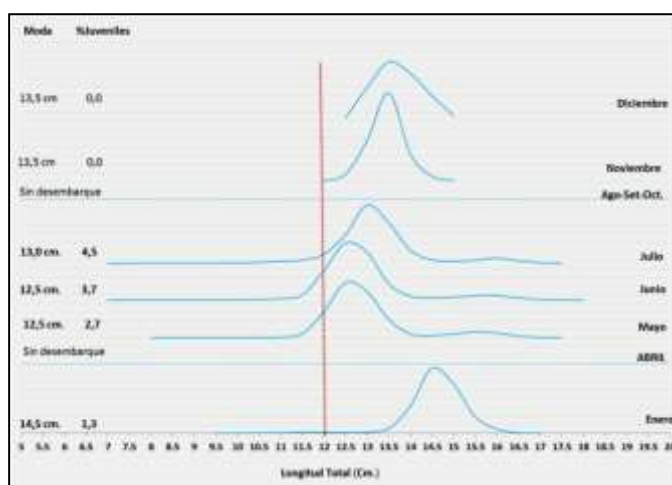


Figura 1. Estructura por tamaños de **anchoveta**, por meses - 2014.

El proceso reproductivo de la **anchoveta** durante el primer semestre presentó una tendencia similar al patrón histórico, presentando valores muy cercanos a éste. En enero se dio inicio al desove secundario de verano. En el segundo semestre, presenta una similar tendencia, pero aún muy por debajo del patrón. Los valores del I.G.S. fueron: de 3,9 en enero; 1,9 en junio; 5,8 en julio; 6,5 en diciembre (primera semana). De agosto a noviembre no se presentó desembarques y por ende no se continuó con este análisis debido a la falta de material biológico.

Se realizaron un total de 843 muestreos biométricos de **anchoveta** y otros pelágicos con 126 450 ejemplares medidos. Asimismo se realizaron 7 muestreos biológicos de **anchoveta** con 490 individuos. También se realizó la colecta de 216 gónadas de **anchoveta** para estudios histológicos; 143 ejemplares de **anchoveta** para análisis de contenido graso, 119

estómagos de **anchoveta**, y 490 pares de otolitos de **anchoveta**. El material colectado fue enviado a la sede central, cumpliéndose así con el 67 % de las metas establecidas.

PRODUCTOS

- Se elaboraron reportes diarios, formularios de muestreos biométricos y formulario de muestreos biológicos.
- Reportes mensuales del seguimiento de la pesquería de **anchoveta** y otros recursos pelágicos en la Región La Libertad.
- Matriz de captura – esfuerzo para la pesquería de la **anchoveta** y otro pelágico, y 1 de la pesquería artesanal pelágica de cerco.
- Participación en el cuarto Taller de Estandarización de Metodologías de Muestreo de Peces Pelágicos, llevado a cabo en el Laboratorio de IMARPE sede Ilo del 10 al 14 de febrero 2014.

2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES COSTEROS

Durante 2014 en los principales puertos y caletas pesqueras de la Región La Libertad se desembarcaron 2 020,712 t de peces demersales y costeros, de los cuales 2 650,5 t (80,9 %) correspondieron a las cuatro especies en seguimiento (**coco**, **lisa**, **lorna** y **machete**) y 505,3 t (19,1%) correspondieron a otros peces demersales y costeros.

Se realizaron 75 muestreos biométricos, siendo en total 5 095 ejemplares: “**coco**” 1893, “**lisa**” 1114, “**lorna**” 1703 y “**machete**” 385 ejemplares. Se realizaron 75 muestreos biológicos, siendo en total 4152 ejemplares: “**coco**” 1460, “**lisa**” 1046, “**lorna**” 1370 y “**machete**” 276 ejemplares.

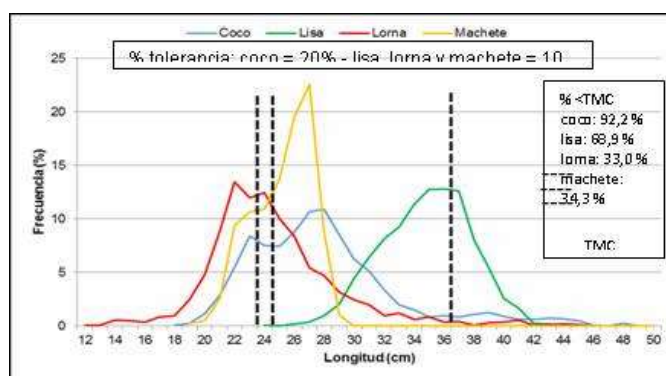
El rango de tallas de las especies en seguimiento fueron: para “**coco**” de 18 a 50 cm, “**lisa**” 24 a 45 cm, “**lorna**” 12 a 46 cm y “**machete**” 19 a 29 cm de longitud total.

El porcentaje de ejemplares menores a la Talla Mínima de Captura fue superior a los porcentajes mínimos establecidos para todas las especies en seguimiento. En “**coco**” fue 92,2 %, “**lisa**” 68,9 %, “**lorna**” 33,0 % y “**machete**” 34,3 % (Figura 2); estos valores se deben posiblemente a la presión de pesca sobre estos recursos, la disponibilidad de estos, o al uso de artes de pesca con tamaños de malla pequeños.

De acuerdo a los valores del Índice Gonadosomático (IGs), para “**coco**” se observó que el desove más marcado inicia a fines de abril hasta fines de junio; en “**lisa**” el desove más marcado fue a fines de mayo; en “**lorna**” al finalizar marzo; y en “**machete**” al finalizar junio.

Los análisis de contenido estomacal, utilizando los métodos de análisis de frecuencia de ocurrencia y estimación porcentual, de acuerdo a los ítems más importantes fueron: para “**coco**” los crustáceos, de estos, la especie más representativa fue *Emerita analoga* “muy muy”; en “**lisa**” la especie fitoplanctónica *Coscinodiscus centralis*; en “**lorna**” crustáceos, siendo *Emerita analoga* la especie más representativa; y en “**machete**” fueron los copépodos (zooplancton).

Figura 2. Estructura por tallas y porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC) de las especies en seguimiento durante el 2014.



PRODUCTOS

Reportes mensuales, Boletines mensuales, Resúmenes ejecutivos del Seguimiento de la Pesquería Demersal Costera

3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE LOS PRINCIPALES INVERTEBRADOS MARINOS

Durante el año 2014, el volumen de desembarque de invertebrados marinos fue de 7 278 925 kg, correspondiendo a Puerto Salaverry 7 136 925 Kg (98,0 %), Puerto Pacasmayo 105 961 Kg (1,5%), Puerto Malabrigo 13 442 Kg (0,2%), Puerto Morín 11 344 Kg (0,2%), y Huanchaco 11 253 Kg (0,2%). Del total extraído, el 97,5 % corresponde a *Dosidiscus gigas* **potá**, el 2,3 % a *Platyxanthus orbigny* **cangrejo violáceo**, el 0,1 % a *Stramonita chocolata* **caracol negro**, el 0,02 %, a *Octopus mimus* **pulpo**, y otras especies con porcentajes mínimos (Tabla 1).

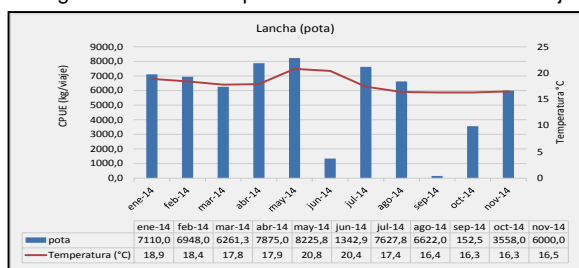
El “cangrejo violáceo”, fue el recurso más importante entre las especies en seguimiento, manteniéndose en el primer lugar por su volumen de desembarque para este año.

La CPUE, para chalana y bote, muestra para **caracol negro** de febrero a mayo incrementos progresivos para descender en junio y en los siguientes meses hasta noviembre mantenerse casi invariable, mientras **cangrejo violáceo** muestra incrementos de la CPUE desde el mes de junio hasta octubre; así mismo **pulpo** presentó disminución en la CPUE en junio y julio, para incrementar en los meses siguientes. La CPUE para el recurso **potá** (fig. 3) muestra un descenso notorio desde el mes de agosto y mucho más marcado en setiembre, comenzando a presentar mejores valores desde octubre.

Tabla 1. Desembarque de invertebrados marinos por puerto y caletas, durante el año 2014.

| Especies | Puerto Pacasmayo | Puerto Malabrigo | Huanchaco | Puerto Salaverry | Puerto Morin | Total | % |
|-------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|--------------|---------|---------|
| Cangrejo violáceo | 104569 | 13427 | 11065 | 37632 | 2 | 166695 | 2,3 |
| cangrejo cockeri | 40 | | | | | 40 | 0,001 |
| cangrejo peludo | 100 | | | | 1 | 101 | 0,001 |
| Langosta | 57 | 15 | | 2 | | 74 | 0,001 |
| Langostino blanco | 10 | | | | | 10 | 0,0001 |
| Muy muy | | | 170 | | | 170 | 0,002 |
| concha de abanico | | | | | 450 | 450 | 0,01 |
| almeja | | | | | 22 | 22 | 0,0003 |
| Marucha | | | | 215 | | 215 | 0,003 |
| calamar | 1 | | | | | 1 | 0,00001 |
| Pota | 1184 | | 18 | 7099070 | | 7100272 | 97,5 |
| Pulpo | | | | 6 | 1311 | 1317 | 0,02 |
| caracol negro | | | | | 9055 | 9055 | 0,1 |
| chanque | | | | | 3 | 3 | 0,00004 |
| Pepino de mar | | | | | 500 | 500 | 0,01 |
| Total | 105961 | 13442 | 11253 | 7136925 | 11344 | 7278925 | 100,0 |
| % | 1,5 | 0,2 | 0,2 | 98,0 | 0,2 | 100,0 | |

Figura 3. CPUE de pota en relación al número de viajes Tabla 2. Parámetros bioestadísticos en las especies estudiadas



| Especies | N° Ejemplares | % | Rango (mm) | Moda (mm) |
|-------------------|---------------|-------|------------|-----------|
| cangrejo violáceo | 981 | 40,1 | 24-97 | 64 |
| caracol negro | 1152 | 47,1 | 17-79 | 55 |
| pulpo | 313 | 12,8 | 100-3400 g | 700 |
| Total | 2446 | 100,0 | | |

Se realizó muestreos biométricos a tres especies en seguimiento, correspondiendo el mayor porcentaje a **caracol negro** (90,1 %), seguido de **cangrejo violáceo** (8,0%).

Para los muestreos biológicos se analizaron 2 446 ejemplares, y sus modas estuvieron en 64 mm para **cangrejo violáceo**, 55 mm para **caracol negro** y 700 g para **pulpo**. (Tabla 2).

PRODUCTOS

Se presentó 11 reportes y 11 boletines mensuales, realizándose los análisis biométricos y biológicos a las especies en estudio.

+ Edad y crecimiento de pulpo *Optopus mimus*

El análisis para los estudios de la edad y crecimiento en esta especie durante el 2014 se realizó a partir de los picos (mandíbulas) de ejemplares capturados en los alrededores de la isla Guañape. El rango de Longitud de manto (LM) (cm) estuvo entre los 7 a 20 cm, y las edades entre los 106 a 290 días. La relación Longitud de manto y edad fue significativo para la ecuación exponencial con $P < 0.001$. Los resultados se encuentran detallados en la tabla 3.

Tabla 3. Valores obtenidos del análisis de picos (mandíbulas) de *Optopus mimus pulpo*. Durante el I, II, III y IV trimestre del 2014.

| Relación | Trimestre | Ecuación | a | b | Rango LM (cm) | Rango (días) | R ² | n |
|-----------------------|-----------|-------------|--------|--------|---------------|--------------|----------------|----|
| LM (cm) – Edad (días) | I | Exponencial | 5.3063 | 0.0044 | 10-19 | 145-263 | 0.52 | 50 |
| LM (cm) – Edad (días) | II | Exponencial | 5.391 | 0.0043 | 7-18 | 140-254 | 0.43 | 43 |
| LM (cm) – Edad (días) | III | Exponencial | 6.4042 | 0.0032 | 8-18 | 106-280 | 0.68 | 46 |
| LM (cm) – Edad (días) | IV | Exponencial | 6.6724 | 0.0039 | 10-20 | 130-290 | 0.63 | 45 |

Asimismo, la relación peso total (PT) (g) y edad (días) fue significativo para la ecuación potencial con $P < 0.001$. El rango de los PT de los individuos muestreados estuvo entre los 132 y 3430 (g).

4. SEGUIMIENTO DE LA EXTRACCIÓN DE MACROALGAS MARINAS

+ Volúmenes de extracción

De enero a noviembre del 2014, en el litoral de La Libertad se extrajo un total de 348,16 t de macroalgas marinas. La mayor extracción ocurrió en noviembre (187,11 t) y la menor en junio (0,39 t) (Fig. 4). La mayor extracción se presentó en Paiján (300,35 t, 86,26 %), seguida de Puerto Pacasmayo (34,86 t, 10 %), Caleta Huanchaco (10,21 t, 2,93 %), Puerto Malabrigo (2,14 t, 0,62 %) y Puerto Salaverry (0,58 t, 0,16%) (Fig. 5).

Durante el último semestre del 2014, las praderas de todas las zonas de extracción se desarenaron aumentando la extensión de las mismas y haciendo posible el incremento en la biomasa del recurso algal, así como su disponibilidad y accesibilidad para su extracción.

Fig. 4. Extracción de macroalgas marinas de enero a noviembre del 2014.

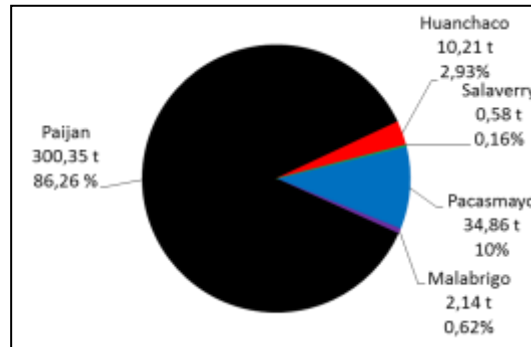
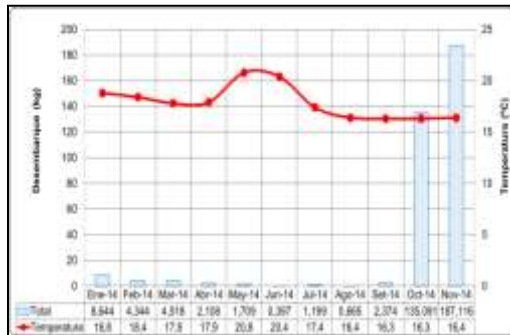


Fig. 5. Extracción por puerto y caleta durante el primer semestre del 2014.

+ Variación mensual del esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En el 2014 el mayor esfuerzo (recolector-hora) fue en setiembre con 36,29 rh y en febrero el menor esfuerzo con 8,63 rh ; sin embargo la máxima CPUE ocurrió en noviembre con 37,61 kg/rh y la mínima en agosto con 4,16 kg/rh. La CPUE como índice de abundancia se incrementa en los meses de primavera-verano y disminuye en la estación de otoño-invierno, teniendo una relación inversa con el aumento del arenamiento en las praderas, en donde los recursos se vuelven menos accesibles y/o disponibles al recolector artesanal.

+ Estructura por tamaño de *Chondracanthus chamissoi* "yuyo" y *Gracilariopsis lemaneiformis* "pelillo"

Las tallas del **yuyo** presentaron una tendencia creciente a inicios de verano del 2014, con una media máxima en enero de 14,6 cm con tallas que oscilaron de 3 a 32 cm, causada por la mayor disponibilidad de luz solar y por la resuspensión de los nutrientes; a mediados de otoño se observó una disminución de las tallas debido a la aportación de sedimentos de origen continental causando que las praderas se arenaran afectando negativamente el desarrollo de las tallas del alga teniendo para el mes de abril una media de 10,2 cm con tallas que oscilaron de 1 a 20 cm; para invierno continuó la misma tendencia registrándose para julio una media de 7,9 cm con tallas que oscilaron de 1 a 15 cm; finalmente en primavera las praderas están sufriendo un proceso de desarenamiento dejando área disponible para el desarrollo del alga, así mismo en esta estación las mareas bajas son más pronunciadas estimulando la reproducción y el crecimiento por su mayor exposición a la luz solar; reportándose para noviembre una media de 16,3 cm con tallas que oscilaron de 4 a 32 cm (Fig. 6).

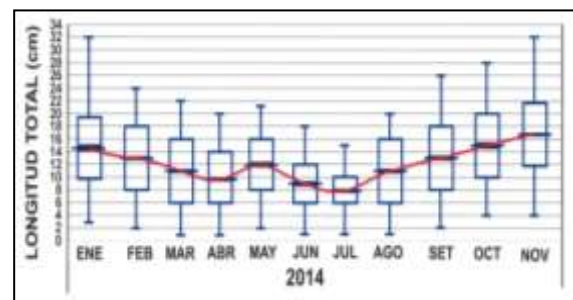


Fig. 6. Variación mensual de la estructura por tamaño de yuyo

En el caso del **pelillo**, en el verano del 2014 al igual que en el **yuyo** también se observó una tendencia creciente en las tallas, con una media máxima en febrero de 71,2 cm con valores que oscilaron de 20 a 140 cm causados por la mayor disponibilidad de luz solar. A inicios de otoño se observa una tendencia decreciente pero a mediados de este se incrementa teniéndose para julio una media máxima de 65 cm con tallas que oscilaron de 20 a 120 cm; finalmente en primavera las praderas están sufriendo un proceso de desarenamiento dejando expuestos los discos de fijación de esta alga al embate de las olas y la presión herbívora, afectando negativamente al desarrollo de las tallas y reportándose para noviembre una media de 45,6 cm con tallas que oscilaron de 10 a 81 cm

5. ESTADISTICA , CPUE Y AREAS DE PESCA ARTESANAL

Durante enero a noviembre del 2014, se realizaron 25.404 encuestas, siendo el desembarque total de 10.446.323 kg, presentando el mayor desembarque en enero con 2.916.124 kg principalmente por las capturas del recurso **potá** en los primeros meses del año, debido a la intromisión de aguas subtropicales superficiales hacia nuestras costas. La temperatura superficial del agua de mar, en mayo presentó la máxima con 20,8 °C y la mínima en setiembre y octubre con 16,3 °C (Fig. 7).

Figura 7. Desembarque (kg) y temperatura superficial (°C), durante el 2014.

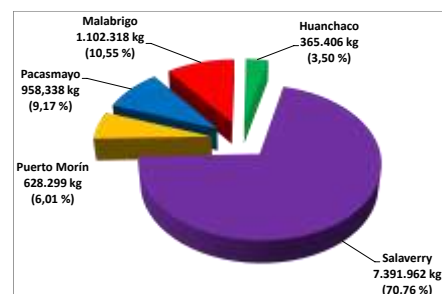
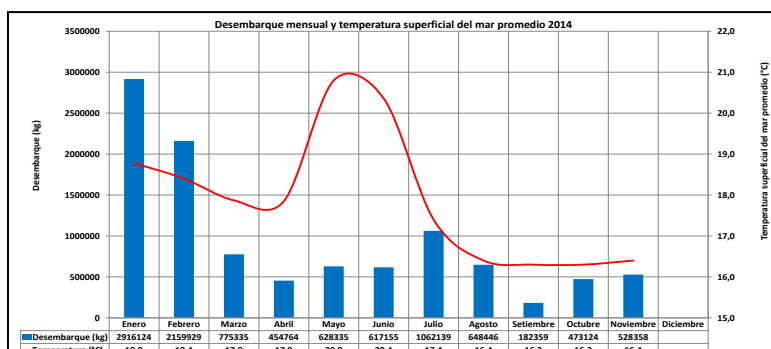


Figura 8. Desembarque por Puerto y Caleta, durante el 2014.

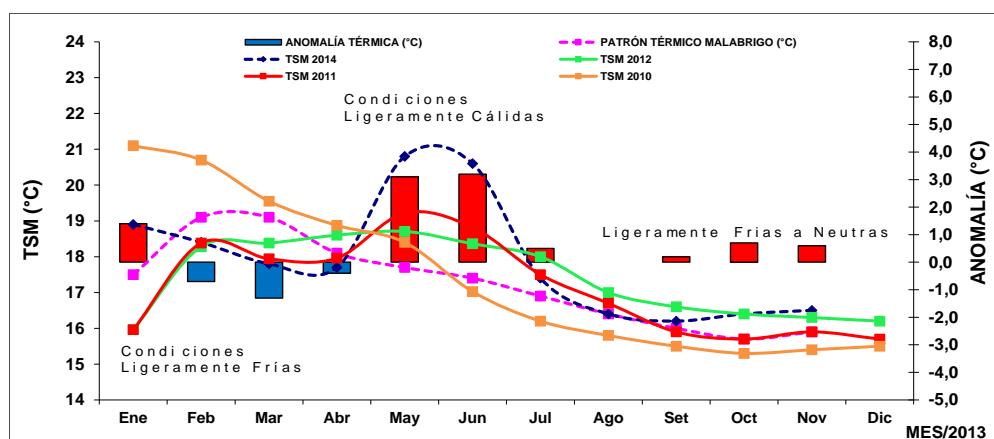
+ Desembarque por Puerto y Caleta

Durante enero a noviembre del 2014, Puerto Salaverry presentó los mayores desembarques con 7.391.962 kg (70,76 %) (Fig. 8), principalmente por la captura de recursos oceánicos como **pota**, **perico** y **tiburones**. Se registraron 113 especies: Peces con 93 especies, 15 invertebrados, 1 macroalgas, 1 mamífero, 1 quelonio y 2 aves. Entre los peces, las especies más desembarcadas fueron: **Lisa**, **coco** y **bonito**; entre los invertebrados: **Pota** y **cangrejo violáceo** y en macroalgas: **Yuyo**. Operaron 4 tipos de unidades de pesca: lanchas, botes, chalanas, caballitos de totora y la extracción sin embarcación dedicada principalmente al recurso **yuyo**. Se registró 8 tipos de artes y aparejos de pesca, así como la extracción de invertebrados utilizando el buceo a compresora y la extracción manual en orilla.

6. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA PRIMARIA EN UN PUNTO FIJO DE LOS PUERTOS DE PACASMAYO, MALABRIGO, HUANCHACO, SALAVERRY Y CALETA PUERTO MORÍN.

Para el 2014 en la Región La Libertad la temperatura superficial del mar (TSM) presentó la mínima en setiembre (16,2 °C) y la máxima en mayo (20,8 °C), promedio 17,8 °C. La anomalía térmica superficial del mar (ATSM) osciló entre -1,3 °C en marzo y +3,2 °C en junio, promedio +0,7 °C (Fig.9).

Figura 9. Variación de ATSM en relación al patrón histórico mensual y anomalía térmica durante el 2014 - Región La Libertad.



La salinidad superficial del mar de la Región La Libertad presentó la mínima en mayo (34,931 ups) y la máxima en julio (35,035 ups), promedio 35,002 ups .

En un punto fijo de Malabrigo, la concentración de oxígeno disuelto promedio fue 5,48 mL/L, registrándose la mínima de 4,65 mL/L en enero y la máxima de 5,91 mL/L en setiembre, en tanto que el pH osciló entre 6,74 en marzo y 7,82 en octubre.

En un punto fijo de Huanchaco, el oxígeno disuelto promedio fue 5,20 mL/L, registrándose la mínima de 4,43 mL/L en agosto y la máxima de 5,63 mL/L en setiembre, en tanto que el pH registró valores de 6,84 en febrero a 8,15 en octubre. La temperatura del aire osciló entre 18,3 °C en setiembre y 24,5 °C en enero, promedio 20,0 °C. El ángulo de procedencia del viento fluctuó entre 165,3 ° en mayo a 196,2 ° en octubre, promedio 193,9 °. La intensidad del viento varió de 2,9 m/s en enero a 6,4 m/s en setiembre, promedio 5,30 m/s. La humedad relativa varió de 71,1 % en noviembre a 81,2 % en mayo, promedio 71,8 %. La presión atmosférica varió de 1010,2 hPa en febrero a 1013,4 hPa en mayo, promedio 1012,3 hPa.

De acuerdo con la TSM se tuvieron condiciones ligeramente frías durante el verano, cálidas en otoño, mientras que para el segundo semestre se presentó tendencia hacia un escenario neutral.

La SSM y OSM registraron en el primer trimestre valores propios de ACF, mientras que para el segundo semestre se detectaron Aguas de mezcla entre las ACF y las aguas cálidas como las ASS, AES y ATS.

07. SEDE CHIMBOTE

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Chimbote | 07 | 80 % |

1. INVESTIGACIÓN DE LA ANCHOVETA Y OTROS RECURSOS PELÁGICOS

+ Desembarques

En 245 días de actividades extractivas de pesca pelágica industrial y artesanal, desembarcaron 363 928.10 toneladas (t) de recursos pelágicos. Se identificaron en total 25 especies de peces y 4 invertebrados marinos destacando anchoveta con 333 011.20 t (91,50%) seguido de caballa con 19 320.93 t (5.31%), jurel con 10 046.79 t (2.76%), entre otros. Chimbote fue el puerto que registró mayor desembarque en la Región Ancash con 67,72% seguido de Coishco con 25,00%. Las fábricas pesqueras de mayor recepción de anchoveta para la industria harinera fueron COPEINCA y TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS (TASA) ambas de Chimbote. Los muelles pesqueros de mayor recepción de anchoveta para CHD fueron MUELLE MUNICIPAL CENTENARIO y PESQUERA NAFTES, en cambio la fábrica pesquera de mayor recepción de jurel y caballa con destino a la conserva/congelado fue la empresa HAYDUK (Coishco). Operaron un total de 1 261 embarcaciones entre industrial de madera (385 E/P), de acero (262 E/P), de artesanales (392 E/P), de menor escala (175 E/P) y con sistema RSW-CSW (47 E/P) desplegando un esfuerzo total de 5 994 viajes con pesca efectiva (vcp). La CPUE de anchoveta, samasa, jurel y caballa presentaron índices altos en mayo con 243.5 t/vcp, en diciembre con 7.5 t/vcp, en abril con 210.3 t/vcp y en febrero con 135.7 t/vcp respectivamente. El área de pesca de la anchoveta abarcó desde Poémape hasta Pucusana de 10 a 40 mn de la costa, el jurel y la caballa desde Puerto Malabrigo hasta San Juan de Marcona de 30 a 170 mn de la costa. La samasa entre Punta Chao y Samanco dentro de las 8 mn de la costa. El bonito desde Chimbote hasta Huarmey dentro de las 5 mn de la costa.

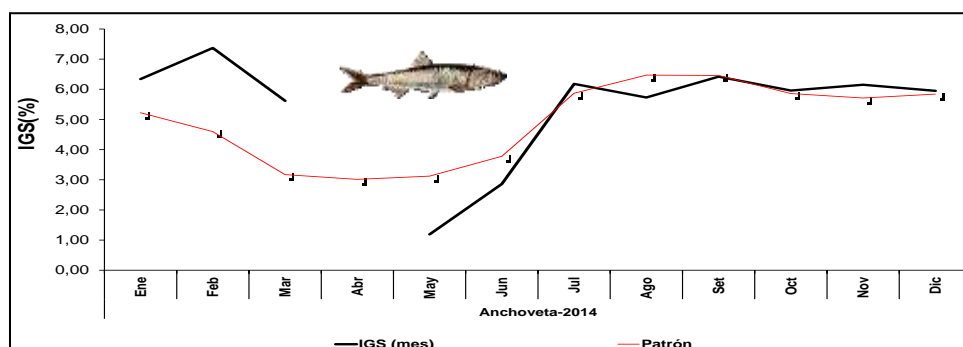
+ Porcentaje de ejemplares juveniles

Se realizó un total de 2 114 muestreos biométricos entre anchoveta, jurel, caballa y samasa, determinándose en anchoveta 4,09%; samasa 0.12%: jurel 18.5% y caballa 20.3%.

+ Proceso reproductivo

Se realizó un total de 34 muestreos biológicos de anchoveta, determinándose en la evolución del índice gonadosomático dos picos de desove uno prolongado en invierno-primavera (Julio a Diciembre) y uno corto en verano de enero a marzo (Fig. 1). De 03 muestreos biológicos de jurel realizado en el 2014 indicó que la especie estuvo en fase de maduración en verano y otoño, mientras que en 07 muestreos biológicos de caballa indicó que de enero a marzo (verano), la especie estuvo en desove.

Figura 1. Índice Gonadosomático de la anchoveta según meses. Chimbote-2014



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 enero a noviembre 2014 del seguimiento de la pesquería de anchoveta y otros pelágicos del ámbito de investigación de Chimbote a la sede central.

2. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES PECES DEMERSALES COSTEROS

+ Desembarques

Se registró un desembarque total de 4 144.67 t, representadas por 62 especies. Las especies con volúmenes de captura más importantes fueron el pejerrey (54,4%) y la lorna (15,7%). El 92,3 % de la descarga total estuvo representada por las especies bajo seguimiento.

+ Porcentajes de ejemplares menores a la TME

coco (88,5%), lorna (73,3%), lisa (63,5%), cachema (48,4%), cabinza (28,7%) y pejerrey (19%).

+ Proceso reproductivo

Las especies que presentaron picos de reproducción en verano fueron; cachema, lisa y lorna; en otoño; coco y machete y durante la primavera; cabinza y pejerrey.

PRODUCTOS:

Se presentaron reportes y boletines del Seguimiento de la Pesquería Demersal Costera (enero a noviembre)

3. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE LOS PRINCIPALES INVERTEBRADOS

+ Desembarques

Se desembarcaron 7 522 t sustentadas en 25 especies, de las cuales 5 fueron las más importantes: pota (74,9%), calamar (9,6%), caracol negro (4,7%), ancoco (4,5%) y navajuela (3,0%); los que representaron el 96,7 % de la captura total.

+ Porcentajes de ejemplares menores a TME

almeja 78,2%, concha de abanico 71,3%, caracol 90,0%, marucha 24,1%, navajuela 41,6% y pulpo 61,1%.

+ Proceso reproductivo

la escala de madurez gonadal revela que en todas las especies analizadas a lo largo del año, tuvieron picos importantes de desove, en las estaciones de verano para calamar, concha de abanico, navajuela y pulpo; otoño para almeja y pata de mula; primavera para marucha y caracol.

PRODUCTOS

Se presentaron los reportes y boletines mensuales (enero a noviembre)

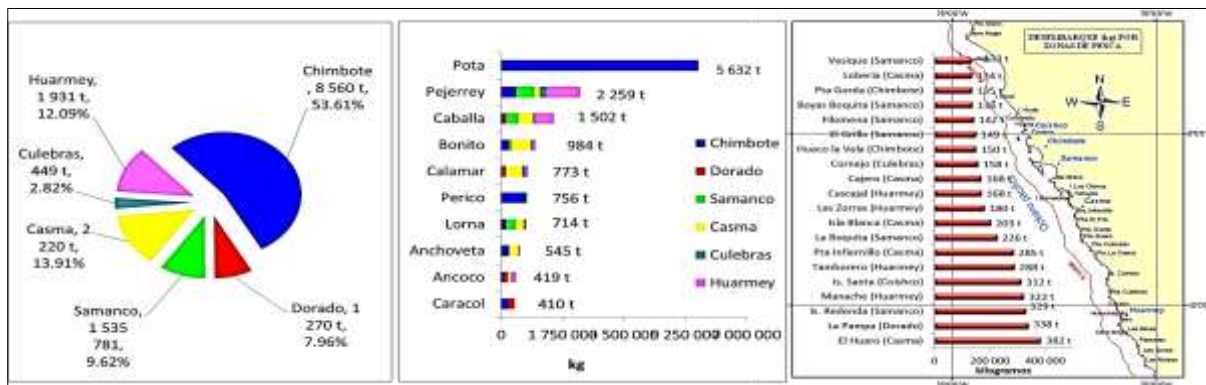
4. ESTADÍSTICAS, CPUE Y AREAS DE LA PESQUERIA ARTESANAL

+ **Desembarque:** 15 968 t (Chimbote 53,61%, Dorado 7,96%, Samanco 9,62%, Casma 13,91%, Culebras 2,82% y Huarmey 12,09%). Se registraron 106 especies: 82 peces, 23 invertebrados, 1 algas, y capturas incidentales de mamíferos, quelonios, aves y ovas de pejerrey. Los mayores desembarques correspondieron a pota (35,27%), pejerrey (14,15%), caballa (9,41%), bonito (6,17%), calamar (4,84%), perico (4,74%), lorna (4,47%), anchoveta (3,42%), ancoco (2,63%) y caracol (2,57%). Operaron 1 684 embarcaciones entre chalanas (22,39%), botes (36,64%), lanchas (39,96%) y balsas (1,01%), como también pescadores sin embarcación. Se utilizaron 6 tipos de artes y aparejos de pesca, y el método buceo (pulmón y compresora). Las lanchas de Chimbote presentaron la mayor CPUE con 3 217 kg/viajes, debido a la pesca de pota, pejerrey, caballa y bonito durante el año.

Fig. 2 Desembarque por puertos

Fig. 3 Principales especies desembarcadas

Fig. 4 Pesca costera



Las mayores capturas de especies costeras se efectuaron en El Huero, Pampa del Dorado, Isla Redonda, Manache, Isla Santa, Tamborero, Punta Infiernillo y la Boquita; mientras que la pesca de altura abarcó desde Puerto Malabrigo hasta Bahía Independencia, alcanzando las 230 millas de la costa, pero con mayor incidencia de capturas entre Chimbote y Huacho dentro de las 140 millas.

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 enero a noviembre del 2014.

5. INFLUENCIA DE LA DISPONIBILIDAD DE ALIMENTO EN EL CONTENIDO GRASO DE ANCHOVETA.

+ Determinación de la estructura por talla de anchoveta

Se efectuaron muestreos biológico-químico de anchoveta con ejemplares de anchoveta, analizándose el contenido graso en los rangos de tallas de: 12,0 a 12,5 cm; 13,0 a 14,0 cm; 14,5 a 16,0 cm y de > a 16,5 cm de longitud total (Figuras 1, 2, 3 y 4).

+ Cuantificación del porcentaje de contenido graso de anchoveta por tallas.

Figura 5. Contenido graso de la anchoveta durante el 2014. Rango 12,0 a 12,5 cm de longitud total.

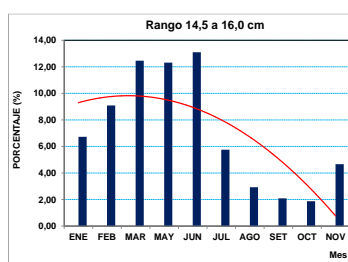
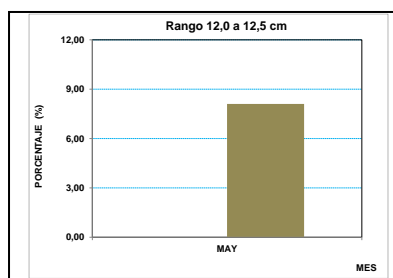


Figura 6. Variación del contenido graso de la anchoveta durante el 2014.

Rango 14,5 a 16,0 cm de longitud total.

- Se envió vía electrónica a la Unidad de Biología Reproductiva de la Sede Central los emails conteniendo los resultados del reporte de cada mes del contenido graso de la anchoveta.

6. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE BANCOS NATURALES DE CONCHA DE ABANICO, NAVAJA, NAVAJUOLA Y MARUCHA EN EL LITORAL DE ANCASH.

Se realizaron evaluaciones poblacionales de navajuela (*Tagelus dombeii*) en agosto y octubre, de marucha (*Donax obesulus*) en agosto y octubre, de concha de abanico (*argopecten purpuratus*) en abril y agosto, y de navaja (*Ensis macha*) en noviembre.

Las estimaciones poblacionales fueron de 46,2 millones de individuos para navajuela, 62,8 millones para marucha y 1,9 millones para concha de abanico; encontrándose una mínima representación de ejemplares juveniles en todas las especies.

Las tallas registradas estuvieron comprendidas entre 6 y 90 mm de longitud valvar para navajuela, de 2 a 34 mm de longitud valvar para marucha y de 2 a 93 mm de altura valvar para concha de abanico.

En general, la estructura de tallas fue multimodal en todas las especies evaluadas, con mínimos aportes de ejemplares comerciales.

7. PESCA DE RECURSO CONGRIO GENYPTERUS MACULATUS, UTILIZANDO ESPINELES DE FONDO EN EL ÁREA DE CHIMBOTE.

El proyecto “Pesca de “congrío” *Genypterus maculatus* utilizando espínel de fondo en el área de Chimbote”, se desarrolló en los meses abril, setiembre y octubre del 2014, evaluándose 03 zonas: entre Punta los Chimus hasta Punta la Filomena “Zona A”, entre Isla Redonda hasta el Hueco de la Vela “Zona B” y entre Isla Ferrol Sur hasta Corraloncillo Grande “Zona C”. Los trabajos se efectuaron a bordo de BiC – IMARPE V, donde se emplearon 6 espineles horizontales de fondo de 200 anzuelos cada uno, trabajando a profundidades de hasta 35 metros.

Tabla. 1 Composición por zonas de pesca

| Grupo | Especies | N. CIENTIFICO | Zona A | Zona B | Zona C | Total | % | |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------|--------|---------|---------|-------|
| Peces oseos | Congrio | <i>Genypterus maculatus</i> | 120.263 | 22.413 | 43.728 | 186.404 | 68.57 | |
| | Bagre | <i>Galeichthys sp.</i> | 0.75 | | 3.076 | 3.826 | 1.41 | |
| | Anguila (Naranja) | <i>Ophichthus sp</i> | | | 1.935 | 1.935 | 0.71 | |
| | Cabrilla | <i>Paralabrax humeralis</i> | 0.771 | 0.918 | 0.226 | 1.915 | 0.70 | |
| | Anguila Comun | <i>Ophichthus pacifici</i> | 0.814 | 0.146 | 0.941 | 1.901 | 0.70 | |
| | Morena | <i>Muraena sp</i> | 0.6 | | | 0.6 | 0.22 | |
| | Caballa | <i>Scomber japonicus</i> | 0.5 | | | 0.5 | 0.18 | |
| | Coco | <i>Paralanchurus peruanus</i> | | | 0.305 | 0.305 | 0.11 | |
| | Lorna | <i>Sciaena deliciosa</i> | | 0.181 | 0.087 | 0.268 | 0.10 | |
| | Merluza | <i>Merluccius gayi peruanus</i> | 0.18 | | | 0.18 | 0.07 | |
| | Pez Fraile | <i>Aphos porosus</i> | | 0.149 | | 0.149 | 0.05 | |
| | Total Pez oseo | | | 123.878 | 23.807 | 50.298 | 197.983 | 72.83 |
| | Peces cartilaginoso | Raya Espinosa | <i>Psammobatis caudispina</i> | 12.961 | 9.498 | 39.333 | 61.792 | 22.73 |
| Raya Aguila | | <i>Myliobatis peruvianus</i> | | 11 | | 11 | 4.05 | |
| Raya Punteada | | <i>Psammobatis maculatus</i> | | | 1.052 | 1.052 | 0.39 | |
| Total Pez cartilaginoso | | | 12.961 | 20.498 | 40.385 | 73.844 | 27.17 | |
| Total general | | | 136.839 | 44.305 | 90.683 | 271.827 | 100.00 | |
| % | | | 50.34 | 16.30 | 33.36 | | | |

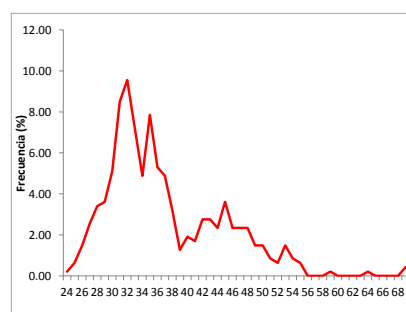


Fig. 7 Estructura de tallas de congrío en el área de Chimbote

La captura total fue de 271,827 kg perteneciente a 14 especies. La composición estuvo dada por 72,83% (197,983 kg) de peces óseos y 27,17% (73.844 kg) de cartilaginosos. La zona “A” presento la mayor captura acumulada con 136,839 kg (50,34%) donde destacaron el congrío moreno seguida de la raya espinosa.

Las especies capturadas corresponden en gran proporción a la fauna bentónica seguida de la demersal costera, notándose además que en las 03 zonas presentaron especies en común, como es el caso del congrío, la cabrilla, la anguila y la raya espinosa

El rango de tallas varió de 24 a 69 cm de longitud total, con estructura multimodal con modas principales en 32, 35, 45 y 53 cm (Figura 7).

El grado de digestibilidad mostró el 39 % de estómagos con contenido semi-digerido y 61% enteros; permitiendo su identificación a través de las presas enteras. Las especies identificadas en el grupo crustáceos fueron *Pseudosquilla lesonii*, *Petrolisthes desmarestii*, *Grapsus grapsus*, *Rinchochinetes typus*, *Eurypanopeus depressus*, *Geograpsus lividus* y *Petrolisthes desmarestii*; en el grupo moluscos fue *Nassarius sp.* Y *Semele corrugata* en el grupo peces fueron *Engraulis ringens*, *Fistularia corneta* y *Odontesthes regia regia*.

8. MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE MARINO Y COSTERO EN LA REGIÓN ANCASH.

En el litoral marino de la Región Ancash se localizan un gran número de fábricas pesqueras; especialmente en las bahías de Coishco y El Ferrol, Provincia Del Santa.

En el área evaluada se localizaron valores termo-halinos propios de aguas de mezcla de Aguas Costeras Frías (ACF) y Aguas Subtropicales superficiales (ASS) con ligeras influencias por los vertidos antropogénicos y las variaciones locales del proceso de evaporación producto de menores profundidades de las áreas evaluadas. El oxígeno disuelto superficial presentó concentraciones menores a 3,00 mg/L asociadas al afloramiento costero. Estas concentraciones de oxígeno son favorables para el medio marino y para los recursos marinos que sustentan las diversas pesquerías, dado que se mejora la relación Recurso-Ambiente

Los agentes contaminantes de aceites y grasa presentaron en algunos casos valores que superaron lo permitido (1,00 mg/L) por los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4.

La calidad de agua en la cuenca baja de los ríos Santa, Lacramarca, Casma, Culebras y Huarmey respecto a la concentración de la demanda bioquímica de oxígeno estuvo dentro de la normatividad vigente (< 10 mg/L), según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4.

9. EVALUACIÓN DE LA RECUPERACIÓN BIO-ECOLÓGICA DE LA BAHÍA EL FERROL (LÍNEA BASE) COMPONENTE: BANCOS NATURALES, CARACTERIZACIÓN DEL BORDE COSTERO, COMUNIDADES BENTÓNICAS, PLANCTON Y REGISTRO FILMICO

La presente investigación es justificable e importante, por cuanto la información a obtener contribuirá a un mejor entendimiento del comportamiento de especies claves en relación a niveles de contaminación. La reversión de la contaminación en la bahía, como consecuencia de la recuperación de su ecosistema después del tratamiento de las aguas residuales e implementación de un "emisor común", será monitoreada por la calidad de sus variables oceanográficas y la salud de las comunidades macrobentónicas que albergan la bahía

Durante el tercer trimestre del 2014, se realizó la prospección marina en bahía El Ferrol para determinar el estado actual de sus bancos naturales (concha de abanico y navajuela), caracterización del borde costero, comunidades bentónicas, plancton y registro filmico.

Se estimó una población de 0,71 millones de individuos de concha de abanico y de 8,6 millones en navajuela.

El rango de tallas varió de 2 a 66 mm en concha de abanico y de 6 a 111 mm en marucha, presentando ambas especies estructuras multimodales con modas principales en 28 y 49 mm para concha de abanico y 69 mm para navajuela.

La caracterización del borde costero en el intermareal arenoso, permitió identificar 8 unidades taxonómicas de las cuales *Exirolana braziliensis* y *Emerita análoga* fueron las más abundantes.

En las comunidades bentónicas, se identificaron 44 taxones, siendo *Diopatra rhizoicola* y *Balanus sp.* Las que presentaron mayores densidades.

Así mismo, se realizaron registros fílmicos submarinos en zonas de mayor y menor impacto ambiental.

10. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN UN PUNTO FIJO DE CHIMBOTE

En Chimbote muchas empresas pesqueras se dedican a la producción de harina y aceite de pescado; algunas de ellas se están modernizando y otras aún falta, pero se sigue vertiendo volúmenes importantes de materia orgánica al medio acuático, que junto a otros factores climatológicos y antropogénicos, influyen considerablemente sobre el ecosistema marino costero.

La TSM promedio en el 2014 fue 20,0°C, se incrementó en 1,6 °C, respecto al 2013. El promedio térmico más alto se registró en febrero con 22,3 °C y el más bajo en agosto con 17,8 °C; las ATSM variaron de -1,7 °C (abril) a 2,3 °C (junio).

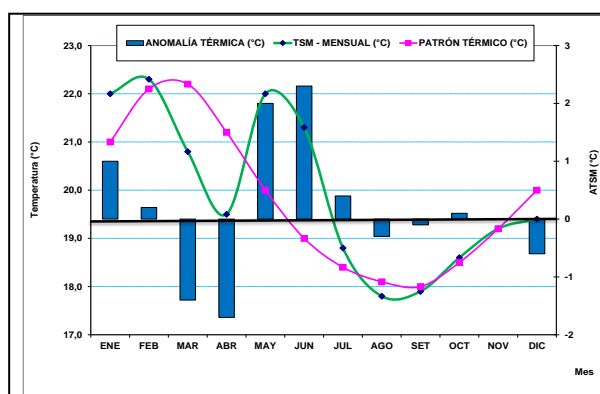


Figura 8. Variación de la TSM respecto al patrón térmico histórico mensual 2014

La distribución de salinidad presentó un promedio de 34,506 ups y se incrementó en 0,081 ups y presentó un rango de 34,377 ups (junio) a 34,686 ups (diciembre); se observó influencia de los vertidos antropogénicos, descargas de embarcaciones artesanales y aguas continentales en la concentración de la salinidad (Figura 8).

El oxígeno disuelto promedio superficial fue de 2,35 mL/L (julio) a 6,13 mL/L (enero) con un promedio de 3,90 mL/L; disminuyéndose en 0,18 mL/L respecto al 2013.

Las concentraciones mínimas de pH, potencial de iones de hidrógeno fue de 6,96 unidades (mayo) a 8,62 unidades (febrero) y las máximas de 7,59 unidades (abril) a 8,97 unidades (enero), existe una relación directa entre la concentración de oxígeno disuelto y el pH.

Las concentraciones de > 4,00 mL/L de oxígeno disuelto están relacionados a los más altos valores de pH (>8,00) debido a la intensa actividad fotosintética que se observó en el área evaluada; en tanto que, las concentraciones próximas a 3,00 mL/L son propios del afloramiento costero y aguas impactadas por los vertidos antropogénicos.

11. 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.

El área marina frente a las costas peruanas, especialmente en el litoral de la Región Ancash presenta características muy particulares, originadas principalmente por el complejo sistema de corrientes superficiales y subsuperficiales, asociadas a la variación zonal y temporal de los afloramientos costeros, los mismos que son favorecidos por la intensificación de los vientos alisios sur.

Distribución horizontal de temperatura, los registros más altos se encontraron en junio; en tanto que, en diciembre fueron menores a 22,0 °C, muy cerca del borde costero en diciembre se encontraron valores térmicos menores a 17,0 °C.

Distribución vertical de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto frente a Chimbote tanto en junio como en diciembre, en junio no se observa a la isoterma de 15,0 °C, pero en diciembre se localiza debajo de los 75 m por frente oceánico.

Figura 9. Distribución: a) temperatura, b) salinidad y c) oxígeno en la columna de agua. Junio 2014

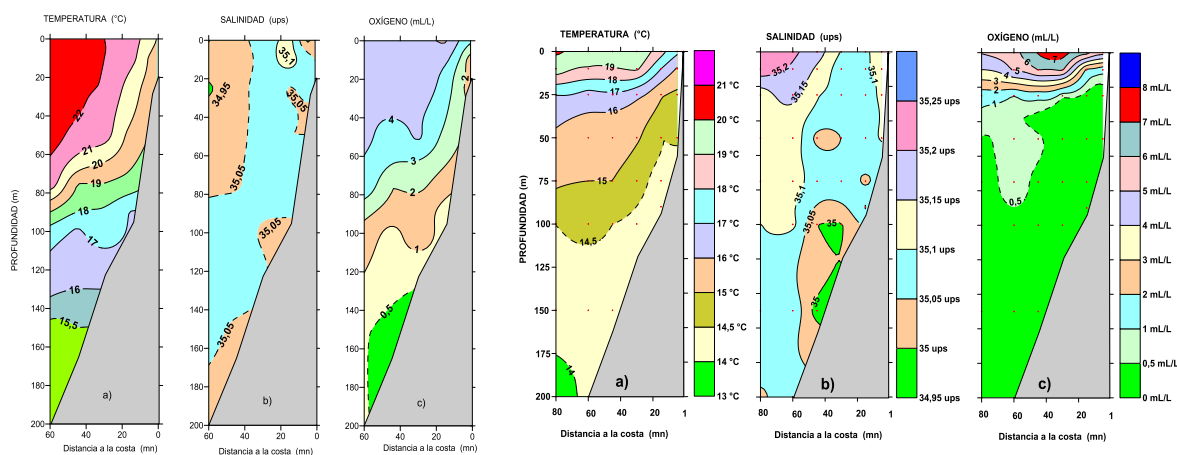


Figura 10. Distribución: a) temperatura, b) salinidad y c) oxígeno en la columna de agua. Diciembre 2014

08. SEDE HUACHO

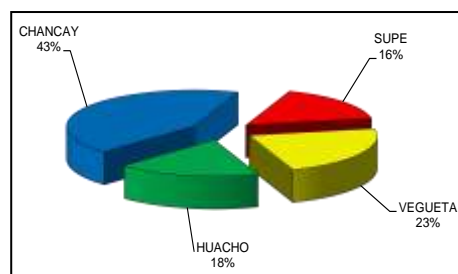
| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Huacho | 08 | 96 % |

1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE RECURSOS PELAGICOS

+ Desembarque industrial

El desembarque industrial correspondiente al presente año acumuló un total de 482 869 t, registrado en 12 plantas pesqueras ubicadas en los puertos de Supe, Vegueta, Haucho y Chancay; sobresaliendo el puerto de Chancay (43,1 %), la planta pesquera con mayor representatividad fue Copeinca S.A.C. con (19,9 %) del total desembarcado.

El desembarque artesanal registró un total de 2 633 t, sobresaliendo la especie caballa con 38, 8 %, seguido de la jurel con 38,1 %, entre otras especies con menor desembarque como bonito, perico y anchoveta.



Desembarque industrial – Año 2014

+ Captura por unidad de esfuerzo

El esfuerzo pesquero industrial acumuló un total de 4 816 viajes con pesca, en mayo se registró 2620 viajes con pesca con una captura por unidad de esfuerzo de 61.14 t/vcp, en julio se registró 1065 viajes con pesca, obteniéndose una captura por unidad de esfuerzo de 46.3 t/vcp.

En la pesca artesanal de Huacho el mayor esfuerzo en enero fue dirigido al recurso anchoveta con arte de cortina con 1170 viajes con pesca obteniéndose una c.p.u.e. de 26,5 k/vcp, en febrero el mayor esfuerzo fue dirigido al jurel con 120 viajes con pesca con arte de cerco obteniéndose una c.p.u.e. de 15.39 t/vcp, seguido de la caballa con 137 viajes con pesca y una c.p.u.e. de 745 368 t/vcp; en abril fue dirigido a la anchoveta con 108 viajes con pesca con arte de cortina y un c.p.u.e. de 16,3 kg/vcp, y al perico con 127 viajes con pesca con arte de cortina y una c.p.u.e. de 698.6 kg/vcp; en el mes de mayo se realizaron 89 viajes con pesca con arte de cortina para la anchoveta.

+ Zonas de pesca

La flota industrial dirigió su esfuerzo al recurso anchoveta desplazándose en 44 áreas isoparalitorales de pesca entre Casma (09°35'S-78°50'W) y Cerro Azul (13°20'S-77°10' W) dentro de una franja costera de 50 mn de distancia a la costa; ubicándose las zona más productiva frente a Chancay a 20 mn, área isoparalitoral (2113) con una captura de 102 443 t.

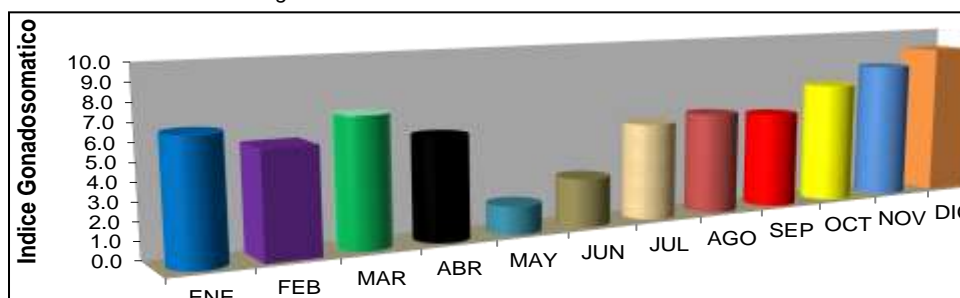
Las zonas de pesca de la flota artesanal se ubicaron cercanas a la costa entre Carquín-Huacho y Chancay dentro de 2 mn de distancia, donde se capturó la especie anchoveta; las especies caballa, bonito, jurel, perico, merlín, atún aleta amarilla y pez espada se capturaron entre: Pucusana, El Callao, Chancay, Huacho y Huarmey entre las 50, 60, 70 y 75 1530 y 150 mn con arte de cerco, cortina.

+ Muestras Biométricos y Biológicos 2014

Durante el año 2014 se tallaron un total de 364 108 ejemplares de anchoveta con rango de tallas entre 8.0 a 17.5 cm, la moda permaneció constante en 14, 0 cm de enero a marzo, en junio la moda se ubicó en 13,5 cm; la incidencia de juveniles fue menor al 10 % durante este primer periodo.

Macroscópicamente se analizaron 4702 ejemplares de anchoveta, encontrándose en proceso de desove (V-68.3 %) y en menor porcentaje en maduración media (III-13,7 %); los valores promedio de IGS mostraron una fluctuación descendente de 6.69 en enero a 1,04 y 2.0 en mayo y junio, recuperándose en julio con un valor promedio de IGS de 5,86.

Fig. 2 Madurez sexual de anchoveta – Año 2014



Contenido Graso

Durante el año 2014 se realizaron 33 análisis de contenido graso en anchoveta cuyo rango fluctuó entre 1.87 y 15.84 con valor promedio de 3.93

***Scomber japonicus peruanus* (caballa)**

Proveniente de la pesca artesanal e industrial se tallaron 4576 ejemplares con tallas entre 14 a 35 cm de longitud a la horquilla, moda entre 18 y 34 cm, con una alta incidencia de juveniles sobre todo las especies talladas de la pesca industrial.

***Trachurus murphy* (jurel)**

Proveniente de la pesca artesanal se tallaron 439 ejemplares con rango de tallas de 21 a 28 cm de longitud total, moda fluctuante en 24 y 31 cm adultos una fracción pequeña y con mayor incidencia en maduración inicial (II-94,5 %)

PRODUCTOS

- Informes ejecutivos correspondientes a los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo julio y noviembre del 2014.
- Informe ejecutivo de logros correspondientes al primer, segundo y tercer trimestre del 2014
- Boletines Informativo Mensual de la Pesquería pelágica (05), enviados a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de la Huacho y Carquín.

2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

+ Desembarques

Pesquería Artesanal en la Región Lima

El desembarque artesanal en la Región Lima, para el año 2014, registró un volumen de 5.246,4 t; distribuida porcentualmente por localidades (Fig.1) el mayor desembarque se registró en el puerto de Huacho con un volumen de 3.879,2 t (73,9%), seguida de Chancay con 448,7 t (8,6%), Cerro Azul 293,9 t (5,6%), Carquín 272,4 t (5,2%), Supe 257,5 t (4,9%) y Vegueta 94,8 t (1,8%); así mismo, el desembarque por recursos (Fig. 2), estuvo distribuida en cinco segmentos, los pelágicos, con un aporte de 2.574,9 t (49,1%), los recursos litorales aportando 1.611,1 t (30,7%), los invertebrados marinos contribuyeron con 578,1 t (11,0%), los pelágicos-oceánicos con un aporte de 254,7 t (4,9%) y los demersales con 227,6 t (4,3%).

Fig. 1.- Desembarque (%) por localidades, proveniente de la pesquería artesanal de la Región Lima, durante el año 2014.

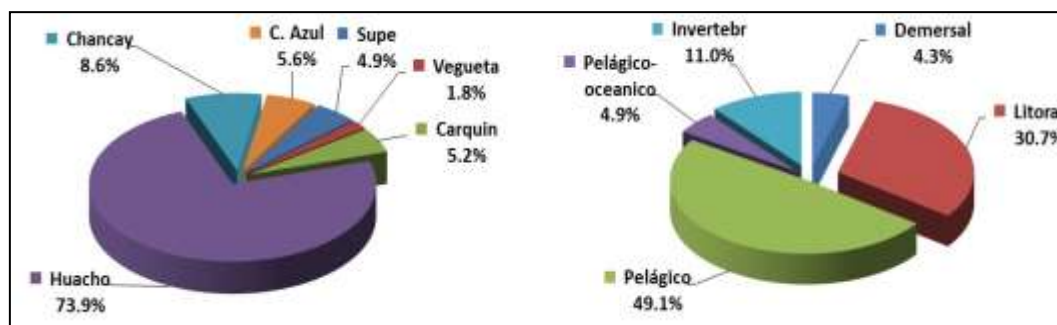


Fig. 2.- Desembarque (%) por tipo de recursos, proveniente de la pesquería artesanal, de la Región Lima, durante el año 2014.

Pesquería de recursos demersales

El desembarque anual de los recursos demersales, en la Región Lima, estuvo constituida por 45 especies, entre las más representativas por sus volúmenes se registran a la raya *Myliobatis peruvianus* (115,8 t), mis-mis *Menticirrhus ophicephalus* (37,6 t), pintadilla *Cheilodactylus variegatus* (18,0 t), cachema *Cynoscion analis* (14,5 t) y coco *Paralonchurus peruanus*. Las rayas fueron capturadas principalmente frente a Rio Seco, Las Lomas, La Partida, Ite. Pelado 2mn, Supe y Barranca; el mis-mis frente a Atahuanca, Don Martín, Los Viños, Paramonga y Chancay; las pintadillas, frente a l. Mazorca, Ichoacán, Huampanu, Don Martín y Pta. Salinas; el ayanque frente a Ichoacán, Playa Chica, Las Bajas, Tierra Blanca, y Atahuanca; el coco frente a Ichoacán, El Milagro, Ruquia, Playa Chica, Las Bajas y Cocoe.

Pesquería de recursos litorales

El desembarque anual de recursos litorales, en la Región Lima alcanzó un volumen de 1.611,1 t, sustentadas principalmente por el pejerrey *Odontesthes regia regia* (928,1 t), lorna *Sciaena deliciosa* (360,2 t), machete *Ethmidium maculatum* (212,3 t), pampanito pintado *Stromateus stellatus* (49,6 t) y lisa *Mugil cephalus* (28,9 t).

El pejerrey se capturó principalmente frente a Cerro Azul, Colorado, Hornillos, Tres Bajas y Pta. Carquín; la lorna frente a Don Martín, Las Bajas, Paramonga, Bermejo, Cabezo Grande y Lobillos; el machete frente a Paramonga, Atahuanca, El Milagro, Don Martín, Río Seco y Pto. Chico; pampanito pintado frente a Don Martín, Atahuanca, Las Lomas y Paramonga; la lisa frente a Lobillos, Don Martín, Las Bajas y Ruquia.

+ Principales zonas de pesca de recursos demersales y litorales

La distribución geográfica de las capturas, indican que las zonas de pesca abarcan una amplia zona del litoral, con puntos extremos al norte de Huacho, desde Gramadal (10°22'S) y al sur hasta Cañete (13°10'S), para el caso de los demersales, estas muestran también una mayor amplitud longitudinal, llegando a registrar raya águila fuera de las 80 mn.

Las mayores abundancias de recursos demersales, se localizaron principalmente frente a Río Seco (43,6 t), Las Lomas (28,1 t), Atahuanca (13,3 t), Don Martín (10,1 t), La Partida (9,1 t), Ichoacán (8,9 t), Supe (6,1 t), Ite. El Pelado (6,0 t) e Is. Mazorcas (5,1 t).

Las mayores abundancias de recursos litorales, se localizaron principalmente frente a Cerro Azul (151,7 t), Colorado (150,8 t), Paramonga (107,3t), Hornillos (96,4 t), Don Martín (84,0 t), Tres Bajas (65,0 t), Atahuanca (60,3 t), Pta. Carquín (50,3 t), Los Reyes (40,1 t) y los Bajos (38,0 t).

Los mayores núcleos de concentraciones para recursos demersales se ubican entre Punta Salinas y Río Seco, y para los recursos litorales las mayores concentraciones se ubican entre Paramonga y Supe y entre Los Viños y Cocoe, teniendo al puerto de Huacho como principal punto de desembarque.

+ Muestreos Biométricos y Biológicos

Se determinaron parámetros biológicos-pesqueros de los principales recursos que sustentaron la pesquería de recursos demersales y litorales de Huacho durante el 2014 (Fig. 3). Se realizaron la biometría a 10024 ejemplares y para el muestreo biológico coleccionaron 3926 ejemplares (Fig.4). 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, estipulada en la RM 209-2001 PE.

- *Cynoscion analis* (ayanque) El rango de tallas fluctuó entre 19-33 cm, moda en 25 cm y talla media de 25,05 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 27 cm fue de 74,9%. Los ejemplares muestreados entre mayo y junio, presentaron una importante fracción de desovantes, el IGS, indica que el proceso de desove se desarrolló con mayor intensidad en el mes de junio.

- *Isacia conceptionis* (cabinza) El rango de tallas fluctuó entre 16-25 cm, moda en 21 cm y talla media de 20.16 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 21 cm fue de 56,6%. El índice gonadosomático, muestra tres picos de desove en marzo, junio y setiembre.

- *Paralonchurus peruanus* (Coco) Presentó tallas entre 18-26 cm, moda en 22 cm y talla media de 21,99 cm de longitud total. El 100,0% de los ejemplares muestreados, se encontraron por debajo de la talla mínima de extracción de 37 cm de longitud total, sus mayores fracciones se encontraron en proceso de maduración inicial, media y virginales.

- *Mugil cephalus* (lisa) Presentó tallas entre 25-42 cm, moda en 32 cm y talla media de 31,21 cm de longitud total. El 80,6% de los ejemplares muestreados, se encontraron por debajo de la talla mínima de extracción de 37 cm de longitud total, el índice gonadosomático, indican que el recurso intensificó su proceso reproductivo entre los meses de junio y agosto.

- *Sciaena deliciosa* (lorna) El rango de tallas fluctuó entre 17-36 cm, moda en 21 cm y talla media de 21,54 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal de captura de 24 cm fue de 83,0%. El índice gonadosomático indica que intensificó su proceso reproductivo entre los meses de febrero y mayo.

- *Ethmidium maculatum* (machete) Su estructura de tallas presentó un rango entre 20-30 cm, moda en 27 cm y talla media de 26,33 cm de longitud total. El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura de 25 cm fue de 14,0%. Intensificó su proceso reproductivo entre los meses de febrero y mayo, y entre setiembre y noviembre.

- *Menticirrhus ophicephalus* (mis-mis) Su estructura de tallas presentó un rango entre 18-32 cm, moda en 23 cm y talla media de 23,18 cm de longitud total. Sexualmente intensificó su proceso de desove entre marzo y abril.

- *Odontesthes regia regia* (pejerrey) Su estructura de tallas fluctuó entre 13-21 cm de longitud total, moda entre 16 cm y talla media de 16,19 cm de longitud total. Intensificó su proceso de desove entre los meses de enero y abril, y entre agosto y noviembre.

Figura 3.- Rango de tallas y longitud media (cm) de los principales recursos, muestreados en Huacho

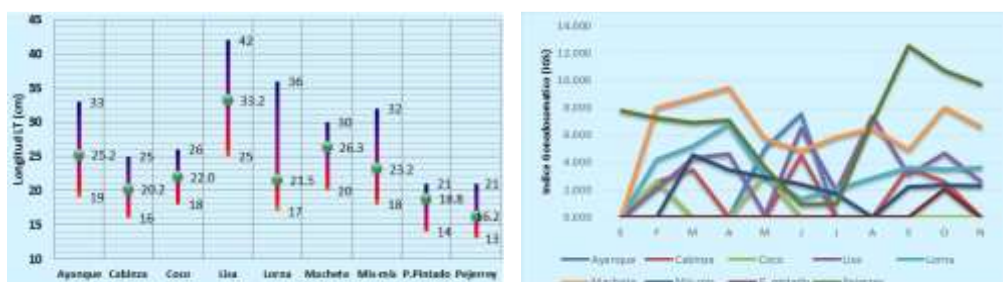


Figura 4.- Variación del Índice Gonadosomático (IGS), de los principales recursos, muestreados.

+ Captura por Unidad de Esfuerzo

La flota artesanal estuvo compuesta por 671 Unidades de pesca. El conteo de embarcaciones por el tipo de artes de pesca llegó a 860 unidades por la diversificación de las artes dependientemente de la presencia de los recursos que se hicieron más accesibles y comerciales durante el 2014, es decir muchas emplearon de acuerdo a la temporada de pesca de dos a tres artes de pesca.

Durante el año 2014, la flota artesanal realizó un esfuerzo de 21884 viajes, para una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio de 0,355 t/v. La flota de cerco obtuvo el mayor índice de captura por unidad de esfuerzo promedio con 1,694 t/viajes y el menor índice fue obtenido por los pinteros con 0,011 t/viajes.

PRODUCTOS

- Informes Internos, Del Seguimiento de la pesquería demersal Costera e Invertebrados Marinos, Enero – Octubre del 2014. Heli García Canales, Francisco Ganoza.
- Informes Internos, Del Seguimiento de la pesquería demersales y litorales, primer, segundo y tercer trimestre del 2014. Francisco Ganoza Chozo, Rafael Gonzales Bazalar.
- Boletines Informativo Mensual de la Pesquería Artesanal en Huacho (11) , enviado a la Sede Central, Gobierno Regional, Municipalidad y a los Gremios de Pescadores de la Huacho y Carquín. Francisco Ganoza Chozo, Rafael Gonzales Bazalar.
- Reportes Quincenales Pesquerías Artesanal, enviadas a la Sede Central – Pesca Artesanal (22), enero-noviembre del 2014, Heli García Canales, Rafael Gonzales.
- Informe técnico Monitoreo y Perfil Bio-Oceanográfico en el Área Marino Costera entre Chancay – Supe, 7,10 de Febrero del 2014.
- Informe técnico, Sensibilidad de los recursos hidrobiológicos, relacionadas las perturbaciones océano-atmosféricas generadas en el Océano Pacífico ecuatorial tropical, Hallazgos de peces estresados, asfixiados y muertos frente a Chancay y Huacho (mayo del 2014).

3. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA INVERTEBRADOS MARINOS

+ Desembarques

La pesquería de invertebrados marinos, en el periodo 2014 desembarco un volumen de 578 081 kg, entre el litoral de Supe a Cerro Azul, representando el puerto de Huacho con los mayores desembarques con un 84,5% (488 545 kg), seguido de Chancay con el 11,4% (66,0t), Carquín 3,2% (18,6 t), Supe con el 0,8% (4,3t), Végueta con 0,1% (0,4 t) y Cerro Azul con 100 kg (Figura 5).

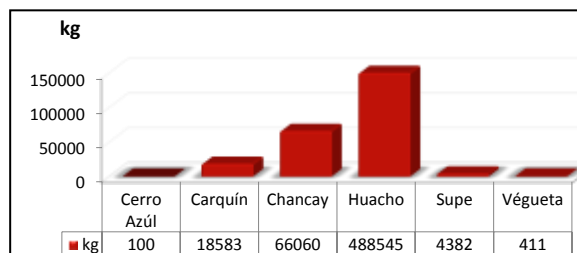


Figura. 5.- Desembarque (kg) proveniente de la pesquería Artesanal marisquera de la jurisdicción del laboratorio Imarpe Huacho-2014

En los desembarques de la flota artesanal marisquera, estuvieron representados por 18 diferentes especies de invertebrados, sobresaliendo por su mayor volumen de captura los recursos *Ensis macha* “concha navaja” con el 42,8% (247,3t), *Stramonita chocolata* “caracol negro” con el 20,4% (118,1t) y *Platyxanthus orbigny* “cangrejo violáceo” con el 13,5% (77,8t) (Tabla 1).

Tabla.1.- Desembarque (kg) de invertebrados marinos entre Supe – Cerro Azul, 2014

| Nombre Común | Nombre Científico | Cerro Azul | Carquín | Chancay | Huacho | Supe | Vágrata | Total | % |
|-------------------|--------------------------------|------------|---------|---------|--------|------|---------|--------|-------|
| Almaja | <i>Semele corrugata</i> | | | | 380 | | | 380 | 0.1 |
| Caracol babosa | <i>Synum Simba</i> | | | | 4170 | | | 4170 | 0.7 |
| Barquillo | <i>Acanthopleura echinata</i> | | | | | | 13 | 13 | 0.0 |
| Calamar | <i>Loligo gahi</i> | | 6 | | 5120 | | 2 | 5128 | 0.9 |
| Camaron pintado | <i>Rhynchocinetes typus</i> | | 2 | | | | | 2 | 0.0 |
| Camaron rojo | <i>Pleuroncodes monodon</i> | | 1 | | | | | 1 | 0.0 |
| Cangrejo peludo | <i>Cancer setosus</i> | | 4905 | 9150 | 22982 | 15 | 266 | 37318 | 6.5 |
| Cangrejo violáceo | <i>Platyxanthus orbigny</i> | 100 | 13668 | 34910 | 28901 | 147 | 74 | 77800 | 13.5 |
| Caracol negro | <i>Stramonita chocolata</i> | | | | 113831 | 4220 | | 118051 | 20.4 |
| Chanque | <i>Concholepas concholepas</i> | | | | 6585 | | 52 | 6637 | 1.1 |
| Choro | <i>Aulacomya ater</i> | | | | 127 | | | 127 | 0.0 |
| Jaiva | <i>Cancer porteri</i> | | | | 18600 | | | 18600 | 3.2 |
| Jaiva paco | <i>Pleuroncodes monodon</i> | | | | | | 2 | 2 | 0.0 |
| Lapa | <i>Fissurella sp.</i> | | | | 1234 | | | 1234 | 0.2 |
| Concha navaja | <i>Ensis macha</i> | | | | 247309 | | | 247309 | 42.8 |
| Pepino de mar | <i>Patallus mollis</i> | | | | 28476 | | | 28476 | 4.9 |
| Pota | <i>Dosidicus gigas</i> | | | 22000 | 10600 | | | 32600 | 5.6 |
| Pulpo | <i>Octopus mimus</i> | | 1 | | 230 | | 2 | 233 | 0.0 |
| Total | | 100 | 18583 | 66060 | 488545 | 4382 | 411 | 578081 | 100.0 |
| | | 0.0 | 3.2 | 11.4 | 84.5 | 0.8 | 0.1 | 100.0 | |

+ Zonas de pesca

La flota marisquera se desplazó por el norte desde Supe a Cerro Azul por el sur, constituido en 61 zonas de extracción, las principales zonas de extracción se ubicaron en el litoral del puerto de Huacho, siendo la zona de Cocoe con el 19,2% (121,4t), Herradura con el 15,8% (100,0t), Ichoacan con 14,2% (89,6t), islote Lobillo con el 4,5% (28,6t) en su mayoría en la extracción de la concha navaja, y en el litoral de Chancay la principal zona se ubicó en El Cortijo con el 4,7% (29,7t) en la extracción de cangrejos (violáceo y peludo); también la flota se desplazó mar afuera, frente a Huacho, Chancay, Callao, Pachacamac, Pucusana, Pisco entre 42 a 110 mn, en la captura de la pota *Dosidicus gigas*, siendo la principal zona que se ubicó frente a Pisco a 75 mn .

+ Muestreos Biométricos

- *Ensis macha* “concha navaja” Se tallaron 19175 ejemplares, con rango de tallas en 95 y 182 mm, moda 127 mm de longitud valvar; el 11,6% de los individuos estuvieron por debajo de 120 mm (talla mínima legal de extracción).

- *Stramonita chocolata* “caracol” Se tallaron 10 866 individuos, los mismos que presentaron rangos de tallas entre 21 - 84 mm y moda en 50 mm de LT; el 86,4 % de los individuos estuvieron por debajo de la talla mínima legal de extracción (60 mm).

- *Cancer setosus* “cangrejo peludo” El número de ejemplares medidos totalizaron 3 599 individuos, con un rango de tallas entre 61 y 188 mm, con moda en 103 mm de AC; el 59,7% de los individuos fueron menores a 110 mm (TMLE).

- *Platyxanthus orbigny* “cangrejo violáceo” Los ejemplares medidos totalizaron 2807 individuos con un rango entre 25 y 135 mm, con moda de 77 mm del ancho del céfalo (AC).

- *Dosidicus gigas* “pota” Los ejemplares analizados se mostraron en un rango de tallas entre 27 - 39 cm y moda en 29 cm de longitud de manto.

+ Muestreos Biológicos

- *Ensis macha* “concha navaja” La madurez de la gónadas (341) presenta con un mayor porcentaje de individuos en máxima madurez (estadio III) con el 55,4% con una importante fracción de individuos en estado de desove (estadio IV) con un 30,2%.

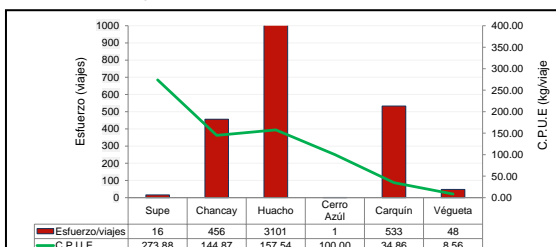
- *Stramonita chocolata* “caracol” La observación macroscópica de las gónadas (1 923 ejemplares), se observó un predominio de individuos en máxima madurez (estadio III-65,9%) y en menor proporción se dio para los ejemplares iniciando madurez (estadio I-4,5%).

- La observación macroscópica de las gónadas (2 807 ejemplares), se observó un mayor porcentaje en el estadio III con un 53,3%.

- *Cancer setosus* “cangrejo peludo” Las gónadas (3 599 ejemplares), se observó los mayores porcentajes en el estadio III con un 59,3% y estadio II con el 24,0%.

- *Dosidicus gigas* “pota” El análisis de la madurez gonadal se mostró con los mayores porcentajes en el estadio I con 54,5%.

+ Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo



El esfuerzo total acumulado fue de 4 155 viajes y una captura por unidad de esfuerzo de 139,13 kg/viaje, representando el puerto de Huacho con el mayor número de viajes con 3 101 viajes y un rendimiento de 157,54 kg/viaje orientados a la extracción de concha navaja, cangrejos violáceo y peludo, caracol negro y pepino de mar; en puerto Supe se obtuvo el mayor rendimiento (C.P.U.E) con 273,88 kg con 16 viajes en la extracción de caracol negro por la flota marisquera del puerto de Huacho (Figura. 6).

Figura 6.- Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo por puertos y

caletas, Pesquería de invertebrados 2014

Por especies, los esfuerzos fueron orientados principalmente hacia recursos concha navaja (1284 viajes), cangrejo violáceo (1051 viajes), cangrejo peludo (948 viajes) y caracol negro (508 viajes); la flota orientada a la captura de pota realizó el mayor rendimiento con una captura promedio de 1417,4 kg/viaje, y mientras los esfuerzos dirigidos hacia los recursos tradicionales que sustentan la actividad marisquera en el puerto de Huacho como el pepino de mar presenta un rendimiento de 444,9 kg/viaje, jaiva con 432,6 kg/viaje, calamar con 427,3 kg/viaje, caracol negro con 232,4 kg/viaje, caracol babosa con 219,5 kg/viaje y concha navaja con 192,6 kg/viaje.

PRODUCTOS:

- Informe anual del seguimiento a la pesquería de invertebrados marinos, durante el 2013, donde se presentan los principales resultados del seguimiento a la pesquería de invertebrados marinos entre Supe y Cerro Azul.

4. EFECTUAR ESTUDIOS POBLACIONALES EN LOS PRINCIPALES BANCOS NATURALES DE PEPINO NEGRO *PATALLUS MOLLIS* QUE CONSTITUYEN ÁREAS DE PESCA

A. Estudios Poblacionales en los Principales Bancos Naturales de Pepino Negro *Patallus mollis* que constituyen Áreas de Pesca - 17 al 23 de marzo del 2014

+ Área de estudio

La franja costera comprendido desde Islote Tartacay (11°14'39,21S) y Punta Lachay (11°18'27,4"S), se caracteriza por presentar playas arenosas y borde de sustrato rocoso en una extensión aproximadamente de 9 km. Las áreas de estudio fueron: Tartacay, Taita Lucho, Cerro Partido, Punta Salinas, Tunimarca, punta Lachay e islotes Lachay; en sus playas ofrecen ensenadas y diversidad de hábitats.

+ Condiciones oceanográficas

Temperatura del mar En superficie, la temperatura del mar osciló de 15,9°C a 18,8°C, con un valor medio en 16,8°C; mientras en el fondo, estuvieron comprendidos entre 15,8 y 17,9°C con un valor promedio de 16,4°C entre 5 y 17 m de profundidad.

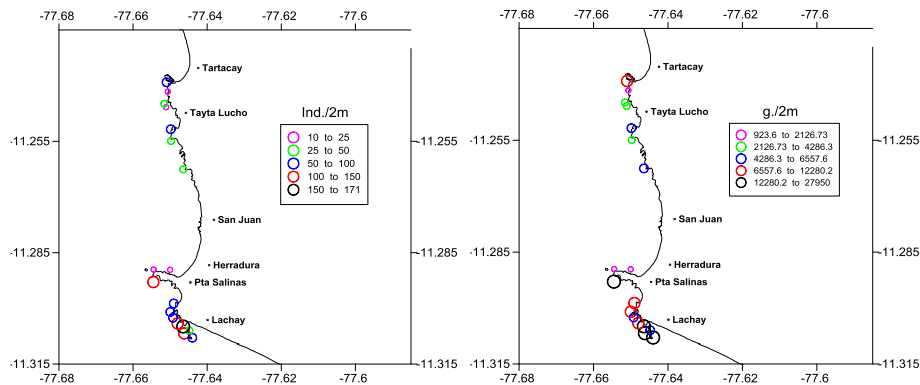
Oxígeno disuelto En superficie, el oxígeno disuelto fluctuó entre 1,04 y 10,41 mg/L, con una media de distribución de 4,81 mg/L; y en el fondo, entre 0,71 y 6,31 mg/L con un valor medio de 3,60 mg/L.

Salinidad En la superficie presentó una distribución media de 34,897 ups con valores que oscilaron entre 32,275 y 35,093 ups en el fondo el tenor promedio fue de 34,729 ups con un mínimo de 32,170 ups y un máximo de 35,099 ups. En la distribución de los parámetros conservativos como la temperatura que son de gran importancia para la distribución y concentración de los recursos vivos del mar, la cual cambian horizontal y verticalmente; en la zona de estudio. En el diagrama T-S se observa un predominio total de masas de aguas costeras frías (ACS).

+ Distribución y concentración

En la distribución entre Tartacay a punta Lachay, estas se presentan formando una densidad media que va desde 10 a 170 ind./2m de longitud del transecto, ubicándose las mayores densidades entre punta Salinas a Lachay, y la biomasa media también ubico en la misma área con los mayores concentraciones que van desde 6557,6 a 27950 g/2m de longitud de banda del transecto de sustrato rocoso.

Fig. 7 Distribución y concentración de *Patallus mollis* "pepino de mar". Islote Tartacay - Punta Lachay, marzo 2014

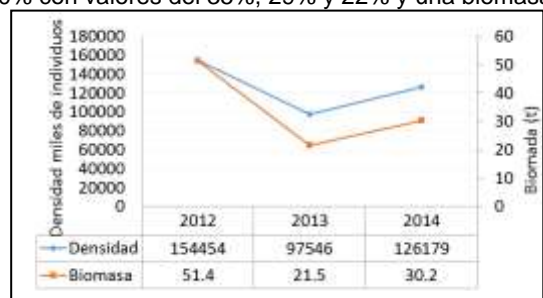


En cuanto a la distribución espacial del recurso con la profundidad nos indica una mayor concentración de individuos a profundidad media entre 4 a 5,8 metros, con una mayor densidad y biomasa media de 170 individuos y 27.941,7 g a una profundidad promedio de 4,0 metros.

+ Población y Biomasa

En el borde costero en una extensión de 4000 m de borde rocoso y profundidad entre 0 a 20 m se estimó una población de 126 mil 179 individuos con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 35%, 29% y 22% y una biomasa de 30,2t con porcentajes de confiabilidad de 52%, 43% y 32%, evidenciando valores de biomasa y densidad mayor en 40,5% y 29,4% a lo encontrado en abril del 2013, esto por las buenas condiciones del mar que favorecieron realizar los transectos con normalidad y también a la poca demanda que ha tenido este importante recurso hacia el mercado exterior, favoreciendo al recurso que muestre una leve recuperación.

Fig. 8 Densidad y biomasa de pepino de mar *Partallus mollis*. Islote Tarcacae-Islotes Lachay, mayo 2012, abril 2013 y marzo 2014



+ Estructura de tallas

En el relajamiento (rlx) en cubetas con hielo, la estructura de tallas mostró dos tallas modales la primera de 210 y 220 mm y una media de distribución de 199,4 mm; en el relajamiento (rlx) en laboratorio por 30 min presentó una moda de 180 mm y talla media de 164,8mm y en las mediciones en ambiente natural mostro una moda de 140 mm y talla media de 142,1 mm de la longitud total, manifestando en ambos casos una distribución simétrica.

+ La relación Talla- Peso

La estimación de la relación talla-peso en el pepino de mar, presenta una serie de complicaciones por la dificultad de realizar mediciones exactas de la longitud total y del peso total del animal; la variable longitud total está determinada por la elasticidad del animal (se encoge o se estira), e igualmente la variable peso total tiene factores como el contenido natural de agua en el celoma, que puede conservarse o irse perdiendo luego de la colecta del animal, introduciéndose así una fuente de sesgo.

En el análisis de las mediciones en relajamiento en 30 minutos, la relación peso total – longitud total presentan parámetros estimados: $a = 0,0006$, $b = 2,282$ y el coeficiente de correlación de $R^2 = 0,8451$, con valor de $b < 3$. En las mediciones en laboratorio previo relajamiento en agua de mar helada, la relación longitud–peso total tuvo valores del coeficiente de correlación (r^2) de $0,7314$ y la pendiente o coeficiente de alometría “b” con valor menor que 3; y en la relación Talla-Peso en ambiente natural presentan parámetros de $a = 0,0019$, $b = 0,5376$ y el coeficiente de correlación $R^2 = 0,5376$; estos valores del coeficiente b en la relación Talla-Peso, indican crecimiento alométrico negativo para la especie, indicando un crecimiento proporcional en longitud y peso o que el animal conserva la misma forma a medida que crece.

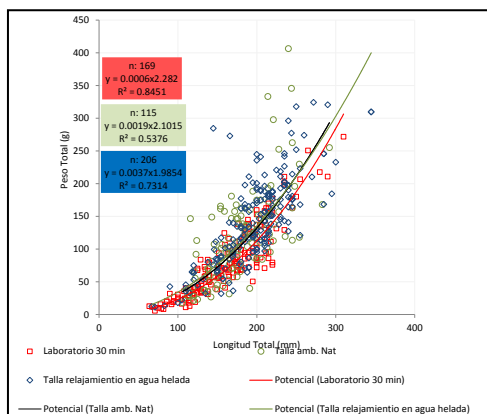


Fig. 9 Relación Longitud total – Peso total de *Patallus mollis* "pepino de mar" mediciones en laboratorio relajamiento 30 min, relajamiento agua de mar helada y Talla ambiente natural, marzo 2014

B. Evaluación del caracol negro *Stramonita* chocolata en Islas Mazorcas (Huaura- Región Lima) Julio 20 al 25 del 2014

+ Área de estudio

La Isla Mazorca, ubicada al SW de Punta Lachay (Huaura) y Las Salinas es la más grande de las islas e islotes del Grupo de Huaura (Huacho–Región Lima). Esta Isla tiene 1,390 m de longitud por 617 m de ancho y su cumbre más alta tiene 82,71 m. Es importante como isla guanera y pertenece al Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural del Ministerio de Agricultura.

+ Estimación de la Población y Biomasa

La población fue estimada en 3,8 millones de individuos con un intervalo de confianza al 95% (+/- 62,8%). La biomasa se estimó en 67,0 t con un intervalo de confianza al 95% (+/- 25,7%).

Los ejemplares de tallas comerciales representaron el 12,06 % (443,2 mil individuos) y 28,62% (1 9181,2 kg) de la biomasa encontrada.

+ Composición por tallas

El caracol negro presentó una estructura de tallas comprendida entre 11 y 78 mm, con moda principal en 55 mm y promedio de 47,34 mm de longitud peristomal (LP). El 87,9 % de los individuos fueron de tamaño menor a la talla mínima legal de extracción de 60 mm (TMLE).

Por estratos de profundidad, en la distribución vertical se presentaron individuos con agrupaciones que ocasionaron bajos porcentajes de individuos de tallas comerciales > 60 mm en todos los estratos, encontrándose los mayores porcentajes en el estrato de los 25 m con un 24,1% y en el de los 5 m con un porcentaje de 16,6%. Por lo visto en los bancos de la isla Mazorcas se avistaron en todos los niveles de profundidad porcentajes de pequeños reclutas de caracol negro con tamaños menores a la TMLE.

+ Madurez gonadal

La madurez gonadal en general se mostró con valores porcentuales altos en inmaduros con el 47,0%, seguido de máxima madurez con 38,4%, postura/evacuación con 11,1% y en menor proporción en madurante con 3,5%; por sexos, la mayor proporción de hembras se dio en el estadio I con un 50,5% y máxima madurez con 43,2%, y en los machos el alto porcentaje le correspondió al estadio de máxima madurez con un valor de 41,7%.

+ Relaciones biométricas

De acuerdo al análisis realizado se encontró que la relación talla (Longitud, mm) peso (Peso total, g) muestran tendencias de crecimiento alométrico positivo para las hembras y los machos, con valores de coeficiente de correlación positivos (r^2) próximos a 1.

+ Aspectos Oceanográficos

Temperatura La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 15,6 y 17,1°C, con un promedio de 16,3°C; en el fondo, se registró un promedio de 15,9°C, con valores comprendidos entre 14,8 y 16,9°C.

Oxígeno Los valores de oxígeno en la superficie fluctuaron entre 2,97 y 5,58 mg/L con una media de distribución de 4,48 mg/L; en el fondo estuvieron comprendidos entre 1,04 y 5,75 mg/L, con una media de distribución de 5,75 mg/L.

C. Estudios Poblacionales en los Principales Bancos Naturales de Pepino negro *Patallus mollis* que Constituyen áreas de pesca Los días del 27 al 30 de setiembre y 01 y 06 de octubre del 2014

+ Área de estudio

La franja costera comprendido desde Islote Tartacay (11°14'39,21S) y Punta Lachay (11°18'27,4"S). Las áreas de estudio fueron: Tartacay, Taita Lucho, Cerro Partido, Punta Salinas, Tunimarca, punta Lachay e islotes Lachay; en sus playas ofrecen ensenadas y diversidad de hábitats.

+ Condiciones oceanográficas

Temperatura del mar En superficie, la temperatura del mar osciló de 13,9°C a 15,4°C, con un valor medio en 14,6°C; mientras en el fondo el comportamiento fue similar con valores entre 13,9 y 15,1°C con un valor promedio de 14,3°C entre 6 y 13 m de profundidad.

Oxígeno disuelto En superficie, el oxígeno disuelto fluctuó entre 2,76 y 8,02 mg/L, con una media de distribución de 5,50 mg/L; y en el fondo, entre 1,19 y 7,70 mg/L con un valor medio de 4,36 mg/L.

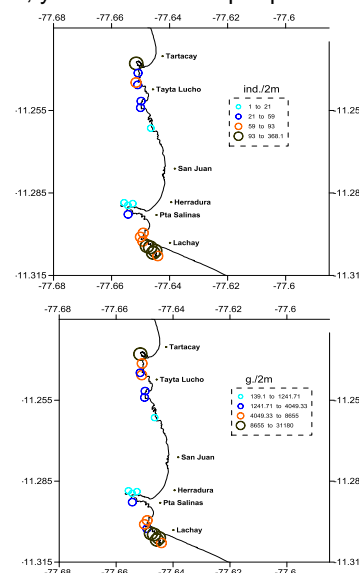
+ Distribución y concentración

En marzo del 2014 las mayores concentraciones también se ubicaron entre punta Salinas y Lachay con biomasa media de 27.941,7 g./2m y 18.660,0 g./2m; estas zonas están expuestas a los fuertes oleajes, y se caracterizan por presentar sustrato duro constituido principalmente de roca de similar comportamiento se observó en setiembre-octubre del 2014 con la mayor abundancia en la zona de punta Lachay con una densidad de 368 ind./2m y biomasa media de 31 174,8 g/2m de longitud de banda del estrato y el menor índice de abundancia se dio en la estación 8 con 1 ind./2m con biomasa media de 139,1g/2m a una profundidad media de 5,0 m en sustrato de contextura rocosa.

Entre Tartacay a punta Lachay, la distribución se presenta en toda el área evaluada estas se presentan formando una densidad media que va desde 1 a 368,1 ind./2m de longitud de banda del transecto, ubicándose las mayores densidades en Tartacay y Lachay con valores que estuvieron por encima de los 59 ind./2m, y la biomasa media mostro un comportamiento similar con mayor abundancia en las zonas de Tartacay y Lachay.

En la distribución espacial con la profundidad media, el recurso se mostró más abundante a 4 m de profundidad que vas desde 3 a 368 ind./2m y mientras a mayor profundidad la densidad media fue de 28 ind./2m de ancho de banda del transecto.

Fig. 10 Distribución y concentración de *Patallus mollis* "pepino de mar", setiembre – octubre 2014



+ Población y Biomasa

En la franja del borde costero de sustrato rocoso en una extensión de 4000 m a profundidad entre 0 a 13 m se estimó una población de 158 mil 276 individuos con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 57%, 47% y 36% y una biomasa de 25,6t con porcentajes de confiabilidad de 56%, 46% y 36%.

Tabla 2 Niveles de significación. pepino de mar *Partallus mollis*. Islote Tarcacay-Islotes Lachay, setiembre-octubre 2014

| | Densidad (%) | Biomasa (%) |
|-----|--------------|-------------|
| 5% | 57 | 56 |
| 10% | 47 | 46 |
| 20% | 36 | 36 |

+ Estructura de tallas

La distribución de las tallas en los tres tipos de medición presentan comportamiento similar, las mediciones en relajamiento (rlx) en cubetas con hielo, la estructura de tallas mostró dos tallas modales la primera de 160 y 170 mm y una media de distribución de 199,9 mm; en el relajamiento (rlx) en laboratorio por 30 min presentó una moda de 190 mm y talla media de 179,0mm y en las mediciones en ambiente natural mostro una moda de 150 mm y talla media de 157,1 mm de la longitud total, mostrando estos dos últimos casos una distribución relativamente simétrica.

+ Relación Talla- Peso

En el análisis de las mediciones en relajamiento en 30 minutos, la relación peso total – longitud total presentan parámetros estimados: a= 0,0004, b= 2,2946 y el coeficiente de correlación de $R^2 = 0,8237$, con valor de $b < 3$. En las mediciones en laboratorio previo relajamiento en agua de mar helada, la relación longitud–peso total tuvo valores del coeficiente de correlación (r^2) de 0,661 y la pendiente o coeficiente de alometría "b" con valor menor que 3; y en la relación Talla-Peso en ambiente natural presentan parámetros de a= 0,0127, b= 0,3414 y el coeficiente de correlación $R^2 = 0,3414$; estos valores del coeficiente b en la relación Talla-Peso, indican crecimiento alométrico negativo para la especie, indicando un crecimiento proporcional en longitud y peso o que el animal conserva la misma forma a medida que crece.

D. Evaluación del caracol negro *Stramonita* chocolata en Isla Don Martín (Huaura- Región Lima) del 26 de noviembre al 01 de diciembre del 2014

+ Área de estudio

La isla Don Martín (11° 01'10,3"S y 77°40'07,6"W) se encuentra ubicada al suroeste de la caleta de Végueta; esta isla se asemeja a una meseta blanca y casi plana que forma un relieve en el océano de aproximadamente 80 m de largo y 50 m de ancho. Tiene un área aproximada de 165,000 m², en su perímetro presenta áreas expuestas de fondos rocosos y areno pedregosos, areno fangoso y de conchuelas en la zona más profunda.

Distribución y concentración

El caracol *Thaisella chocolata* se encontró distribuido verticalmente entre 3 y 12 m en sustratos rocoso, arena pedregosa y con conchuelas. Se observaron pequeños parches a diferentes niveles de profundidad con una densidad media estratificada de 13,5 ind./m².

En los estratos de profundidad, el recurso se presentó un comportamiento variado en su distribución mostrando los mayores índices de abundancia en el estrato II (5-10m) con un máximo de 198,1 ind./m².

Fig. 11 Distribución y concentración ind./m² de caracol negro *Thaisella chocolata*. Isla Don Martín – Noviembre-Diciembre 2014

+ Estimación de la Población y Biomasa

La población del caracol negro se estimó en 5,1 millones de individuos (+/- 84,2%), y la biomasa en 90 492 kg (+/- 77,2%). El 4,6 % (236 individuos) de la población estimada y 17,5 (15,8t) de la biomasa fueron ejemplares de tamaño comercial mayor a 60 mm de longitud peristomal, LP.

+ Composición por tallas

La distribución de tallas del caracol negro varió entre 10 y 79 mm, con una moda en 45 mm y media de 39,3 mm de longitud peristomal (LP); el 96,92 % correspondió a ejemplares menores a la talla mínima legal de extracción.

En los estratos de profundidad, se observa que en el segundo y tercer estrato muestran el 100% de las tallas de los ejemplares menores a la talla comercial (60 mm) y en el primer estrato se observa un 22,2% de individuos de tallas comerciales (mayores a 60 mm).

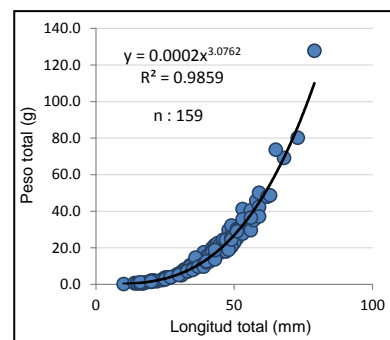
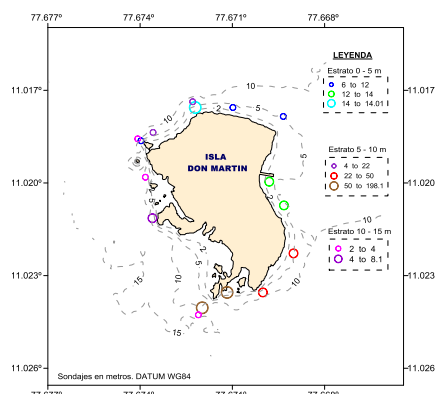
+ Madurez gonadal

El caracol se encontró mayormente en su fase inmadura-I (53,5%) y en postura/evacuación-IV (26,4%). En menor proporción se encontró en máxima madurez-III (10,4%) y en madurante-II (9,4%). La proporción sexual fue de 1,04:1,0 favorable a las hembras.

+ Relaciones biométricas

En la relación longitud-peso se determinó para los individuos de isla Don Martín, encontrando valores del exponente alométrico b igual a 3, por lo que se consideraría que el crecimiento de esta especie es isométrico.

Fig. 12 Relación Longitud - Peso de caracol negro *Thaisella chocolata*, Isla Don Martín. Noviembre-Diciembre 2014



+ Aspectos Oceanográficos

Temperatura La temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 15,5 y 16,6°C con un promedio de 16,1°C; En el fondo se registraron valores comprendidos entre 14,5 y 15,8°C, con un promedio de 15,1°C.

Oxígeno El oxígeno disuelto en la superficial fluctuó entre 3,05 y 6,06 mg/L con una media de 4,37 mg/L; en el fondo, fluctuaron entre 1,06 y 4,49 mg/L con una media de 2,43 mg/L.

PRODUCTO

Informe de campo de *P. mollis*, donde se presenta el estado poblacional, biomasa, distribución, comportamiento, distribución de tallas y su relación con el ambiente.

5. EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA NAVAJA *Ensis macha*.

A. En Punta Gallinazo – Playa Grnde la Choza (promontorio Salinas de Huaura – Región Lima). Del 03 al 13 de marzo 2014

+ Área de estudio

El área de estudio comprendió las zonas habituales de extracción de concha navaja ubicado al sur de Punta Salinas entre Punta Gallinazo (Punta Salinas), islote Lachay y Playa La Choza (Playa Grande).

+ Distribución y concentración

El recurso se encontró distribuido en toda el área a profundidades entre 11,5 y 21 m, formando agregaciones de 01 hasta 16 ejemplares/m².

La concha navaja se encontró formando parches con densidad y biomasa media estratificada con 1,78 ejemplares/m² y 176,30 g/m² respectivamente.

Por niveles de profundidad el recurso mostro densidad media relativa de 1,73 ind./m² y biomasa media relativa de 57,80 g/m². Los parches con el mayor número de individuos se encontraron en el tercer estrato (10 - 15 m) con registro de densidad relativa máxima de 16,0 ejemplares/m² y biomasa de 845,13 g/m² y en el estrato quinto (20 - 25m) el de mayor profundidad los indicadores de abundancia fueron menores, con densidad media de 1-3 ejemplares/m². Fig. 13

Fig. 13 Distribución y concentración de a) biomasa (g/m²) y b) densidad ejemplares/m² en la Evaluación de *Ensis macha* 'concha navaja' en punta Gallinazo y Playa Grande (La Chozza), marzo 2014

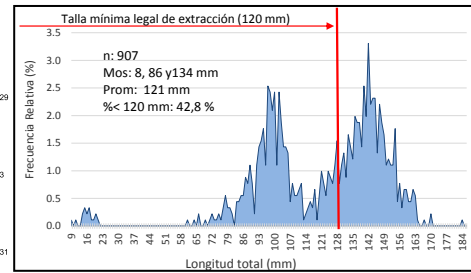
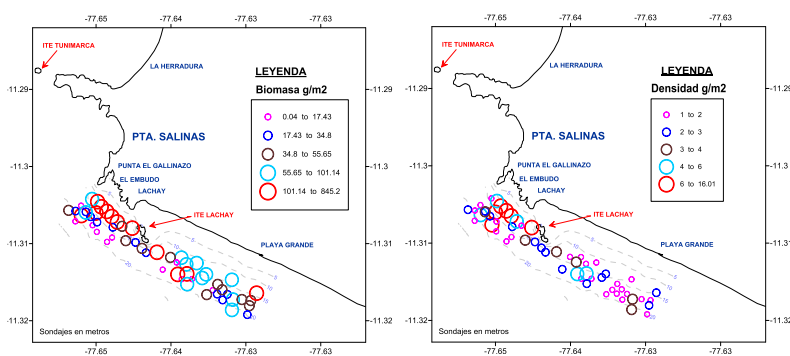


Fig. 14 Distribución de la longitud total (mm) en la Evaluación de "concha navaja" *Ensis macha* entre punta Gallinazo – playa Grande- marzo

+ Población y Biomasa

Se estimó una población de 2,8 millones de ejemplares, con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 32%, 27% y 21% de confiabilidad, y una biomasa de 90,1t con porcentajes de confiabilidad de 45%, 37% y 29%. En los estratos de profundidad, la mayor biomasa se encontró en el estrato de 10-15 metros con 60,82t (1,3 millones de individuos) y mientras en el estrato de mayor profundidad > a 20 m la biomasa fue de 11,49t (570 mil individuos).

+ Estructura de tallas

El recurso muestra un rango de tallas entre 9 a 184 mm, con tres tallas modales con una principal en 134 mm y talla promedio de 121 mm de longitud total. El 42,8 % fueron individuos con tamaño menor a la talla mínima legal de extracción (120 mm). Fig. 14

Con respecto a la distribución por tamaños de las valvas dobles vacías encontradas, se observa una talla máxima de 163 mm y una mínima de 12 mm, con moda en 140 mm y talla media general para la zona de estudio de 118,13 mm de longitud total, representado el 92,9% de individuos con tallas comerciales, indicando una población compuesta sólo de individuos adultos, y en la concha navaja viva muestra un 57,2% de tallas comerciales, menor en un 35,7% de las valvas dobles vacías.

+ **Temperatura** La distribución térmica en superficie presentó valores entre 16,5 a 21,4 °C, promedio de 18,6 °C. A nivel del fondo presento valores entre 15,5 a 16,5 °C con un promedio de 15,9 °C.

+ **Oxígeno** El oxígeno disuelto superficial presento valores entre 2,21 a 19,70 mg/L con un promedio de 8,31 mg/L. En el fondo el tenor de oxígeno varió entre 0,50 a 3,56 mg/L con promedio de 1,06 mg/L.

+ **Salinidad** La distribución halina superficial presentó concentraciones entre 34,753 a 35,267 ups con una media de distribución de 35,042 ups. En el fondo con concentraciones de 34,751 a 35,360 ups, promedio de distribución de 35,360 ups.

En los parámetros que determinan la densidad del mar como la temperatura y la salinidad; en la zona de estudio en el diagrama T-S se observa una mezcla de masas de agua, con predominio de Aguas Costeras Frías (A.C.F) y pequeñas concentraciones de aguas propias de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

B. LA HERRADURA - PUNTA GALLINAZO (PROMONTORIO SALINAS DE HUAURA – REGIÓN LIMA). Del 28 de mayo al 07 de Junio

+ Área de estudio

El estudio se realizó en las zonas habituales de extracción de concha navaja localizadas en La Herradura, Punta Salinas, Tunimarka y Punta Gallinazo, entre las latitudes 11° 17' 18,94" y 11° 18' 9,84", en una extensión aproximada de 2,5 km cubriendo un área de 136,3 hectáreas en profundidades de 6 a 25 m.

+ Distribución y concentración

La concha navaja estuvo distribuida en toda el área evaluada en densidades de 1 a 61 ejem.m-2 y de 0,6 a 1652,4 g.m-2, ubicándose las mayores concentraciones en la ensenada de La Herradura y al noroeste de Punta Gallinazo y las menores se dieron a mayor profundidad. Fig. 15

+ Población y Biomasa

La biomasa total estimada fue de 161,7t con una población de 4,7 millones de individuos, que fue menor a la reportada en noviembre 2012 (15,8 millones de ejemplares). En la distribución de la longitud de valva, estas se mostraron con un alto porcentaje de la población con tallas comerciales.

Por estratos de profundidad, la mayor densidad se mostró en el estrato II (5-10m) con 2,1 millones de individuos y mientras la mayor biomasa se dio en el estrato III (10-15m) con 70 t con una población de 1,5 millones de individuos.

+ Composición especiológica de la captura

La concha navaja se encontró asociada a 18 diferentes especies constituido en 05 grupos, en el grupo de los poliquetos con el 3,9% (5 especies), sobresalió el gusano tubícola *Diopatra rhizoicola* con el 3,7%, en los Cnidarios con el 4,8% (1), se hizo presente la actinia pedunculada *Phoronis sp* con el 4,8%, los crustáceos con el 9,4% (6), destacó el cangrejo puñete *Hepatus chiliensis* con el 7,0%, los equinodermos con el 3,4% (2) sobresalió el ofiuroideo de brazos

cortos *Ophioctryx spiculata* con el 3,0% y el grupo de los moluscos con el 78,4%, destaco la concha navaja *Ensis macha* con el 66,4% de la captura total.

Fig. 15 Distribución y concentración de concha navaja entre La Herradura y Punta Gallinazo (a) biomasa (g.m²), (b) densidad (ejemplares.m²), mayo-junio 2014

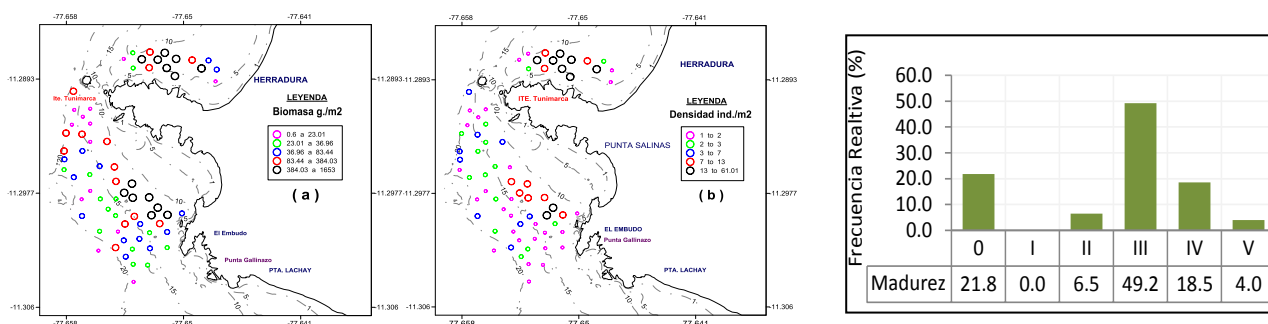


Fig. 16 Estadios de madurez de concha navaja en La

Herradura- Punta Gallinazo, mayo-junio 2014

+ Estructura de tallas

En la distribución de tallas de 748 ejemplares, el recurso presenta un rango de tallas entre 148 a 177 mm, con moda en 130 mm y talla media de 128,3mm. El 18,6% de los ejemplares analizados fueron menores a 120 mm (TMLE).

El comportamiento de la distribución por tamaños de las valvas vacías presentó una talla máxima de 188 mm y una mínima de 15 mm, con una media de 130,0 mm de longitud valvar, con modas en 123, 127 y 130 de longitud de valva, lo que evidencia una población de individuos adultos, similar a lo observado en la concha navaja viva, con una composición porcentual de 81,4 % de tallas comerciales.

+ Madurez gonadal

La concha navaja estuvo constituida por el 49,2% de ejemplares en maduro, seguido de 21,8% de inmaduros, 18,5% de desovante, 6,5 % en maduración y con 4,0% en recuperación. Fig. 16

+ Relación longitud valvar – peso total

La relación longitud valvar-peso total de concha navaja durante la evaluación se ajusta a la ecuación $Y=0,00001 X^{3,12287}$, esta especie muestra gran representatividad de la talla, por lo que este valor evidencia una tendencia general al aumento proporcional de la talla durante el crecimiento. No obstante, se evidenció que la especie *E. macha* presenta valor de $b>3$, que estaría a una mayor ganancia proporcional en peso que en longitud.

+ **Temperatura** La temperatura superficial del mar en la zona de estudio fluctuó entre 18,8° y 21,4°C, con un promedio de 20,3°C; en el fondo, estos valores estuvieron entre 18,6°C y 21,0°C con un promedio de 19,7°C.

+ **Oxígeno** Los tenores de oxígeno a nivel superficial del mar estuvieron comprendidos entre 2,44 y 6,91 mg/L, con un promedio de 5,23 mg/L; en el fondo, fluctuaron entre 2,18 y 6,41 mg/L con un promedio de 4,46 mg/L.

C. Evaluación Poblacional de “chaveta” o “concha navaja” (*Ensis macha*) en los Bancos Naturales de Cerro Verde-Punta Bajas del 08 al 13 y del 18 al 21 de setiembre del 2014

+ Área de estudio

El área de estudio comprendió el submareal del litoral comprendido entre Cerro Verde (11° 12' 55,88 S y 77°37' 12,14" W) y Punta Bajas (11° 12' 51,04" y 77°38' 33,8" W), ubicado al norte del Promontorio Salinas (Huaura-Región Lima); estas zonas son habituales zonas de extracción de concha navaja.

+ Distribución y concentración

El recurso se encontró distribuido en fondo blando, constituido principalmente de arena fina de 2 a 12 m de profundidad formando “parches” con un mínimo de 1 hasta un máximo de 162 ejemplares/m², registrándose valores de densidad y biomasa media de 13,13 ejemplares/m² y 70,28 g/m², por estratos de profundidad la mayor densidad y biomasa media se dio en el estrato I (10-20 m) con valores de 4,27 ejemplares/m² y 83,0 g/m².

En la distribución espacial, el recurso se presentó en la franja costera a profundidades entre 2 a 12 metros, con mayores densidades dentro del estrato I (0-10m) entre punta Bajas y Cocoe con densidad mayor a 16,0 ind./m² y mientras la biomasa en peso se mostró con una distribución más amplia mostrando valores mayores a 59,47g/m².

+ Población y Biomasa

Se estimó una población de 1,8 millones de ejemplares con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 96%, 80% y 62% de confiabilidad, y una biomasa de 34,4 t con porcentajes de confiabilidad de 80%, 67% y 52%.

Por estratos de profundidad se encontró una mayor población en el estrato I (0-10 m) con 1,3 millones individuos y una biomasa de 26,2 t y en el estrato (10-20m) de mayor profundidad los índices poblacionales fueron menores con 452,6 mil individuos y una biomasa de 8,20 t.

En la distribución de las tallas de la población se observa un 17,2 % de ejemplares de tamaño comercial, es decir mayores a la talla mínima legal de extracción de 120 mm, esto es equivalente al 31,8 % de la biomasa encontrada.

+ Estructura de tallas

En el análisis biométrico de 602 ejemplares de concha navaja, su estructura de tallas estuvo comprendida dentro de un rango de 63 a 181 mm de longitud valvar con moda en 110 mm y talla media de distribución 110,8 mm. El 80,4 % fueron individuos con tamaño menor a la talla mínima legal de extracción.

Temperatura En el área de estudio la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 14,4 y 15,6 °C con un promedio de 14,8 °C. A nivel del fondo la temperatura varió entre 14,3 y 15,0 °C, con un promedio de 14,6 °C.

Oxígeno En la superficie mostró una media de distribución de 4,32 mg/L, con valores que fluctuaron entre 1,63 y 8,45 mg/L. En el fondo los tenores de oxígeno estuvieron entre 4,48 y 15,82 mg/L con promedio de 2,48 mg/L.

D. Evaluación poblacional de concha navaja e. *Macha*. Punta Bajas a Tartacay, del 04 al 12 de noviembre 2014

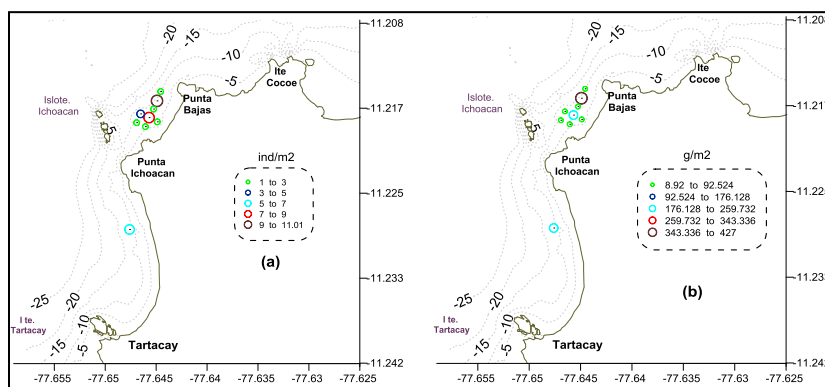
+ Área de estudio

El área de estudio comprendió el submareal del litoral comprendido entre Punta Bajas (11° 12' 47,99" y 77°38' 35,9" W) a Tartacay (11° 14' 11,67" y 77°39' 5,12" W), ubicado en Promontorio Salinas (Huaura-Región Lima); estas zonas son habituales zonas de extracción de concha navaja.

+ Distribución y concentración

El recurso se encontró distribuido entre 7 a 15,5 m de profundidad en sustrato de arena fina, formando "parches" de concentración con un máximo de 11 ejemplares/m² con biomasa media de 426,94 g/m² (estrato I- 0-10m). En general la densidad y biomasa media fue de 0,44 ejemplares/m² y 13,67 g/m².

Fig. 17. Distribución y concentración de **a)** densidad (ind/m²) y **b)** biomasa (g/m²). Evaluación de concha navaja *Ensis macha* Punta Bajas - Tartacay, noviembre 2014



En la distribución espacial se observaron las mayores agregaciones entre punta Bajas y Ichoacan (estrato I - 0-10 m) con un valor máximo de densidad relativa de 11,01 ind./m² y biomasa de 426,94 g/m². Entre Punta Ichoacan y Tartacay se observó un pequeño parche de individuos entre 5 a 7 ind./m² (estrato-II) con biomasa relativa entre 176,128 a 259,732 g./m².

+ Población y Biomasa

Se estimó una población de 376 mil con 889 ejemplares con límites de significación al 5%, 10% y 20% con valores del 80%, 67% y 52% de confiabilidad, y una biomasa de 11,6 t con porcentajes de confiabilidad de 95%, 79% y 61%.

En los estratos de profundidad, las poblaciones se encontraron muy dispersas mostrando la mayor población en el estrato I (0-10 m) con 251 mil con 983 individuos y una biomasa de 7,64 t; en el estrato II (10-20m) los índices poblacionales fueron ínfimos con 124 mil con 905 individuos y una mayor biomasa de 4,01 t.

El 41,6 % de la población fueron de tamaño comercial, es decir mayores a la talla mínima legal de extracción de 120 mm, esto es equivalente al 69,1 % de la biomasa encontrada.

+ Estructura de tallas

En 178 ejemplares de concha navaja, su estructura de tallas estuvo distribuida dentro de un rango de 11 a 172 mm con moda en 143 mm y talla media de 118,28 mm de longitud valvar. Se observaron un 53,9% de individuos que se ubicaron por debajo de la talla mínima legal de extracción (120 mm de longitud valvar).

En la distribución de tallas de valvas dobles vacías, se observa una talla máxima de 166 mm y una mínima de 71 mm, con moda de 136 mm y talla media de 129,48 mm de longitud total (LT), representado el 75,1% de individuos con tallas comerciales, evidenciando una población minoritaria (24,9%) de individuos menores a 120 mm (TMLE).

Por niveles de profundidad, el mayor rango de tallas se mostró en el estrato II (10-20m), con longitud media de distribución de 113,99 mm, representado 58,4% de individuos menores a 120 mm y en el estrato I (0-10m) de menor

profundidad, la media de distribución de tallas se presentaron con un valor de 121,54 mm, cuya incidencia del 50,5% de los individuos se ubicaron por debajo de 120 mm de longitud total. En la distribución espacial de la longitud media en relación a la profundidad en el área comprendido entre punta Bajas y Tartacay nos evidencia una distribución del recurso a partir de los 7 m hasta los 15,5 m de profundidad con las mayores concentraciones de tallas comerciales hasta los 15 m. En la misma área de estudio se encontraron valvas muertas de concha navaja en mayor número, mostrándose a partir de los 7 metros de profundidad, alcanzando en su mayoría individuos de tallas comerciales que correspondió al 75,1% de los individuos analizados.

+ Relaciones Biométricas

En las relaciones biométricas de ejemplares de concha navaja se consideró la relaciones longitud (Lt) - Peso total (Pt). En análisis mostraron valores del exponente alométrico b igual a 3,0513 por lo que se consideraría que el crecimiento de esta especie presenta alometría positiva; en cuanto al coeficiente de correlación $R^2 = 1$ nos indica que existe una correlación positiva perfecta con una dependencia total entre dos variable denominada relación directa cuando una de ellas aumenta la otra también lo hace en proporción constante.

Temperatura

En el área de estudio la temperatura superficial del mar (TSM) varió entre 14,7 y 16,4 °C con un promedio de 15,3 °C. A nivel del fondo la temperatura varió entre 14,7 y 16,4 °C, con un promedio de 14,0 °C

Oxígeno

En la superficial el oxígeno disuelto varió entre 1,61 y 5,46 mg/L con un promedio de 3,33 mg/L. A nivel del fondo, la media de distribución fue de 1,38 mg/L con valores de oxígeno entre 1,61 y 3,95 mg/L

PRODUCTO

Informe de campo, donde se presenta el estado poblacional, biomasa, distribución, comportamiento, distribución de tallas de la de concha navaja (*Ensis macha*) y su relación con el ambiente.

6. INVENTARIO DE LA FAUNA BENTÓNICA DE LAS ISLAS E ISLOTES DEL GRUPO DE HUAURA

A. Inventario de la macrofauna bentónica de invertebrados marinos de Isla Mazorcas (Huaura-Región Lima). 14-19 abril del 2014

+ Área de estudio

La Isla Mazorcas (11°22'45" S, 77°44'30" W) está ubicada al SW de Huacho ; tiene 1.390 m de longitud por 617 m de ancho y su cumbre más alta tiene 82,71 m.

Tiene importancia como isla guanera bajo la jurisdicción del Proyecto Agro Rural del Ministerio de Agricultura y en su calidad de área de reserva de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras, a cargo del Servicio Nacional de Áreas Marinas Protegidas (SERNAMP) del Ministerio de Ambiente.

+ Batimetría

Se realizó el rastreo batimétrico en los alrededores de la isla Mazorca, tomándose registros aproximadamente cada 8 segundos como promedio. Según el análisis de los ecogramas se registraron profundidades hasta los 83,3 metros de profundidad y con menor profundidad hasta 4,8 metros.

En el lado norte de la Isla Mazorcas, la pendiente cae casi verticalmente en los primeros 5 y 10 metros, llegando hasta la isobata de los 20 a 30 metros con fuertes y fluctuante pendientes; en el lado sur de la isla ligeramente con menor pendiente de rampa. En el lado oeste se aprecian unos boquerones, ligeramente protegido con profundidades que varían entre los 10 y 30 metros. Fig. 18

Fig. 18

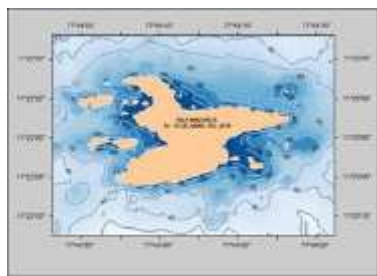


Fig. 19.

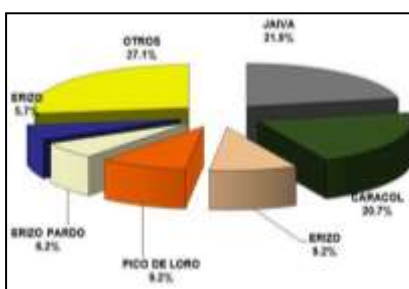
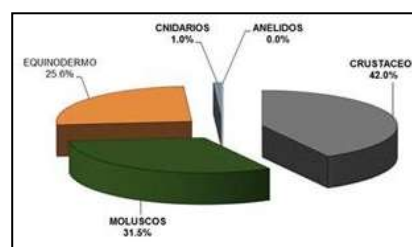


Fig. 20



+ Captura total

Se obtuvo una captura de 43 433,08 gr de invertebrados constituidos por 54 especies, entre las que destacaron la jaiva *Cancer porteri* con 9 527,57 gr y el caracol *Stramonita chocolata* con 9010,15 gr; ambos conjuntamente representan el 42 % del total de captura.

En menor orden destacaron el erizo *Coenocentrotus gibbosus* con 3 987,1 gr, pico de loro *Austromegabalanus psittacus* con 3 978,5 gr, erizo pardo *Arbacia spatuligera* con 2 702,7 gr y el erizo negro *Tetrapigus niger* con 2 462 gr Fig. 19

+ Capturas por estaciones

En la distribución de capturas por estación, la mayor captura se registró en la Estación N° 3 con 5 661,96 gr (13,04 %) (Figura N°20); en esta estación la jaiva representó el 49,16 % (2 783,5 gr), seguida de *C. gibbosus* con 817,7 gr (14,14%), almeja *Semele corrugata* con 648,4 gr (11,45%) y caracol *S. chocolata* con 539,2 gr (9,52 %).

En segundo lugar, en la Estación N°4 se obtuvo 5 456,31 gr que representó el 12,56 % del total; también se observó bancos naturales de jaiva que representó el 38,95 % (2 125,3 gr) seguida del caracol *S. chocolata* 19,01 % (1 037,5 gr) y el pico de loro 12,83 % (700 gr)

En tercer lugar, en la Estación N° 10 se obtuvo 5 214,54 gr (12,07 %). La captura estuvo constituida mayormente por el cangrejo *A. spinifrons* con 1 294,9 gr (24,70 %), jaiva con 898,74 gr (17,15%) y caracol con 805,4 gr (15,37%).

+ Biodiversidad

La diversidad biológica marina de invertebrados bentónicos del ecosistema insular de Isla Mazorcas correspondieron a los Phyla: Artropodos, Moluscos, Equinodermos, Cnidarios y Anelidos que presentaron un total de 54 especies.

Los moluscos estuvieron mejor representados 26 especies pertenecientes a 7 ordenes y 14 familias.

Los artrópodos estuvieron representados por el grupo crustácea con 15 especies pertenecientes 2 Ordenes y 8 familias.

Los Equinodermos estuvieron representados por 9 especies pertenecientes a 7 Ordenes y 7 familias.

Los Cnidarios estuvieron representados por 3 especies pertenecientes a 1 orden y 2 familias. Finalmente los Anelidos con 1 especie, 1 familia y 1 orden.

En el análisis de la composición de capturas por taxón, la mayor cantidad de pesca correspondió a los crustáceos con 18 221,97 gr (42%) seguido de los moluscos con 13 661,81 gr (31,5%), equinodermos con 11 123 gr (25,6%), cnidarios con 426,2 gr (1,0 %) y los anélidos con una ínfima cantidad de 0,1 gr.

Las especies más frecuentes fueron: caracol *S.chocolata* con 222 registros (14,7%), pico de loro con 198 registros (13,1%), caracol turbante *Tegula tridentata* con 189 registros (12,5 %), jaiva *C. porteri* con 112 registros (7,43 %), cangrejo *A. spinifrons* con 108 registros (7,16 %), erizo *C. gibbosus* con 88 registros (5,84 %), cangrejo *P. desmaresti* con 74 registros (4,91%), erizo negro *T. niger* con 73 registros (4,84 %) y erizo pardo *A.spatuligera* con 56 registros (3,71%).

Las nueve especies en conjunto representan el 74% del porcentaje total.

B. Inventario de la Macrofauna Bentonica de Invertebrados Marinos de la Isla Don Martin de Vegueta (Huaura – Región Lima) - 30 de junio- 02 de julio y 07 al 09 de julio 2014

+ Área de Estudio

La isla de Vegueta (11° 01'10,3"S; 77°40'07,6"W) se encuentra ubicada aproximadamente a 0,6 mn de distancia de la costa frente al Distrito de Vegueta de la Provincia de Huaura (Región Lima) .

La isla Don Martín morfológicamente forma un relieve positivo en el océano; tiene un área terrestre de 18,63 Ha con un relieve conformada por áreas expuestas de fondos rocosos y arenosos y otras protegidas de fondos pedregosos y arenoso. Su zona marina de reserva tiene una extensión de 3 293,8 Ha.

Figura 21. Composición de captura por grupos taxonómicos. Isla Don Martin. Julio 2014

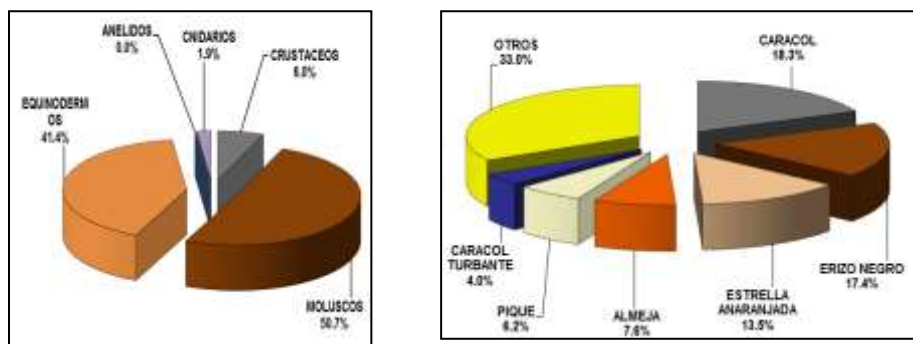


Figura 22. Composición de captura por especies Isla Don Martin. Julio 2014.

+ Capturas

Se obtuvo un total de 38 214,2 gr constituidos por 61 especies de invertebrados marinos bentónicos pertenecientes a cinco grupos taxonómicos.

El grupo de moluscos estuvo mejor representado con una captura de 19 359,3 gr que representó el 50,7 % seguido de los equinodermos con 15 820,8 gr (41,4 %).

En menor orden sigue el grupo de crustáceos con 2 311,24 gr (6%), los cnidarios con 722,68 gr (1,9%) y por último en ínfima cantidad los anélidos con 0,23 gr (,0%) (Figura 21).

En la captura total destacaron especies de los taxones moluscos y equinodermos.

Entre ellos principalmente el caracol *Stramonita chocolata* (6 996,35 gr) que representó el 18,3 %, seguido del erizo negro *Tetrapigus niger* con 6 657,74 gr (17,4%), la estrella anaranjada *Stichaster striatus* con 5 144,82 gr (13,5%), la almeja *Gari*

solida con 2 918,29 gr (7,6%), pique, señorita *Crepidula dilatata* con 2 369,96 gr (6,2%) y el caracol turbante *Tegula atra* con 1 525,8 gr (4%) (Figura 22).

+ Distribución de capturas por Estaciones

En la distribución de capturas por estaciones se observa mayor cantidad de captura en aquellas ubicadas en zonas protegidas del lado este de la Isla.

Se obtuvo la mayor captura en la Estación N° 9 con 7732,09 gr constituido por 29 especies. En esta área se registró bancos naturales de diferentes especies de almejas entre las que destacaron *Gari solida* que representó el 35,13 % (2 716,49 gr) del total y *Semele corrugata* con 802,46 gr (10,56%); además destacaron los caracoles *Tegula euryomphala* y *Stramonita chocolata*, el erizo negro *Tetrapigus niger* y el pique *Crepidula dilatata*.

La estación N°4 ocupa el segundo lugar con 6 244,62 gr constituidos por 28 especies. Destacaron por su mayor cantidad de extracción los erizos *Coenocentrotus gibbosus* con 2 039,68 gr (32,66%) y *Tetrapigus niger* con 1 392,1 gr (22,29 %), ambos representan más del 50 %; además el caracol *Stramonita chocolata* (1 776,44 gr), el chorito *Semimitylus algosus* (737,39 gr) y el cangrejo *Hepatus chiliensis*.

Ocupa el tercer lugar la captura de la Estación N°10 con 5 743,79 gr constituidos por 24 especies, entre los que destaca el caracol *S. chocolata* con 1 221,37 gr (21,26 %), el pique *C. dilatata* con 1168,67 gr (20,35%) y los equinodermos estrella anaranjada *Stichaster striatus* (830,96 gr), erizo negro *T. niger* (561,69 gr), erizo pardo *Arbacia spatuligera* (374,23) y crustáceo pico de loro *A. psittacus* (458,37 gr)

En cuarto lugar, está la captura de la Estación N° 8 con 4 567,06 gr constituidos por 23 especies, entre los que destacaron los erizos *T. niger* con 841,99 gr (18,44%) y *C.gibbosus* con 808,82 gr (17,71 %) conjuntamente con las almejas *Gari solida* (448,2 gr) *Prototothaca thaca* (434,34 gr) y *Semele corrugata* (424,34 gr) además de la estrella sol *H. helianthus* (409,57 gr).

En quinto lugar se destaca la Estación N° 5 con una captura de 3 726,29 gr constituidos por 13 especies. En esta estación se localizaron bancos naturales de caracol *Stramonita chocolata* con 3 219,42 gr que representó el 86,40 % seguido en menor orden por pico de loro *A.psittacus* (165,62 gr) y erizo negro *T.niger* (153,28 gr).

Luego ocupa el sexto lugar, la captura de la estación N° 2 con 3 633,94 gr constituidos por 22 especies entre los que destacaron los equinodermos erizo negro *T. niger* con 1487,79 gr (40,94%) y estrella anaranjada *S.striatus* con 1123.24 gr (30,91%) seguidos en menor orden por caracol turbante *Tegula atra*, (254,51 gr), caracol *S. chocolata* (220,04 gr) y la estrella gris *L. bellonae* (20

La estación N° 1 ocupa el séptimo lugar con 2 463, 22 gr constituidos por 20 especies, entre las que destacaron el cangrejo peludo *Cancer setosus* con 595,74 gr (24,19 %) y los equinodermos estrella anaranjada *S.striatus* con 468, 07 gr (19%), erizo pardo *A. spatuligera* (343,84 gr), erizo negro *T. niger* (289,33 gr) y los caracoles *S. chocolata* (271,09 gr) y *Tegula euryomphala* (203,59 gr).

El octavo lugar lo constituye la estación N°7 con 1 711,3 gr y 23 especies, entre los que destacaron principalmente el pique *Crepidula dilatata* con 454,24 gr (26,54 %) y los erizos *T. niger* (390,87gr), *C.gibbosus* (188,67 gr) y *A.spatuligera* (108,79 gr) aparte del caracol turbante *T. atra* (175,24 gr).

En penúltimo lugar, le corresponde a la estación N° 3 con 1 543,31 gr constituidos por 18 especies, casi todo constituido por equinodermos tales como estrella anaranjada *S. striatus* (640,35 gr), erizo negro *T. niger* (460,35 gr), pepino de mar *Patallus mollis* (140,27 gr), aparte del caracol turbante *T.atra* (43,04 gr) y lapa *Fissurella cumingsi* (87,75 gr).

En último lugar corresponde a la captura de la estación N°6 con 848,25 gr constituidos por 22 especies, entre los que destaca principalmente el erizo *T. niger* con 432,79 gr (51,02 %) y en menor orden *A. spatuligera* con 89,91 gr (10,6 %) y los caracoles *S. chocolata* (86,41 gr) y *Crassilabrum crassilabrum* (71,21 gr).

+ Biodiversidad

La composición espeziológica de la captura total estuvo integrada por 61 especies de invertebrados bentónicos pertenecientes a 22 Ordenes, 41 familias y 5 taxones: crustáceos (13), moluscos (30), equinodermos (10), cnidarios (5) y anélidos (3) (Tabla N°3).

En total se realizó 1016 registros de individuos para las 61 especies identificadas de invertebrados bentónicos colectados en la Isla Don Martin; la frecuencia de presencia menor a mayor por especie osciló entre 1 (0,1 %) a 129 (8,96 %).

| GRUPO TAXONOMICO | ORDEN | FAMILIAS | ESPECIES |
|------------------|-------|----------|----------|
| CRUSTACEOS | 2 | 11 | 13 |
| MOLUSCOS | 8 | 17 | 30 |
| EQUINODERMOS | 7 | 8 | 10 |
| CNIDARIOS | 2 | 2 | 5 |
| ANELIDOS | 3 | 3 | 3 |
| | 22 | 41 | 61 |

Las especies más frecuentes fueron: el erizo negro *T.niger* con 129 registros (8,96%), seguido del caracol turbante *Tegula euryomphala* con 91 registros (5,81%), pique *Crepidula dilatata* con 59 registros (5,61%), caracolito *Xantochorus buxea* con 57 registros (5,41 %), caracol *Stramonita chocolata* con 55 registros (4,82%), caracol turbante *Tegula tridentata* con 49 registros (4,53%), caracol turbante *Tegula atra* con 46 registros (3,94%) y cangrejito pangorita *Eurypanopeus transversus* con 40 registros (3,84%).

Con respecto al nivel de biodiversidad por estaciones de trabajo, excepto la estación N°5 (13 spp) no se aprecia una gran diferenciación de la diversidad específica, esta osciló entre 20 a 29 especie.

El mayor nivel de diversidad específica se registró en la Estación N° 9 con 29 especies pertenecientes mayormente al grupo molusca (17) seguido de crustáceos (6) y equinodermos (4). La Estación N°4 también presentó alto nivel con 28 especies, pertenecientes a los taxones molusca (11), crustáceos (9), equinodermos (4) y cnidarios (4)

Estación N° 1 Se efectuaron 127 registros que permitió identificar 20 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacan principalmente el caracol turbante *T. euryomphala* (14), caaracolito *Anachis millium* (12), caracolito *Xantochorus buxea* (10) y el cangrejito *Liopetrolisthes mitra* (9).

Estación N° 2 Se efectuaron 116 registros que permitió identificar 20 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacó principalmente por su mayor frecuencia el erizo negro *T. niger* (35), caracol turbante *T. atra* (21), estrella anaranjada *S. striatus* (8), caracol *S. chocolata* (6) y caracol turbante *Tegula euryomphala* (5).

Estación N° 3 Se efectuaron 54 registros que permitió identificar 18 especies de invertebrados bentónicos entre los que destaca principalmente el erizo negro *T. niger* (11), estrella anaranjada *S. striatus* (6), caracolito *Xantochorus buxea* (6) y los caracoles turbante *Tegula atra* (4) y *T. euryomphaala* (4).

Estación N° 4 Se efectuaron 107 registros que permitió identificar 28 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacan principalmente el erizo negro *T. niger* (19), estrella anaranjada *S. striatus* (16), cangrejo hermitaño *Dardanus sinistripis* (9) y caracolito *X. buxea* (9).

Estación N° 5 Se efectuaron 54 registros que permitió identificar 13 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacan por su mayor frecuencia el cangrejo puñete *Hepatus chiliensis* (16) además del caracol *S. chocolata* (7) y caracolito *.N. dentifer* (5).

Estación N° 6 Se efectuaron 66 registros que permitió identificar 22 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacó por su mayor frecuencia de ocurrencia el cangrejo puñete *H. chiliensis* (12), erizo negro *T. niger* (7), caracol turbante *T. euryomphala* (6) y caracolito *X. buxea* (6).

Estación N° 7 Se efectuaron 89 registros que permitió identificar 23 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacan por su mayor frecuencia el equinoideo erizo negro *T. niger* (13), pique *Crepidula dilatata* (9) y el caracol turbante *T. euryomphala* (9).

Estación N° 8 Se efectuaron 98 registros que permitió identificar 23 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacan principalmente por su mayor frecuencia el caracol *Tegula tridentata* (20), el erizo negro *T. niger* (18) y el erizo *C. gibbosus* (13).

Estación N° 9 Se efectuaron 161 registros que permitió identificar 29 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacan principalmente por su mayor frecuencia el caracol turbante *T. euryomphala* (24), el pique *Crepidula dilatata* (16), pangorita *E. transversus* (13) y la actinia *Antothoe chilensis* (12).

Estación N° 10 Se efectuaron 143 registros que permitió identificar 24 especies de invertebrados bentónicos entre los que destacan principalmente el pique *Crepidula dilatata* (19), el caracol turbante *T. euryomphala* (19), el caracol *Stramonita chocolata* (16) y el erizo negro *T. niger* (10).

+ Condiciones Oceanograficas

Respecto a las condiciones oceanográficas se obtuvieron datos de parámetros físicos y químicos.

Tabla 4. Condiciones oceanograficas. Inventario de Macroinvertebrados Bentonicos Isla Don Martin Junio-Julio 2014

| Est. | Latitud | | Fecha | Prof. | TSM | TFM | ODS | ODF | Sal S | Sal F | FS | FF | SS | SF | NitriS | NitriF |
|--------|---------|-----|------------|-------|------|------|------|------|--------|--------|---------|------|------|------|--------|--------|
| | Gra | Min | | | °C | | mg/L | | ups | | µg-at/L | | | | | |
| 1 | 11 | 1 | 08/07/2014 | 15.0 | 16.8 | 16.5 | 4.27 | 4.14 | 35.353 | 35.000 | | | | | | |
| 2 | 11 | 1 | 30/06/2014 | 12.0 | 18.7 | 17.5 | 6.37 | 2.54 | 34.981 | 34.991 | 2.53 | 3.91 | 1.44 | 1.77 | 0.36 | 0.34 |
| 3 | 11 | 1 | 30/06/2014 | 12.0 | 18.3 | 17.1 | 5.45 | 1.35 | 34.989 | 35.141 | 2.76 | 3.91 | 1.11 | 1.66 | 0.46 | 0.33 |
| 4 | 11 | 1 | 01/07/2014 | 12.0 | 17.8 | 16.2 | 5.01 | 0.86 | 35.567 | 35.198 | | 3.51 | | 1.11 | | 0.42 |
| 5 | 11 | 1 | 02/07/2014 | 13.0 | 17.7 | 16.3 | 4.67 | 0.92 | 35.252 | 35.033 | 0.27 | 3.34 | 1.00 | 0.77 | 0.43 | 0.33 |
| 6 | 11 | 1 | 02/07/2014 | 11.0 | 17.2 | 16.5 | 5.05 | 3.54 | 34.992 | 35.135 | 2.62 | 4.67 | 0.88 | 1.00 | 0.33 | 0.43 |
| 7 | 11 | 1 | 02/07/2014 | 9.0 | 17.4 | 16.5 | 5.52 | 1.86 | 35.160 | 35.229 | 3.69 | | 1.11 | | 0.30 | |
| 8 | 11 | 1 | 07/07/2014 | 4.0 | 16.9 | 16.8 | 6.24 | 6.30 | 35.566 | 34.919 | | | | | | |
| 9 | 11 | 1 | 07/07/2014 | 5.0 | 17.1 | 16.8 | 6.83 | 6.74 | 35.335 | 35.083 | 2.13 | | 0.55 | | 0.51 | |
| 10 | 11 | 1 | 08/07/2014 | 13.0 | 16.6 | 16.3 | 4.45 | 3.09 | 35.006 | 35.252 | 2.22 | 0.13 | 0.77 | 1.55 | 0.46 | 2.26 |
| 11 OC. | 11 | 1 | 09/07/2014 | 14.0 | 16.8 | 16.5 | 4.20 | 3.60 | 35.076 | 34.991 | 1.73 | 2.18 | 1.44 | 1.11 | 0.57 | 0.49 |
| 12 OC. | 11 | 1 | 09/07/2014 | 16.0 | 16.6 | 16.4 | 4.12 | 3.86 | 34.965 | 34.972 | 0.09 | 2.94 | 1.55 | 1.33 | 0.57 | 0.57 |
| 13 OC. | 11 | 0 | 09/07/2014 | 13.0 | 16.7 | 16.3 | 4.35 | 1.65 | 34.969 | 35.022 | | 0.53 | | 1.66 | | 0.34 |
| 14 OC. | 11 | 0 | 09/07/2014 | 11.0 | 16.8 | 16.4 | 5.28 | 2.79 | 34.852 | 35.222 | | 3.51 | | 1.88 | | 0.58 |
| 15 OC. | 11 | 1 | 09/07/2014 | 10.0 | 17.0 | 16.6 | 4.90 | 3.74 | 34.803 | 34.964 | 2.76 | 2.31 | 2.10 | 1.88 | 0.64 | 0.51 |
| | | | PRO | 11.1 | 17.3 | 16.6 | 5.17 | 3.06 | 35.108 | 35.082 | 2.08 | 2.81 | 1.17 | 1.40 | 0.46 | 0.60 |
| | | | MIN | 4.0 | 16.6 | 16.2 | 4.12 | 0.86 | 34.803 | 34.919 | 0.09 | 0.13 | 0.55 | 0.77 | 0.30 | 0.33 |
| | | | MAX | 16.0 | 18.7 | 17.5 | 6.83 | 6.74 | 35.567 | 35.252 | 3.69 | 4.67 | 2.10 | 1.88 | 0.64 | 2.26 |

+ Parámetros Físicos / químicos

Temperatura del mar A nivel superficial se presentó un promedio de 17,3°C con valores entre 16,6 y 18,7°C, en el fondo se registró un promedio de 16,6 °C con valores entre 16,2 y 17,5°C.

Salinidad En superficie se obtuvo un promedio de 35,108 ups con un valor mínimo de 34,803 ups y máximo de 35,567 ups; en el fondo se registró un promedio de 35,082 ups con valores entre 34,919 ups y 35,252 ups..

Oxígeno disuelto El tenor de oxígeno en superficie varió de 4,12 mg/L a 6,83 mg/L con un valor medio de 5,17 mg/L; en el fondo, los valores fluctuaron entre 0,86 mg/L y 6,74mg/L con un valor medio de 3,06 mg/L.

Fosfatos Los tenores superficiales variaron entre 0,09 µg-at/L y 3,69 µg-at/L con un valor medio de 2,08 µg-at/L, en el fondo, fluctuaron entre 0,13 µg-at/L y 4,67 µg-at/L con un promedio de 2,81µg-at/L.

Silicatos Los tenores en superficie variaron entre 0,55 µg-at/L y 2,10 µg-at/L con un promedio de 1,17 µg-at/L; en el fondo fluctuaron entre 0,77 µg-at/L y 1,88 µg-at/L con un promedio de 1,40 µg-at/L.

Nitritos Los tenores en superficie variaron entre 0,3 µg-at/L y 2,85 µg-at/L con un promedio de 0,41 µg-at/L; en el fondo fluctuaron entre 0,33 µg-at/L y 4,11 µg-at/L con un valor medio de 0,69 µg-at/L.

C. Prospección de la Macrofauna Bentónica de Invertebrados Marinos de Isla Asia (Cañete – Región Lima) - 11-14 setiembre 2014

+ Área de Estudio

La Isla Asia (12°48'0" S y 76°37'60" W) está ubicada a 95 km al sureste de Lima frente al balneario Asia de la Provincia de Cañete (Región Lima). Esta isla 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.

Entre los días 11 al 15 de Setiembre del 2014 se realizó el trabajo de campo a bordo de una embarcación artesanal equipada para realizar el buceo autónomo (SCUBA); por las condiciones inhóspitas del medio y en resguardo de la vida humana y materiales y equipos se realizó 12 estaciones de muestreo escogidas al azar

+ Captura

Se obtuvo 14 048,94 gr constituidos por 59 especies de invertebrados marinos. El caracol *Stramonita chocolata* se constituyó en la principal especie con 2 250,61 gr que representó el 16,0 %, seguido por el erizo *Coenocentrotus gibbosus* con 1 567,17 gr (11,2%), cangrejo peludo *Cancer setosus* con 1 306,65 gr (9,3%), estrella gris *Luidia magellanica* con 1 161,42 gr (8,3%), caracol turbante *Tegula euryomphala* con 1 114,38 gr (7,9%) y estrella sol *Heliaster heliantus* con 802 gr (5,7 %). En conjunto estas seis especies representaron casi el 60 % del total de captura



Fig 24. Captura (gr) por Estaciones. Isla Asia. 16-19 de Octubre 2014.

+ Biodiversidad

En el submareal de isla Asia se encontró especies de invertebrados bentónicos pertenecientes a los Phyla Artrópodos, Moluscos, Equinodermos, Cnidarios y Anélidos. Aparte una especie perteneciente al Phylum Chordata

Los moluscos estuvieron presentes con 31 especies y 17 familias pertenecientes a 2 Ordenes; representaron poco más del 50 % de la captura total con 7 085,7 gr (50,44%).

El phylum artrópoda estuvo representado por 17 especies de crustáceos y 11 familias pertenecientes a 2 Ordenes; representaron el 13,00 % (4 811,14 gr) de la captura; estuvo representado por 17 especies.

El phylum Echinodermata estuvo representado por 6 especies y 6 familias pertenecientes a 3 ordenes ocupó el segundo lugar en términos de captura con 4 811,14 gr (34,25 %).

El Phylum Cnidarios estuvo representado por 2 especies y 2 familias pertenecientes a 2 ordenes; representó el cuarto lugar con 288,5 gr (2,05%).

El phylum Anelidos representó una ínfima cantidad con 19,24 gr. (0,14 gr) constituido por 2 especies, 2 familias y 2 Ordenes.

El Phylum Chordata también representó una ínfima cantidad con 17,3 gr (0,12 %) constituido por una sola especie, una familia y un Orden.

+ Sustrato y Comunidad Bentónica

Biotopos

En general, en el ecosistema insular se observó 24 biotopos presentes en el submareal e intermareal.

Se presentan los diferentes biotopos donde se realizaron los muestreos y su frecuencia; los fondos duros están constituidos por rocas y piedras y cascajos, mientras los fondos blandos constituido por arena, arenisca y, conchuela. La mayoría de especies se obtuvieron en los biotopos de los fondos blandos; se caracterizaron por su mayor frecuencia arena (21,53%), arena-conchuela (20,51 %), arena-cascajo (12,74 %) y arenisca-conchuela (11,21%). Los fondos de conchuela pura (4,71%) y roca (0,76%) se caracterizaron por su menor frecuencia.

+ 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 97 % (57 spp) de las especies identificadas en este estudio.

| ESTRATO | N° Spp | % |
|---------------|--------|-------|
| I (0-5 m) | 34 | 57.63 |
| II (5-10 m) | 57 | 96.61 |
| III (10-15 m) | 34 | 57.63 |
| TOTAL | 59 | 100 |

El grupo moluscos presentó algunas especies de amplia distribución batimétrica tales como *Argopecten purpuratus*, *Bursa nana*, *Stramonita chocolata* que se obtuvieron mayormente en el estrato II (5-10 m), *Nassarius dentifer* en el estrato III (10-15 m), *Tegula euryomphala*, *T. tridentata* y *Trophon peruvianus* en el estrato I (0-5m) En el grupo equinodermos se caracterizó por su mayor distribución batimétrica *Coenocentrotus gibbosus* pero obtenido con mayor frecuencia en el Estrato I (0-5 m), *Arbacia spatuligera* y *Luidia magellanica* mayormente en el estrato III (10-15 m) y *Heliaster helianthus* en el estrato II (5-10 m).

| Distribución vertical de principales especies | | | |
|---|----------|-------------|---------------|
| ESPECIE/ESTRATO | I (0-5m) | II (5-10 m) | III (10-15 m) |
| <i>Arbacia spatuligera</i> | | | |
| <i>Argopecten purpuratus</i> | | | |
| <i>Bursa nana</i> | | | |
| <i>Cancer setosus</i> | | | |
| <i>Coenocentrotus gibbosus</i> | | | |
| <i>Crepidula dilatata</i> | | | |
| <i>Glycimeris ovata</i> | | | |
| <i>Heliaster helianthus</i> | | | |
| <i>Luidia magellanica</i> | | | |
| <i>Nassarius dentifer</i> | | | |
| <i>Platyxanthus orbignyi</i> | | | |
| <i>Semele corrugata</i> | | | |
| <i>Sinum cymba</i> | | | |
| <i>Stramonita chocolata</i> | | | |
| <i>Tegula euryomphala</i> | | | |
| <i>Tegula tridentata</i> | | | |
| <i>Tetrapigus niger</i> | | | |
| <i>Trophon peruvianus</i> | | | |

0 - 5%
 5 - 15%
 15 - 45%

+ Frecuencia de especies

En la composición especiológica de la captura total, las especies más frecuentes fueron: *N.dentifer* (20,30 %), *T. euryomphala* (18,81 %), *T. tridentata* (13,05 %), *Dardanus sinistripes* (11,89 %), *Mitrella unifasciata* (7,74%), *Eurypanopeus transversus* (3,15%), *C.dilatata* (2,42%), *S. chocolata* (2,22 %), *T. pannosa* (1,9%), *G. ovata* (1,69%), *B. elongatum* (1,69%) y *Nassarius wilsoni* (1,69%).

PRODUCTOS

- Informe "Inventario de la macrofauna bentónica de invertebrados marinos de la Isla mazorcas (Huaura-Región Lima. Walter Elliott R., Adrian Ramirez Q., Aldo Baldeón H., Jorge Goñy Q. y Francisco Ganoza Chozo.

- Elaboración del informe "Presencia de *Chama buddiana* C.B. Adams (Bivalvia, Chamidae) en Isla Mazorcas (11°22' 45" S; 77° 44' 30" W) (Región Lima-Perú). PRIMER REGISTRO PARA EL PERÚ. Walter Eiiott Rodriguez y Francisco Ganoza Chozo para el IV CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR DEL PERU.

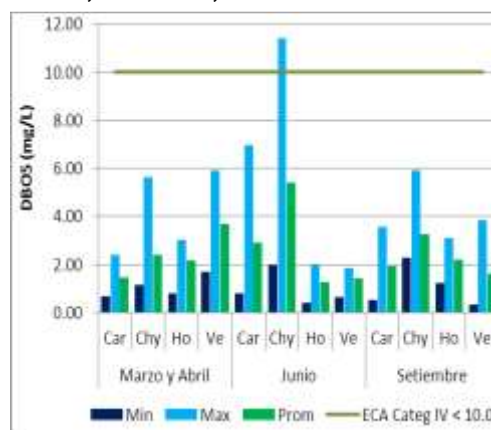
- Elaboración del Informe: Especies de peces asociados al Fenómeno El Niño 2009-2010 en la pesquería de Vegueta". Walter Elliott y Jorge Luis Goñy.

- Informe "Prospección de la macrofauna bentónica de invertebrados marinos de la Isla Asia de Cañete (Región Lima). Walter Elliott R, Rafael Gonzales B, Gilberto Silva s, Luis Chiok y Francisco Ganoza Chozo

7. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA EN LAS BAHÍAS DE CHANCAY, CARQUÍN, HUACHO Y VEGUETA.

- Las variables químicas, como el oxígeno disuelto superficial a pesar de sus fluctuaciones, se enmarcaron dentro de los límites, a excepción de la bahías de Huacho y Vegueta en los (Marzo y abril – pesca) y (setiembre – veda). Mientras que a nivel de fondo, solo la bahía de Huacho en el mes de junio, temporada de pesca, supera el estándar nacional, decretado por el Ministerio del Ambiente (MINAM), por efecto de los efluentes domésticos e industriales, (zonas hipoxias). También fondos anoxicos como en la bahía de Vegueta, (0,00 mg/L) (Marzo y abril – pesca).

Figura 26.- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅ mg/L), en periodo de veda y pesca respectivamente (Marzo-Abril, Junio y Setiembre) 2014.



- En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), los promedios se enmarcaron dentro del valor límite (10mg/L), en ambas temporadas, con la excepción y claro impacto en la bahía de Chancay de (11,41 mg/L), en el mes de temporada de pesca (junio).

- Los SST (superficie y fondo) no se enmarcaron dentro de la normativa nacional.
- Se determinaron fuentes puntuales, de impactos antropogénicos, en las bahías de Huacho, Carquín, Vegueta y Chancay, asociadas los emisores de aguas servidas y colectores de las plantas pesqueras.

PRODUCTOS

- Incremento de base de datos (tablas), para establecer patrones de comportamiento referenciales, con respecto a fuentes naturales, antropogénicas, estacionales y temporadas de veda.
- Informes estacionales de comportamiento de las bahías.
- Pumachagua E, Informe Variabilidad Oceanográfica en Puntos Fijos. "Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, Enero - Junio y de Julio a setiembre 2014"
- Análisis cualitativo y cuantitativo (Marzo, Abril, Junio y setiembre – 2014). Estudio de la calidad acuática - Composición y distribución del macrobentos submareal Blgo. Luis Quipuzcoa Olguín.

8. VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA EN PUNTOS FIJOS DEL PUERTO DE HUACHO, CALETA DE CARQUÍN

- La ATSM presentó dos zonas bien demarcadas, la primera con anomalía negativa de $-0,23^{\circ}\text{C}$ al norte de (11°LS) y la segunda zona con anomalía positiva de $+0,63^{\circ}\text{C}$ al sur de Vegueta.
- Aguas Costeras Frías ACF con salinidades mayores de 34,8 a 35,0 ups se observaron de Charimar a La Partida y frente a Supe – C. Vidal.
- Aguas de mezcla entre ACF y aguas continentales se registraron en el 50% del área prospectada con salinidades de 34,0 a 34,8 ups y temperaturas de 18° a $19,5^{\circ}\text{C}$.
- Transparencia menor a 2 m de profundidad estuvo relacionada con presencia muy abundante de dinoflagelados (marea roja) y diatomeas de afloramiento.
- El ambiente marino presentó condiciones normales para la estación de verano.
- Los niveles promedios de concentración de fosfato (PO_4^{2-}) superficial ($3,34 \mu\text{MS}$) y subsuperficial (10 m: $4,93 \mu\text{MF}$), están asociadas a procesos de afloramiento.
- Los niveles promedios de concentración de silicato (SiO_4^{2+}), superficial ($2,56 \mu\text{MS}$) y subsuperficial (10 m: $3,37 \mu\text{MF}$), asociadas a procesos de afloramiento, se encuentran disminuidas por las floraciones algales y mareas rojas.
- Los niveles promedios de concentración de nitrato (NO_3^-) superficial ($22,03 \mu\text{MS}$) y subsuperficial (10 m: $24,76 \mu\text{MF}$), están asociadas a procesos de afloramiento.
- Los niveles de concentraciones de nutrientes halladas a lo largo de la zona de evaluación, se enmarcan dentro de los rangos promedios para la costa del Perú.
- El dinoflagelado *Protoperdinium depressum*, fue la especie más frecuente y de mayor abundancia relativa entre Chancay y Huacho, seguido por el *Prorocentrum gracile* y *Ceratium furca*.
- Se registró el indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), causada por el dinoflagelado *Protoperdinium obtusum* en casi toda el área de muestreo y se localizó una floración algal de coloración marrón rojiza causada por un dinoflagelado de teca delgada (cf. *Azadinium spinosum*) frente a Chancay.
- En toda el área monitoreada se avistaron en la superficie del mar gran cantidad de malaguas de diversos tamaños y colores de la especie *Chrysaora plocamia*

Figura 27.- Variación anual 2014 de los valores de la TSM. Estación Fija del Puerto de Huacho.

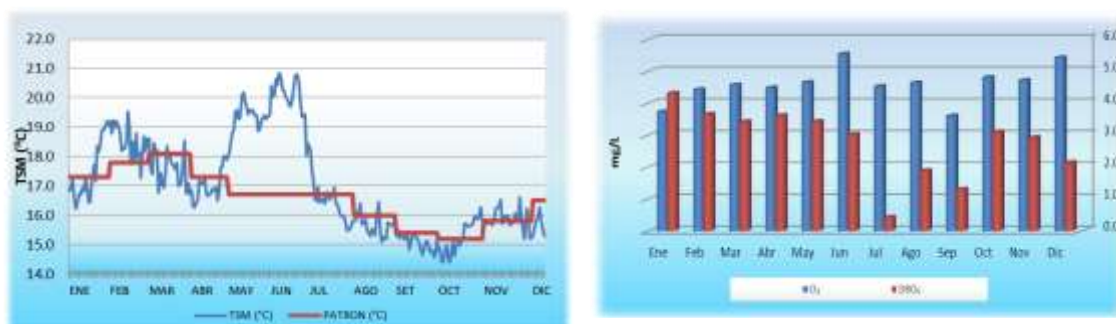


Figura 28.- Variación anual 2014, de los valores de O_2 y DBO_5 . Estación Fija del Puerto de Huacho

A. ESTUDIO DE LINEA BASE A 10 MILLAS FRENTE AL PUERTO DE HUACHO

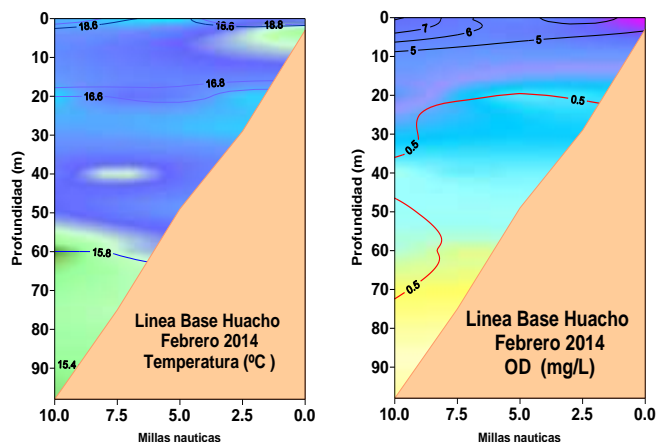
Se realizaron 04 prospecciones, en todo el año 2014.

+ Febrero

En el segundo mes del año se realizó, el primer estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho hasta las 10 mn, de acuerdo a los datos registrados y analizados, se observa que la isoterma Peruana de 15°C , tuvo una ubicación por debajo de 98 metros de profundidad, dejando el paso de las masas de aguas superficiales, asociada a una isooxigena, con un valor pobre de apenas ($0,5 \text{ mg/L}$), desde los 20 a 70 metros de cuenca, convirtiéndose en zona hipoxia, debido a que se generaron incrementos de gradientes de presión en la franja costera que intensificaron los vientos

superficiales y fortalecieron el afloramiento costero, (Fig. 29). Los tenores de PH, fluctuaron entre 5.72 a 6.55. Además según el COMUNICADO OFICIAL ENFEN N° 02 – 2014, se prevé, que entre fines de marzo e inicios de abril, llegue una onda Kelvin cálida al Pacífico oriental que incrementaría la temperatura y el nivel medio del mar, así como la temperatura del aire, principalmente en la costa norte del Perú.

La temperatura superficial del mar (Fig. 29) presentó un promedio de 19,1°C, en la columna de agua a los 20 metros se obtuvo una media de 16,6°C, a los 40 metros una media de 16,0°C, a los 60 metros un valor de 15,8°C y en fondos con



rangos entre 3 y 98 metros presento una media de 16,2°C, el oxígeno disuelto en superficie presenta un valor promedio de 6,68mg/L, a 20 metros (0,66mg/L), 40 metros (0,43mg/L), 60 metros (0,53mg/L) y en el fondo registró un tenor promedio de 1,35mg/L. Los fosfatos presentaron las siguientes medias: superficie (12,02µg-at/L), 20 metros (6,38µg-at/L), 40 metros (5,84µg-at/L), 60 metros (6,38µg-at/L), fondo (16,05µg-at/L), Nitratos en superficie (11,01µg-at/L), 20 metros (14,83µg-at/L), 40 metros (12,81µg-at/L), 60 metros (15,21µg-at/L) y fondo (14,36µg-at/L). La salinidad presentaron las siguientes medias: superficie (34,977µg-at/L), 20 metros (34,993µg-at/L), 40 metros (34,997µg-at/L), 60 metros (34,992µg-at/L), fondo (35,006µg-at/L).

Figura 29.-Distribución Vertical Temperatura y oxígeno disuelto mg/L LB10mn frente a Huacho, Febrero del 2014.

+ Mayo

En el segundo estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho hasta las 10 mn, de acuerdo a los datos registrados y analizados, se observa isotermas superficiales de 20°C y 19,8°C, que no sobrepasan los 20 metros de profundidad, asociada a una isooxigena de 4mg/L. Por debajo de esta capa, específicamente entre los 40 y 100m, se ubican isotermas de 18.4°C, 18°C y 17.6°C, con el acompañamiento de dos isooxigenas de 2.4 mg/L y 3 mg/L, resaltando la profundización de la termoclina por mucho más de 100m, de profundidad, además de no encontrar zonas hipoxias. De acuerdo a las temperaturas registradas y variables analizadas, se puede indicar la corroboración de la onda kelvin de tipo hundimiento, y presuntamente con las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), por debajo de los 40 m, de profundidad, según los resultados arrojados, de los análisis de salinidad.

La temperatura superficial del mar, presentó un promedio de 20,2°C, en la columna de agua a los 20 metros se obtuvo una media de 19,6°C, a los 40 metros una media de 18,7°C, a los 60 metros un valor de 18,5°C y en fondos con rangos entre 4 y 98 metros, presento una media de 18,4°C. En cuanto a las variables químicas; el oxígeno disuelto en superficie, presenta un valor promedio de 5,38mg/L, a 20 metros (3,43mg/L), 40 metros (2,96mg/L), 60 metros (2,52mg/L) y en el fondo registró un tenor promedio de 2,13mg/L. Los fosfatos presentaron los siguientes promedios: En superficie (2,31µg-at/L), 20 metros (2,31µg-at/L), 40 metros (2,98µg-at/L), 60 metros (2,82µg-at/L), fondo (3,04µg-at/L), Nitratos en superficie (8,02µg-at/L), 20 metros (8,02µg-at/L), 40 metros (8,99µg-at/L), 60 metros (9,14µg-at/L) y fondo (6,53µg-at/L).

Los resultados de salinidad presentaron las siguientes medias: a nivel superficial (34,780 ups), 20 metros (34,755 ups), 40 metros (34,657µps), 60 metros (34,722µps), y en el fondo (34,729µps).

De los mínimos valores con que se cuentan, se puede apreciar que al parecer, según la estructura halina, el arribo de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), conjuntamente la onda cálida de nombre Kelvin, sin encontrar zonas hipoxias.

+ Agosto

En Agosto durante el estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho hasta las 10 mn, de acuerdo a los datos registrados y analizados, se observa que la termoclina, se localiza en la zona superficial (a menos de 20m, de profundidad), asociada a una isooxigena de 1 mg/L, lo que origina que por debajo de esta capa oceanográfica, se visualicen isotermas más frías de 14,6°C, entre 20 y 40 metros, y (14,5°C) desde los 40m y 60m de cuenca aproximadamente. Asimismo, por debajo de los 60 metros de profundidad (Estación - 5), se observa una isooxigena con apenas 0,5 mg/L, convirtiendo los fondos evaluados, en zonas hipoxias. Cabe indicar, que la presencia de la termoclina en la parte superficial se deba a la normalización de las condiciones océano – atmosféricas, con la presencia de las aguas costeras frías (ACF), corroborándolo, con los resultados obtenidos de la estructura halina, de la columna acuática investigada con una mínima de 34,911ups, y una máxima de 35,094ups. Se espera la continua normalización de las condiciones térmicas, con un ligero incremento, debido a la llegada, de otra perturbación oceanográfica de nombre, ondas Kelvin, pero esta vez de tipo hundimiento, con una arribo posible en el mes de setiembre, entre tercera o cuarta semana.

La temperatura superficial del mar presentó un promedio de 15,4°C; en la columna de agua a los 20m se obtuvo una media de 14,7°C, a los 40m, una media de 14,5°C, a los 60m un valor de 14,5°C y en fondos, con rangos entre 3 y 101 metros, presentó una media de 14,5°C. El oxígeno disuelto en superficie presentó, un tenor promedio de 3,19mg/L, a 20m 0,96mg/L, 40m 0,69mg/L, a 60m 0,50mg/L y en fondo registró un tenor promedio de 1,33mg/L, registrando zonas

hipoxias. La salinidad presentó las siguientes medias: superficie 35,006µg-at/L, 20m 35,039µg-at/L, 40m 35,332g-at/L, 60m 35,005µg-at/L, fondo 34,997µg-at/L.

Los valores de salinidad, se enmarcaron dentro de los Estándares de las Aguas Costeras Frías (EACF), con la excepción de los valores arrojados a los 40 metros de profundidad.

+ Octubre

En el estudio de Línea Base frente al Puerto de Huacho hasta las 10 mn, realizado en este periodo de octubre, de acuerdo a los datos registrados y resultados obtenidos, se indica la continua presencia y predominio, de las Aguas Costeras Frías (ACF), en toda la columna acuática, con el ascenso de la termoclina, a zonas superficiales, En los primeros 20 metros de profundidad, se puede apreciar la isoterma de 14.8°C, asociada a una isooxigena de 4.0 mg/L. Por debajo de la capa mencionada, en la zona sub-superficial, entre 20 y 60 m, se observa la segunda isoterma de 14.1°C, acompañada de una isooxigena de 1.0 mg/L. Cabe recalcar, que se registraron zonas hipoxias, con apenas 0.8 mg/L, por debajo de los 80 metros de profundidad. En cuanto a los nutrientes; los fosfatos estuvieron entre 1,96 µg-at/L a 3,82 µg-at/L, asimismo los silicatos se encontraron entre 1,55 µg-at/L y 6,74 µg-at/L, los nitratos de 7,53 µg-at/L a 14,71 µg-at/L, y por último nitritos de 0,10µg-at/L a 2,50 µg-at/L.

La temperatura superficial del mar presentó un promedio de 15,2°C, en la columna de agua a los 20 metros se obtuvo una media de 14,1°C, a los 40 metros una media de 13,9°C, a los 60 metros un valor de 13,8°C y en fondos con rangos entre 3.5 y 110 metros presento una media de 13,8°C, el oxígeno disuelto en superficie presenta un valor promedio de 4,24mg/L, a 20 metros (1,51mg/L), 40 metros (1,37mg/L), 60 metros (1,30mg/L) y en fondo registró un tenor promedio de 1,37mg/L. La salinidad presentó las siguientes medias: superficie 34,981µg-at/L, 20m 35,004µg-at/L, 40m 34,978µg-at/L, 60m 34,984µg-at/L, fondo 34,970µg-at/L. Mientras que los resultados de los silicatos, fueron los únicos que no se ajustaron a los (EACF).

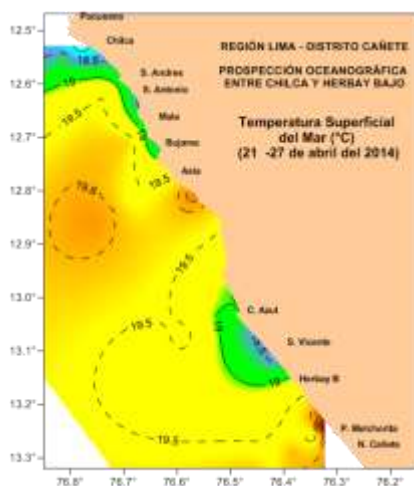
B. MONITOREO OCEANOGRÁFICO EN EL AREA MARINO COSTERA ENTRE, CHILCA Y HERBAY BAJO, CAÑETE. REGION LIMA.

+ Del 21 al 27 abril

- La temperatura superficial del mar (TSM), frente a las costas del distrito de Cañete (Chilca – Pampa Melchorita), posiblemente sea a causa de la intromisión de las aguas subtropicales superficiales (ASS) hacia la franja costera con temperaturas de 19° a 20°C y salinidades que fluctuaron entre 34,5 y 35,1 ups principalmente frente a Cerro Azul, en que la isohalina de 34,9 ups se proyecta hacia la costa.

- La proyección de las ASS hacia la franja costera, se corrobora por las altas concentraciones de oxígeno disuelto a nivel superficial (> 7,0 mg/L) que predominaron la zona prospectada. El alto contenido de oxígeno también podría ser por intensos procesos fotosintéticos.

- La temperatura en las líneas base (Chilca, Asia, Cerro Azul, Pampa Melchorita), en la capa de 0 a 20 metros de profundidad se observó el predominio de isotermas de 17° a 19°C. la isoterma de los 15°C se ubicó únicamente en el perfil de Cerro Azul sobre los 100 m



- El oxígeno disuelto en las líneas bases, sobre la capa de 0 a 20 m de profundidad presentaron valores de 2 a 7 mg/L, observando que la oxiclina de 1,0 mg/L tiende a profundizarse.

- La temperatura en los perfiles paralelos a la costa, entre Chilca y Pampa Melchorita, sobre la capa de 0 a 20 m de profundidad presentan el predominio de temperaturas entre 17° a 19°C, observando la profundización de la isoterma de 16°C frente a Chilca y frente a Pampa Melchorita.

- El contenido de oxígeno disuelto en el perfil paralelo a la costa entre Chilca y Pampa Melchorita, presentan el predominio de oxiclina con valores entre 2 a 7 mg/L, al igual que el comportamiento de la isoterma de 16°C frente a Chilca la oxiclina de 1,0 mg/L tiende a profundizarse, al igual que la isohalina de 34,9 ups que se encuentra a nivel superficial frente a Chilca y se profundiza por debajo de los 20 m hacia el sur, posiblemente a la intromisión de las aguas subtropicales superficiales o flujos hacia el sur

Figura 30.- Temperatura Superficial (TSM °C), monitoreo oceanográfico entre Chilca y Herbay Bajo, abril del 2014.

+ Del 18 al 24 de Julio

- La temperatura superficial del mar (TSM), frente a las costas del distrito de Cañete (Chilca – Pampa Melchorita), posiblemente sea a causa de la intromisión de las aguas subtropicales superficiales (ASS) hacia la franja costera con temperaturas de 17,5°C a 18°C y salinidades que fluctuaron entre 35,0 a 35,3 ups principalmente frente a S. Andrés, en que la isohalina de 35,3 ups se proyecta hacia la costa.

- La proyección de las ASS hacia la franja costera, se corrobora por las altas concentraciones de oxígeno disuelto a nivel superficial (de 4 mg/L a 7,0 mg/L) que predominaron la zona prospectada. El alto contenido de oxígeno también podría ser por intensos procesos fotosintéticos.

- La temperatura en los perfiles paralelos a la costa, entre Chilca y Pampa Melchorita, sobre la capa de 0 a 20 m de profundidad presentan el predominio de temperaturas entre 17°C a 17,5°C, observando la profundización de la isoterma de 16,5°C, a 40m, desde Chilca a Cerro Azul.
- El contenido de oxígeno disuelto en el perfil paralelo a la costa entre Chilca y Pampa Melchorita, presentan el predominio de las oxiclina con valores entre 3 a 5 mg/L, al igual que la isohalina de 35,4 ups que se encuentra a nivel superficial frente a Chilca, con la profundización de la isohalina de 35,2 ups, hasta los 60 m, de profundidad, ocasionando zonas de mezclas con las (ACF y aguas continentales), posiblemente por la intromisión de las aguas subtropicales superficiales, o flujos hacia el sur.

+ Del 11 al 17 noviembre

- La temperatura superficial del mar (TSM), frente a las costas del distrito de Cañete (Chilca – Pampa Melchorita), posiblemente sea a causa de la intromisión de las masas de aguas cálidas, hacia la franja costera con temperaturas de 18,5° a 19,5°C.
- Las zonas con mayor de concentración de oxígeno, se aposentaron frente a Cerro Azul y Pampa Melchorita, en forma de núcleos, y podría deberse por intensos procesos fotosintéticos.
- La temperatura en los perfiles paralelos a la costa, entre Chilca y Pampa Melchorita, sobre la capa de 0 a 20 m de profundidad presentan el predominio de temperaturas entre 16,0°C a 19°C, observando la ubicación de la termoclina, por debajo de los 20 metros de profundidad, con un ligero ascenso entre Asia y Cerro Azul.
- El contenido de oxígeno disuelto en el perfil paralelo a la costa entre Chilca y Pampa Melchorita, presentan las mayores oxiclina entre Cerro Azul y Pampa Melchorita, con isoxigenas de 4 mg/L, 5 mg/L y 6 mg/L, por encima de los 10 metros de profundidad, aproximadamente. Mientras que por debajo de los 20 metros de cuenca, se localizan las zonas hipoxias, con apenas 0,8 mg/L, entre los sectores de Cerro Azul y Chilca.

PRODUCTOS

- Informes (04), (Enero a Diciembre 2014), de las condiciones oceanográficas en las estaciones fijas del puerto de Huacho y Caleta Carquín.
- Pumachagua E, Informe Interno “Condiciones Oceanográficas en Línea base a las 10 millas frente al puerto de Huacho, Mayo 2014” IMARPE - Laboratorio Costero de Huacho 8-9 pág.
- Informe preliminar - Monitoreo oceanográfico en el área marino costera entre, chilca y Herbay bajo, región lima – cañete. Abril de 2014.
- Informes ENFEN 01 al 11

9. INVESTIGACIONES ACUICOLAS EN ORGANISMOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL

Para el presente trabajo de investigación se contó con la especie de camarón de agua dulce: las post larvas del camarón de Malasia y las tilapia traídas de la albufera de medio mundo.

El proceso de obtención de post larvas Camarón gigante de Malasia (*M. Rosembergii*) se realizó con el convenio con la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, en el Centro de Investigación Larval perteneciente a la Facultad de Ingeniería Pesquera.

Los reproductores utilizados durante el desarrollo y obtención de post larvas de *Macrobrachium rosembergii* fueron trasladados de las instalaciones Imarpe -Carquín.

Determinación de la mejor fecha para el sembrado la cual iniciaría a comienzos de setiembre o mediados del mismo hasta principios de junio lo cual sería ideal, para la ganancia de peso como talla.

Termino de monitoreo de camarones gigante de malasia en el estanque de cemento y puesta en tanques de fibra de vidrio para estimularlas con temperatura para su reproducción.

Termino de estudio desarrollo y ganancia de peso de mundo, ya que gran mayoría de ellos sufrían de enanismo producto su reproducción muy temprana que trajo enanismo.

Se vio conveniente terminar con la investigación de las tilapias, las cuales fueron traídas de la albufera de medio considerando que por el tiempo invertido, los especímenes estudiados no presentaban tallas considerables como ganancia de peso; adecuada al tiempo transcurrido

Esto se debe a múltiples razones, el medio donde se trajeron (alevines y juveniles), su reproducción muy temprana lo cual trae consecuencia el enanismo, genéticamente degeneradas, enfermedades, parásitos, lo cual hace que estos ejemplares tengan una baja rentabilidad, si bien alcanzaron talla y peso pero mucho tiempo, lo cual no lo hace rentable.

La población de camarones de agua dulce en los ríos de la costa peruana ha ido disminuyendo paulatinamente, producto principalmente, de la contaminación de los ríos y de la sobre pesca. La adaptación del camarón de Malasia a las condiciones climatológicas del país fue establecida hace algunos años llegándose a la conclusión que se adecua mejor a las zonas cálidas del territorio donde muestra una rápida tasa de crecimiento.

Algunas zonas de la provincia de Huaura ofrecen buenas condiciones para la explotación comercial de este camarón foráneo, motivo por el cual es de interés establecer las condiciones mínimas de crianza.

Es obvio que al iniciarse un cultivo comercial del camarón de Malasia en la zona, bajará la presión por la captura del camarón nativo, favoreciendo de este modo su reclutamiento y alejando de esta manera la amenaza de extinción de la especie en los ríos de la provincia como ha sucedido en otros ríos de la Costa central.

La obtención de camarones *Macrobrachium rosenbergii* adultos nos lleva a pensar en la posibilidad de reproducirlos siguiendo técnicas desarrolladas por la FAO y de esta manera también intentar la reproducción de la especie nativa *Cryphiops caementarius* lo cual significaría un gran logro para evitar la extinción de la especie y además lo más importante es que se podría ir fijando características comerciales a cada generación que se logre.(Tabla 1).

En octubre del 2012 se trasladaron un total de 600 alevines de tilapias del drenaje entre la Albufera de Medio Mundo y el mar al Laboratorio Costero de IMARPE y se comenzó hacer el monitoreo de talla y ganancia de peso. El número de ejemplares medidos en el transcurso del primer trimestre 2013, totalizaron 462 ejemplares, las cuales tenían un rangos de tallas de 2 cm a 17 cm de longitud total, con moda en 5 cm y una incidencia de ejemplares juveniles 53.89 % y una mortandad 3.85%.

Las que se separaron por tallas y ver el desarrollo de cada una de ellas, con este fin se separaron en 3 tanques de fibra de vidrio, a tallas de 0-5 cm, 6-10 cm y 11– 17 cm.

El 15 de marzo del 2013, sé trajeron un total de 1800 larvas, del Laboratorio Larval de la Universidad Nacional “José Faustino Sánchez Carrión”, producto de hembras grávidas que fueron trasladadas de las instalaciones de IMARPE para su eclosión y posterior obtención del post larvas , ya que no se cuenta con la infraestructura adecuada para atención de las mismas.

Ya obtenido las post larvas, se trasladaron a las instalaciones de IMARPE para el sembrado en un estanque de cemento, la cual se adecuo con una profundidad de 60 a 100 cm y abonada con dos sacos de guano (cada uno conteniendo 18 kg), días anteriores a la puesta, para su alimentación primaria de las larvas.

Al transcurrir los días su dieta estuvo compuesta por alimento extruido y peletizado, la cual se le dio al 10% en proporción a su peso total en su etapa inicial, aminorándose el porcentaje con el pasar de los meses.

El desarrollo de los individuos se visualiza a través de su ganancia de longitud-peso, razón por la cual se procedió a la determinación de estas características.

La determinación de los parámetros físico químicos del agua de cultivo en todos los casos fue realizada 2 veces por día; la temperatura fue determinada con un termómetro de mercurio, el oxígeno disuelto por el método Winkler.

La medición de la talla de los camarones se realizó teniendo en cuenta la longitud total de los especímenes mediante una “regla” y para determinar el peso de los mismos se utilizó una balanza digital.

Para la toma de muestras de ph se utilizó un kit portable y para la toma de salinidad se usó un refractómetro.

Figura 31. Crianza del camarón de malasia en ambientes controlados



PRODUCTOS

- Informes ejecutivos correspondientes a los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y preliminar de diciembre 2014.
- Informe ejecutivo de logros correspondientes al primer, segundo, tercer y cuarto trimestre del 2014.
- Informe II, III, IV Trimestral PpR de Sistemas y Tecnología de cultivo del "camarón de río" *Cryphiops caementarius* en laboratorio-Huacho-2014.
- Informe II, III, IV Trimestral PpR de Acondicionamiento y engorde del “lenguado” *Paralichthys adspersus* en la Isla Don Martín-Végueta-2014.
- Informe Resumen Ejecutivo Anual Proyecto Sistema Y Tecnología De Cultivo Del Camarón De Río *Cryphios Caementarius* En Laboratorio

09. SEDE PISCO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Pisco | 09 | 90 % |

1. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE ANCHOVETA Y DE OTROS RECURSOS PELÁGICOS

+ Desembarques

Pesquería Pelágica Industrial

Al concluir el año 2014 la región Ica registra desembarques que totalizaron 472 991.604 toneladas; el 69.6% lo recibió el puerto de Pisco y 30.4% Tambo de Mora. La composición por especies de los desembarques en plantas pesqueras reportó que el 97.18% correspondió a la anchoveta, acompañada de especies incidentales que aparecen ocasionalmente en las descargas, como: múnida, agujilla, merluza, pota y jurel fino, entre otras que representó el 0.02%.

De manera simultánea, un reducido grupo de embarcaciones que conforman la flota de cerco industrial dirigió su esfuerzo entre los meses enero a abril, a la pesquería de jurel, caballa y bonito; capturas que fueron destinadas al consumo humano directo (CHD). Al finalizar el año, las capturas de la flota cerquera registró 13 254.181 toneladas, que equivale al 100% de las especies para CHD. En la composición por especies de los desembarques en plantas pesqueras predominó el jurel con 76.01% seguido de caballa con 23.87% y 0.03% de bonito.

Pesquería pelágica Artesanal

Esta modalidad de extracción se desarrolló de manera intermitente durante el año; registrando un desembarque anual de 35 277.196*** toneladas, el 99.2% de los desembarques lo registra el área de Pisco (con 04 caletas), el desembarcadero de Cruz Verde (T de Mora) recibió 0,1% y el puerto de Marcona con 0.8%.

Tabla 1. Desembarque de la pesquería pelágica industrial, por especies y puerto, en litoral de Pisco. Región Ica, 2014

| puerto | Pisco | T Mora | Total (ton.) x especie | % x especie |
|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|---------------|
| especie | | | | |
| Anchoveta | 325020.210 | 134623.685 | 459643.895 | 97.18 |
| Jurel | 3054.403 | 7031.978 | 10086.381 | 2.13 |
| Caballa | 1099.703 | 2064.307 | 3164.010 | 0.67 |
| Bonito | 3.790 | | 3.790 | 0.00 |
| Agujilla | 9.608 | | 9.608 | 0.00 |
| Munida | 41.018 | 30.757 | 71.775 | 0.02 |
| Merluza | 3.067 | 0.106 | 3.173 | 0.00 |
| pota | 6.376 | 0.464 | 6.840 | 0.00 |
| Jurel Fino | | 2.132 | 2.132 | 0.00 |
| Total (Ton.) | 329238.175 | 143753.429 | 472991.604 | 100.00 |
| % x puerto | 69.6 | 30.4 | 100.000 | |

Fuente. Lab Costero de Pisco - cifras oficiales

Tabla 2. Desembarque de la pesquería pelágica artesanal, por caletas y meses, en litoral de Pisco. Región Ica, 2014

| puerto | Area de Pisco (04 caletas) | Marcona | Cruz Verde - T de Mora | Total (ton.) x especie | % x especie |
|---------------------|----------------------------|----------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| especie | | | | | |
| Enero | 553.440 | 33.402 | 0.840 | 586.842 | 1.66 |
| Febrero | 118.178 | 35.760 | 8.960 | 153.938 | 0.44 |
| Marzo | 1280.561 | 23.833 | 8.677 | 1304.394 | 3.70 |
| Abril | 3636.732 | 2.042 | 30.975 | 3638.774 | 10.31 |
| Mayo | 208.562 | 50.667 | 0.000 | 259.229 | 0.73 |
| Junio | 767.960 | 10.968 | 0.700 | 778.928 | 2.21 |
| Julio | 2216.406 | 7.264 | 0.000 | 2223.670 | 6.30 |
| Agosto | 7535.161 | 30.800 | 0.310 | 7565.961 | 21.45 |
| Setiembre | 4383.195 | 24.265 | 0.000 | 4407.460 | 12.49 |
| Octubre*** | 4500.000 | 20.000 | 0.200 | 4520.000 | 12.81 |
| Noviembre*** | 5600.000 | 22.000 | 0.000 | 5622.000 | 15.94 |
| Diciembre*** | 4200.000 | 16.000 | 0.300 | 4216.000 | 11.95 |
| Total (Ton.) | 35000.195 | 277.001 | 50.962 | 35277.196 | 100.00 |
| % x caleta | 99.2 | 0.8 | 0.1 | 100.000 | |

Fuente. Lab Costero de Pisco

***. Cifras extraoficiales.

+ Distribución por tamaños

Finalizado el año 2014 el área de investigación en recursos pelágicos efectuó mediciones biométricas a seis (06) especies pelágicas; entre las que se mencionan: anchoveta, sardina, samasa, jurel, caballa, y bonito provenientes de la modalidad industrial y artesanal.

En la tabla 3, se adjuntan algunos indicadores Biológico-pesqueros de las especies muestreadas, durante el seguimiento de la pesquería pelágica en Pisco.

+ Estado Reproductivo

Se monitoreó de manera intensiva la evolución del estado reproductivo de las especies pelágicas; se determinó el sexo y madurez sexual en especies como: anchoveta, samasa, sardina, jurel, caballa, y bonito. Los resultados se adjuntan en la tabla 4.

+ Análisis de contenido graso de anchoveta

Durante el 2014 se realizaron análisis de contenido graso a muestras de anchoveta, provenientes de la pesquería industrial y artesanal. Tras haber finalizado el año se trabajaron en total 99 muestras de anchoveta, en cada muestra se utilizó para el análisis, una muestra original y dos réplicas que totalizaron 297 análisis de contenido graso de anchoveta. Los resultados fueron remitidos vía correo electrónico al Laboratorio de Biología Reproductiva para la evaluación y elaboración de informes técnicos sobre la evolución del proceso reproductivo de anchoveta y sardina.

+ Colecta de Ovarios

Durante el año 2014 se llevaron a cabo colectas de ovarios de anchoveta y sardina, labor que se ciñó al protocolo de colectas que rigen para ésta actividad. Los ovarios seleccionados se colocaron en bolsas plásticas, debidamente fijadas

en formol bufferado e introducidas en frascos plásticos para su remisión a la sede central de IMARPE CALLAO. Se remitieron en total 69 colecciones, con 1 619 pares de ovarios; de los cuales, 1 540 pares correspondieron a ovarios de anchoveta y 79 pares a ovarios de sardina; que fueron remitidos al Laboratorio de Biología Reproductiva para el estudio histológico y elaboración de informes técnicos de la evolución del proceso reproductivo de éstas especies.

Tabla N° 3 Principales Parámetros de peces pelágicos en el litoral de Ica. Región Ica 2014

| Especie/parámetros | Tamaño de muestra (N) | Rango de tallas (Cm.) | Tamaño modal Cm. | % Prom anual Juveniles | Longitud media Cm |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-------------------|
| Anchoveta Industrial (Pto. Pisco) | 32 412 | 8.0 - 17.0 | 13.5 | 10.9 | 13.2 |
| Anchoveta Industrial (Pto. T. Mora) | 46 481 | 7.0 - 17.0 | 13.5 | 11.2 | 13.2 |
| Anchoveta Artesanal | 37 064 | 8.0 - 17.0 | 13.0 | 8.6 | 13.3 |
| Samasa Artesanal | 3 751 | 7.5 - 13.5 | 10.0 | 15.5 | 9.9 |
| Sardina Artesanal | 685 | 21 - 28 | 25 | 81.8 | 24.7 |
| Jurel Artesanal | 2 130 | 17 - 37 | 24 | 96.6 | 24.9 |
| Caballa Artesanal | 2 005 | 18 - 33 | 22 | 99.9 | 22.0 |
| Bonito Artesanal | 971 | 20 - 45 | 25 | 100.0 | 26.8 |

Fuente: Fichas biométricas de peces pelágicos.

Tabla N° 4 Aspectos Reproductivos de las principales especies pelágicas en el litoral de Ica. Región Ica 2014

| Especie/parámetros | Tamaño de muestra (N) (M+H) | Pico de Máximo desove (%) | Periodo de mayor desove | Proporción Sexual (M:H) |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Anchoveta Industrial (Pto. Pisco) | 1 404 | 21.9 | Julio | 1:0.98 |
| Anchoveta Artesanal | 2 830 | 60.8 y 61.9 | marzo y noviembre | 1:0.59 |
| Samasa Artesanal | 180 | 29.2 | junio | 1:0.60 |
| Sardina Artesanal | 292 | 90.9 | enero, mayo junio | 1:1.40 |
| Jurel Artesanal | 615 | 42.2 | octubre | 1:0.81 |
| Caballa Artesanal | 299 | ----- | ----- | 1:0.55 |
| Bonito Artesanal | 595 | 34.5 y 79.5 | agosto y setiembre | 1:0.55 |

Fuente: Fichas biológicas de peces pelágicos.

PRODUCTOS

- Reportes diarios de la frecuencia ponderada por tallas, a la captura de puerto de anchoveta, jurel, caballa y otras especies acompañantes, de los puertos de Pisco y Tambo de Mora.
- Reporte Informativo en formato F-31 (enero a diciembre), de los desembarques hidrobiológicos en la Jurisdicción de IMARPE PISCO (A solicitud de UDEMER, Area de Estadística y PESCAR).

2. SEGUIMIENTO DE LA PESQUERÍA DE RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

+ Desembarque

Los desembarques de recursos demersales y costeros producidos en el Litoral de la Región Ica son registrados diariamente en todas las caletas y/o Puertos de la Región Ica. Dichos registros son reportados a la Sede Imarpe-Pisco para su procesamiento y consolidación. La explotación de recursos demersales y costeros en esta parte del litoral peruano es desarrollada por unidades de pesca artesanal (botes) cuyo esfuerzo pesquero se agota generalmente dentro de la franja costera (5 – 8 millas) adyacente a la línea de playa. El registro del desembarque es realizado tanto por personal del Imarpe Pisco como por otros de apoyo en los diferentes desembarcaderos: Tambo de Mora, San Andrés, El Chaco, Complejo Pesquero La Puntilla-CPLP, Lagunillas, Laguna Grande (Muelle y Rancherío), y San Juan de Marcona.

El desembarque anual de los recursos Demersales y Costeros en la Región Ica sumaron un total de 1.494,5 toneladas, indicando que hubo una merma de 3% con respecto al año anterior (2013). En los desembarques por puertos, la jurisdicción de Pisco tuvo mayor producción destacando con el 74,8% del desembarque anual en toda la Región Ica; el Puerto de San Juan de Marcona (Nazca) aportó 17,3% y Tambo de Mora (Chincha) 7,4%.

En la composición espectral del desembarque anual se pudo observar que en Pisco hubo una nutrida variedad de recursos demersales y costeros, identificándose 52 especies, destacó principalmente el pejerrey con 41,1% del total anual seguido por la cabinza con 16,6%, continuaron en orden descendente lorna (7,3%), bobo (5.3%), raya águila (5,1%), pintadilla (4,4%), lisa (4,2%), corvina (2,5%), trambollo (2,2%), machete (1,8%), guitarra (1,8%), bacalao de profundidad (1,3%), y cabrilla (1,3%), entre otros con menores cantidades. (Fig.1)

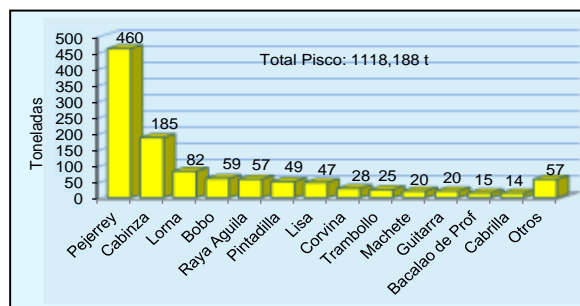


Figura 1 Desembarque de los principales recursos Demersales y Costeros en el Pto. de Pisco

+ Aspectos biológicos de principales peces demersales y costeros de la zona de Pisco

En el 2014, se logró realizar muestreos biométricos y biológicos de los recursos bobo, cabinza, lisa, lorna y pejerrey.

A continuación se presentan los parámetros biométricos de talla media, el rango de tallas y la distribución de tallas de las especies muestreadas en la zona de Pisco.

| Especies | Nro. Ej. medidos | Rango (cm) | Talla media (cm) |
|----------|------------------|------------|------------------|
| Bobo | 2744 | 18 - 28 | 21,5 |
| Cabinza | 4723 | 13 - 32 | 22,1 |
| Lisa | 1761 | 16 - 39 | 25,0 |
| Lorna | 3004 | 14 - 33 | 19,5 |
| Pejerrey | 13548 | 10 - 20 | 14,4 |

| Especie | Nro. Ej. observados | % desove | % Madurante |
|----------|---------------------|----------|-------------|
| Bobo | 736 | 39,7 | 11,41 |
| Cabinza | 974 | 50,21 | 20,33 |
| Lisa | 712 | 7,72 | 41,15 |
| Lorna | 764 | 63,22 | 11,39 |
| Pejerrey | 1108 | 35,11 | 27,53 |

En el análisis biológico de los principales recursos demersales y costeros de la zona de Pisco, mostraron los resultados siguientes durante el 2014.

PRODUCTOS

Informe avance con intervalo quincenal (enero a diciembre 2014) del seguimiento de la pesquería Demersal, litoral y Bentónica (A solicitud de UDEMER).

3. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DE INVERTEBRADOS MARINOS

Los desembarques de invertebrados marinos en la jurisdicción del Laboratorio Costero de Pisco, totalizaron 3 321 t (información preliminar), de los cuales el 82,7% correspondieron a Pisco, 17,9% a San Juan de Marcona, la extracción por ribera de playa en Chincha en el 2014 no se registró.

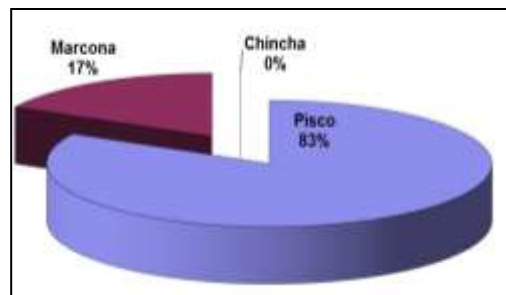


Fig. 2 Desembarques de invertebrados comerciales por puertos

En **Pisco**, la caleta Laguna Grande fue la caleta más importante en los desembarques (79,7%), seguido de El Chaco 10,5% del total desembarcado, San Andrés 6,1% y Lagunillas 3,7%. Por especies destaca las descargas de almeja de la especie *Gari solida* ocupando el primer lugar en las descargas con el 37,0%, seguido de cangrejo de la especie *Cancer setosus* con 19,5%, desplazando al choro *Aulacomya ater* a un tercer plano con 10,3% de los desembarques; la concha de abanico *Argopecten purpuratus* desembarco solo el 9,1% del total.

En **San Juan de Marcona**, los invertebrados comerciales totalizaron 573 t, con desembarques mensuales que variaron entre 21 y 127 t. La especie más importante en los desembarques fue la pota, seguido del choro, mientras que en las playas de sustrato arenoso de **Chincha**, que se extrae la "señorita", o "palabritas" *Donax marincovich* no se obtuvo la información de desembarques.

En Pisco, la flota marisquera operativa estuvo conformada por 90 embarcaciones en promedio, que realizaron 8 897 viajes y una CPUE de 0,31 t/viaje. En San Juan de Marcona, la flota marisquera realizó 1 082 viajes con una CPUE promedio de 0,53 t/viaje.

Fig. 3 Esfuerzo pesquero y CPUE de invertebrados comerciales por especies

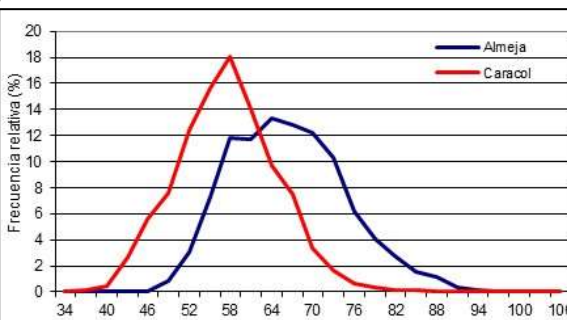
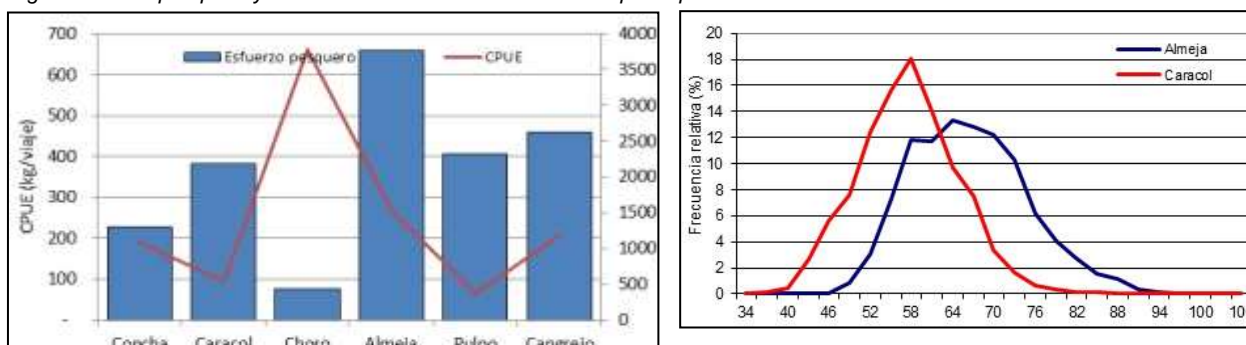


Fig. 4 Distribución por tallas de almeja y caracol - Pisco

+ Aspectos Biológicos

Se realizaron muestreos biométricos de 06 especies de invertebrados comerciales, según lo programado para este Laboratorio, indicándose los resultados en el siguiente cuadro:

La condición reproductiva de los recursos se caracterizó por el predominio de ejemplares desovantes (estadio III) a lo largo del año.

| | Nº de ejemplares | Talla Mínima | Talla Máxima | Talla Madia | Desv estándar | % < TML |
|----------|------------------|--------------|--------------|-------------|---------------|---------|
| Concha | 1806 | 41 | 103 | 64,4 | 8,8 | 52% |
| choro | 3031 | 51 | 105 | 70,4 | 8,0 | 24,0% |
| caracol | 4477 | 31 | 88 | 57,5 | 7,3 | 63% |
| almeja | 3208 | 42 | 102 | 66,4 | 8,5 | 84% |
| Cangrejo | 151 | 63 | 159 | 116,4 | 11,5 | 66% |
| chanque | 767 | 46 | 126 | 90,15 | 15,54 | 30,77% |

PRODUCTOS

Se ha elaborado informes del seguimiento de las pesquerías invertebrados marinos.

4. MONITOREO DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS COMERCIALES EN BAHÍA INDEPENDENCIA 2014 -PISCO

El Laboratorio Costero de Pisco realizó el monitoreo de los principales bancos naturales en invertebrados comerciales en Bahía Independencia, dirigiendo el muestreo a la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, choro *Aulacomya ater*, navajas *Ensis macha*, almeja de la especie *Gari sólida* y el cangrejo de la especie *Cancer setosus*. Lo observando en los muestreos trimestrales mostró bajas densidades poblacionales en todas las especies evaluada, sobre todo en choro y concha de abanico, en el caso de la navaja el banco natural de morro Quemado mostró muy pobres densidades poblacionales lo que evidencia que este banco natural no se ha recuperado

El Cangrejo es la especie que presentó mejores condiciones, con densidades poblacionales buenas y un amplio rango de talla.

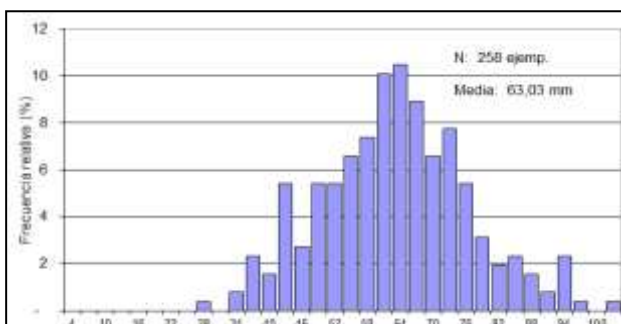
5. EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL RECURSO CONCHA DE ABANICO *Argopecten purpuratus* EN BAHIA INDEPENDENCIA -PISCO

Entre el 1 y 12 de mayo del 2014, se realizó la evaluación de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en los bancos naturales de la Bahía Independencia. Para la determinación de la densidad relativa y biomasa total se empleó el método del muestreo estratificado al azar, mediante el cual, el número y los pesos de los individuos de concha de abanico obtenidos dentro del metro cuadrado

Los resultados de la evaluación nos mostraron bajas densidades poblacionales que no superan los 6 ind/m², encontrándose en los bancos naturales del Ancla y El Chuco muy pobres densidades

De 258 ejemplares medidos con tallas que variaron entre 29 y 104 mm de altura valvar, se obtuvo una altura media de 63,03 mm. Sexualmente predominó los ejemplares en estadio III desovante (98,8%).

Fig. 5 Estructura por tallas de concha de abanico. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia – Pisco, 1 al 12 de noviembre de 2014



6. EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL RECURSO ALMEJA *Gari solida* EN BAHIA INDEPENDENCIA -PISCO

Se realizó la evaluación de almeja de la especie *Gari solida* en los tres principales bancos naturales de la Bahía Independencia. Para la determinación de la densidad relativa y biomasa total se empleó el método del muestreo estratificado al azar, mediante el cual, el número y los pesos de los individuos de concha de abanico obtenidos dentro del metro cuadrado

Los resultados de la evaluación nos mostraron buenas densidades poblacionales en Pan de Azúcar, la que disminuyeron en La Pampa; en El Ancla los muestreos nos indicaron bajas densidades poblacionales que evidencia que no se está recuperando este banco natural.

Las tallas almeja variaron entre 19 y 9 mm presentando La Pampa Las tallas más Antas, seguido de Pan de Azúcar y El Ancla.

Fig. 6 Estructura por tallas de almeja *Gari solida*. Por áreas. Bahía Independencia – Pisco, junio de 2014



7. OCURRENCIA DE TORTUGAS MARINAS Y ECOLOGÍA ALIMENTARIA Y RASTREO SATELITAL EN LA ZONA DE PISCO

Se han programado 04 monitoreos dirigidos a éste recurso; sin embargo, en relación a los resultados obtenidos en el segundo trimestre se logró ejecutar entre el 10 y 11 de junio 2014, el segundo monitoreo correspondiente a ésta actividad. Los informes de campo de dichos monitoreos se encuentran en elaboración.

8. MONITOREO ECOSISTÉMICO DE LA BIODIVERSIDAD MARINA EN LA REGIÓN ICA

- Durante el primer semestre 2014 se han ejecutado 03 Monitoreos, el primero se ejecutó del 07 al 10 de abril del 2014 en San Juan de Marcona en las zonas seleccionadas de Punta San Juan, San Juanito y Tres Hermanas a profundidades que variaron de 5 a 15 m; el segundo y tercero, ejecutados entre el 29 de Abril y 06 Mayo del 2014; y entre el 10 y 19 de junio del 2014, respectivamente; ambos realizados en Pisco en las estaciones seleccionadas de Islas Ballestas y Bahía Independencia, con profundidades que variaron de 4 a 15 m.

Adicionalmente, se tomaron muestras para el registro de parámetros oceanográficos como la temperatura del mar que fluctuó entre 19,5 °C y 16,5 °C a nivel de superficie y 19,0 °C y 15,9 °C a nivel de fondo; oxígeno disuelto del mar, nutrientes, salinidad a dos niveles de profundidad en cada estación de muestreo.

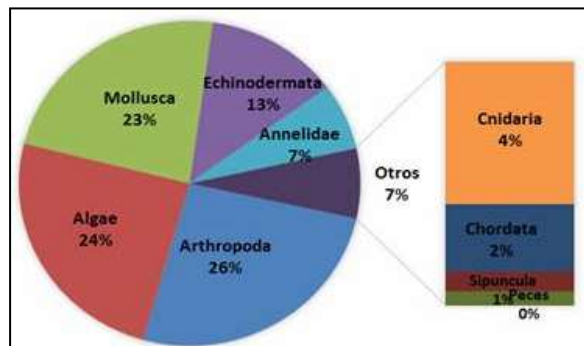
- Durante el cuarto trimestre se ejecutaron 03 Monitoreos, el primero se ejecutó del 07 al 12 de octubre del 2014 en Pisco en las estaciones seleccionadas de Islas Ballestas y Bahía Independencia, con profundidades que variaron de 4 a 15 m, el segundo, ejecutado entre el 11 al 14 de Noviembre del 2014 en San Juan de Marcona en las zonas seleccionadas de Punta San Juan, San Juanito y Tres Hermanas a profundidades que variaron de 5 a 15 m ; y el tercero del 24 al 29 de noviembre del 2014 en Pisco en las zonas seleccionadas.

Adicionalmente, se tomaron muestras para el registro de parámetros oceanográficos como la temperatura del mar que fluctuó entre 17,8 °C a nivel de superficie y 14,0 °C a nivel de fondo; oxígeno disuelto del mar, nutrientes, salinidad a dos niveles de profundidad en cada estación de muestreo.

9. CARACTERIZACIÓN BIOCEANOGRÁFICA DEL ÁREA MARINO COSTERA DE LA REGIÓN ICA.

Con el objeto de determinar la composición y estructura de las comunidades megabentónicas; así como, establecer los tipos de hábitats y biotopos en ambientes submareales e intermareales de la región Ica, se realizaron muestreos en bahía Independencia y al norte de bahía Lagunillas, Pisco – región Ica.

Las áreas estudiadas fueron La Pampa, Pan de Azúcar, Santa Rosa, Morro Quemado, El Queso, Tunga, Carhuas, Canastones, El Chucho, El Ancla y Punta Carreta, en bahía Independencia; y, Gallinazo, Mendieta, Submarino y Playón en bahía Lagunillas.



Al norte de bahía Lagunillas, desde Playón hasta Gallinazo, la composición por grupos taxonómicos muestra que los más representativos fueron los Arthropoda (26%), seguido por los Algae (24%) y los Mollusca (23%); en proporciones más bajas estuvieron los Echinodermata (13%) y los Annelida (7%).

Asimismo, en menores proporciones estuvieron representados los Cnidaria (4%), seguido de los Chordata y Sipuncula con la misma proporción (1%). (Fig. 7)

Fig. 7 Composición porcentual de los grupos taxonómicos de especies megabentónicas al norte de bahía Lagunillas.

Durante el muestreo se registraron las especies de macroalgas: *Rodymenia spp*, *Macrocystis spp* y *Lessonia trabeculata*, que debido a sus características como organismos ingenieros ecosistémicos, ya que tienen la capacidad de crear hábitats, con un efecto positivo y negativo en la riqueza específica a escala local, estarían contribuyendo en la estructura y biodiversidad de la comunidad bentónica. Estas características, ligado al hecho que en el interior de las praderas se concentran especies de interés comercial, permiten considerarlas como objetos de conservación para la región.

10. ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE MACROALGAS PARDAS

Con el objetivo de determinar los niveles de abundancia y características biológicas de la macroalga parda *Lessonia trabeculata* en San Juan de Marcona, del 17 al 20 de agosto del 2014 se ejecutó una evaluación poblacional entre Basural (15,375° S; 75,179° W) y Yanyarina (15,468° S; 75,038° W), en profundidades que variaron de 5 a 30 m. El área de estudio fue dividida en tres sectores, establecidas en el 2010, en base al tipo de sustrato y área habitable, determinadas en el estudio Caracterización Bio-Oceanográfica del Área marino Costera entre Punta San Juan y Playa Yanyarina.

En cada estación de muestreo se extrajeron, mediante buceo, dos muestras de algas contenidas en un aro de 2 m² de área. Las algas fueron removidas con la ayuda de una barreta e izadas a bordo mediante un cabo para su estudio biométrico. Se registró la longitud total; diámetro mayor y menor, y perímetro del rizoides; así como, peso total, condición reproductiva y estado de pastoreo, de cada uno de los ejemplares muestreados.

Las plantas más grandes, en función del diámetro mayor del rizoides, se registraron en el Sector III con el 85,3% de la población conformada por plantas adultas, seguido de los Sectores I y II, con el 61,2 y 38,8%, respectivamente (Fig. 8).

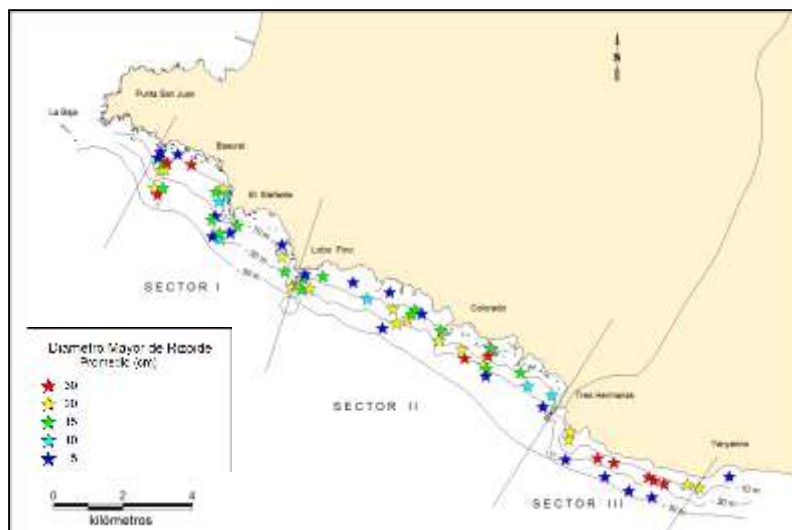


Fig. 8 Distribución de *Lessonia trabeculata*, según el promedio del diámetro mayor del disco

La biomasa total estimada de *L. trabeculata* en el área de estudio fue de 62477 t, con mayor disponibilidad en los Sectores II y III. En base a esta biomasa se estimó una cuota de extracción de 5944 t. la tabla 1, muestra la estimaciones de los últimos cinco años, se observan variaciones que muestran menores biomasa en marzo y las mayores en Julio (Tabla 8).

Tabla. 8 Población y Biomasa estimadas en las Evaluaciones de *L. trabeculata* entre El Basural y Yanyarina, 2010 - 2014

| Año | Mes | Población N° | Biomasa Total | Biomasa Adultos | Biomasa Mínima | Cuota Extracción |
|------|-------|--------------|---------------|-----------------|----------------|------------------|
| 2010 | Marzo | 11762218 | 29040 | 19620 | 13826 | 2301 |
| 2011 | Julio | 22676222 | 80858 | 70418 | 43293 | 6887 |
| 2012 | Marzo | 8204500 | 26893 | 18624 | 14989 | 1987 |
| 2013 | Enero | ----- | 54551 | 40826 | 30156 | 5002 |
| 2014 | Julio | 14319926 | 62477 | 55711 | 30777 | 5944 |

11. ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y PATRONES DE AGREGACIÓN DE MEDUSAS EN BAHÍA INDEPENDENCIA.

Con oficio N° 006-JAQD-2014, se solicitó la cancelación de esta actividad, la que debía realizarse para el mes de noviembre de 2014, según el Plan de Trabajo Institucional del Laboratorio Costero de Pisco. Se tomó la determinación de efectuar la devolución del encargo, debido a la improbabilidad de su ejecución en el tiempo asignado, debido a los siguientes motivos:

- El Equipo Traductor portátil SIMRAD EY-60 de 200 Hz el cual es fundamental para realizar la operación se encuentra instalado en la embarcación IMARPE V, la cual actualmente se encuentra desarrollando el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos.
- El Técnico pesquero Jairo Calderón Martell del área de Teledetección acústica de la Dirección de Investigaciones en Pesca, que es la persona responsable del uso y manipulación del equipo mencionado se encuentra en actividades en los laboratorios Costeros de IMARPE en Santa Rosa, Chiclayo y Puno, por lo que físicamente va a ser imposible que pueda participar en la mencionada actividad.

12. MONITOREO DEL ESTADO DE LA CALIDAD AMBIENTAL Y LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN MARINA EN PISCO.

Temperatura Superficial del Mar – Muelle Fiscal de Pisco Playa

Durante los tres primeros meses del año se observó una mayor variabilidad en los promedios diarios. En abril se apreció una leve tendencia descendente, mientras que en mayo y junio los valores fueron bastante homogéneos, con valores promedios de aproximadamente 20 °C y que estuvo relacionado con la llegada a la zona costera de Pisco de una onda Kelvin. Esta inusual uniformidad en la temperatura superficial del mar durante la estación de otoño no se vio alterada incluso por la presencia de vientos "Paracas" a fines de la primera semana de junio. Los promedios mensuales de la TSM en mayo y junio fueron de 20,2 °C y 20,1°C respectivamente. Con la intensificación de los vientos alisios durante el mes de julio, recién disminuyó la TSM a valores característicos en julio y agosto. Ante el inicio de la primavera las condiciones térmicas del agua de mar en Pisco empezaron a elevarse, siendo más notorio este incremento desde finales de octubre, registrándose promedios diarios > a 21 °C en noviembre, y mostrando una mayor fluctuación durante el mes de diciembre, asociado a la presencia de vientos de regular intensidad y al ingreso de la estación cálida.

Monitoreo del Estado de la Calidad Ambiental y los Efectos de la Contaminación Marina en Pisco

Los días 22 y 23 de enero la temperatura superficial del mar fue homogénea con valores que en general superaron los 23 °C. En el nivel de fondo la bahía de Pisco presentó una distribución ascendente hacia la línea de costa, con isotermas de 15, 16, 17 y 18 °C; mientras al sur en la bahía de Paracas, se apreció una gradiente térmica muy pronunciada con una distribución ascendente hacia el sur (isotermas de 18 a 25 °C). En el mes de enero la diferencia térmica entre la capa superficial y la capa del nivel de fondo fue bastante pronunciada.

Los días 26 y 27 de febrero se registró una gradiente térmica bastante pronunciada en la superficie del mar, con un núcleo de 18 °C en Punta Pejerrey desde el cual la TSM se incrementó sobre todo hacia el norte, alcanzando los 25 °C frente a la desembocadura del río Pisco. En el fondo marino la temperatura fue más homogénea con isotermas ascendentes hacia el este y sur (16 °, 17 °C). Hasta la evaluación efectuada los días 22-23 de abril la temperatura en el fondo marino presentó una gradiente característica para ese nivel (entre 15,4-21,3 °C). A partir de la evaluación efectuada los días 21-22 de mayo la temperatura superficial y de fondo mostró una uniformidad anómala, registrándose valores > a 18 °C para el nivel de fondo, inclusive a distancias de la costa de más de 5 mn y a profundidades de 30 m. Este calentamiento de las aguas en la zona costera de Pisco, con características de masas de agua bastante uniformes tanto en su distribución espacial superficial como en la columna de agua, es provocada por la llegada de una onda kelvin, causando anomalías positivas más pronunciadas en el nivel sub superficial. El calentamiento de las aguas, sobre todo en el nivel sub superficial también estuvo acompañado de un incremento considerable en la concentración del oxígeno disuelto para ese nivel.

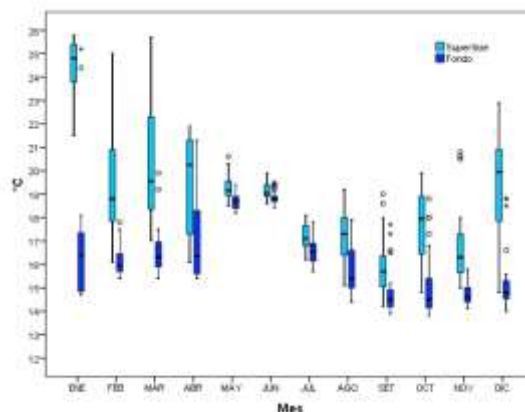


Fig. 9 Temperatura del mar °C en la bahía de Pisco-Paracas Período ene-dic 2014

Recién a partir del mes de julio el calentamiento inusual registrado en los meses de mayo y junio fue disipado por el ingreso de aguas frías a la zona marino costera de Pisco debido a la intensificación de los vientos alisios; este descenso fue gradual hasta el mes de setiembre. En los primeros días del mes de octubre la temperatura superficial del mar presentó valores homogéneos, en general, entre 18 y 19,5 °C; en el nivel de fondo la distribución fue ascendente hacia la costa y el sur (bahía de Paracas), con valores entre 14,1 y 18,8 °C. A fines de la primera semana de octubre la temperatura descendió 2 °C en la capa superficial y 1 °C en el nivel de fondo, formándose en la superficie marina un núcleo frío de 15 °C al norte de Pta. Pejerrey. Durante el mes de noviembre predominaron temperaturas menores a 17 °C en la superficie del mar.

En enero el **oxígeno disuelto** en la superficie del mar tuvo concentraciones homogéneas (> 6 mg/L), ubicándose los valores más elevados en la bahía de Paracas y frente a la desembocadura del río Pisco, mientras en el nivel de fondo

se registró una zona anóxica entre las 3 y 5 mn frente a playa Lobería; en la bahía de Paracas las concentraciones mostraron una distribución ascendente hacia el sur. La distribución del oxígeno en la superficie del mar fue similar a la temperatura, con una tendencia ascendente desde Punta Pejerrey, hallándose los valores más elevados frente a la desembocadura del río Pisco (> 8 mg/L). En el nivel de fondo fue notorio el incremento de las condiciones anóxicas, presentando esta condición la franja costera comprendida entre el río Pisco y playa Lobería hasta una distancia aproximada de 3 mn. A partir del mes de mayo el oxígeno disuelto en el nivel de fondo de la bahía de Pisco-Paracas mantuvo concentraciones superiores a los 3 mg/L en zonas normalmente hipóxicas (< 1 mg/L). Los días 14 y 15 de julio, se observaron concentraciones ligeramente pobres de oxígeno disuelto al norte de Pta. Pejerrey, asociadas a temperaturas menores a 17 °C, mientras al centro de la bahía de Paracas se ubicó un núcleo de 7 mg/L; en el nivel de fondo, el sur de la bahía de Paracas, continuó presentando valores elevados para ese nivel (> 4 mg/L), reflejando todavía la influencia de las aguas cálidas y más oxigenadas que ingresaron a la bahía los meses precedentes. Los días 20 y 21 de agosto fue notorio el incremento de la concentración del oxígeno disuelto en la superficie marina de la franja costera comprendida entre la desembocadura del río Pisco y la zona industrial pesquera, zona donde se registró un bloom microalgal ocasionado por el organismo *Heterosigma akashiwo*, que siguió registrándose los días 27 y 28 de agosto en el perfil ubicado frente a la desembocadura del río Pisco y entre el centro de la bahía de Paracas y la zona industrial pesquera. Los días 10 y 11 de setiembre los valores de oxígeno disuelto disminuyeron notoriamente, sobre todo en las estaciones 8 y 9, que presentaron concentraciones menores a 2 mg/L, debido a un descenso significativo de la temperatura (< 15 °C). Los días 01 y 02 de octubre gran parte de la bahía de Pisco-Paracas presentó valores de oxígeno disuelto elevados y cercanos a la saturación (> 8 mg/L); el resto del mes la concentración de oxígeno disuelto superficial fue disminuyendo, al igual que la temperatura, observándose a fines de octubre una notoria gradiente, con valores homogéneos y más bajos (entre 3 y 4 mg/L) al sur de la bahía y concentraciones más elevadas hacia el noreste, superando el valor de 7 mg/L frente a la desembocadura del río Pisco. Los días 20 y 21 de noviembre la concentración de oxígeno disuelto en la superficie del mar disminuyó considerablemente (valores < 4 mg/L) en la mayor parte del área evaluada, esta disminución estuvo acompañada de un descenso de la temperatura, lo que está relacionado a condiciones de afloramiento costero. En el nivel de fondo no se registró ninguna anoxia durante el cuarto trimestre del 2014.

Al igual que la temperatura y el oxígeno disuelto el **pH y la la salinidad** también se incrementaron en los meses de mayo y junio. El pH durante el cuarto trimestre presentó un comportamiento similar al oxígeno disuelto, observándose una disminución de octubre a noviembre; todos los valores registrados se encontraron dentro de lo establecido en el estándar de calidad ambiental para agua (6,8 – 8,5) tanto en la categoría 2 (Actividades Marino Costeras) y la categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático).

10. SEDE CAMANA

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Camana | 10 | 88 % |

1. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELÁGICOS, DEMERSALES E INVERTEBRADOS

+ Desembarque de la flota industrial

La flota industrial en la región Arequipa desembarcó 189 763,7 t de recursos hidrobiológicos, basándose específicamente en la captura del recurso “anchoveta” (*Engraulis ringens*), en la temporada de otoño (abril - junio) se reportó el 99 % del total desembarcado y en primavera (setiembre) el 1 % restante. El desembarque del año 2014, fue mayor en un 59,83% en comparación a lo registrado en el año 2013.

El recurso objetivo de la flota industrial fue la “anchoveta” y representó el 99,97 % del desembarque total, pero además se registraron descarga de otras especies como pesca incidental, como “munida” (*Pleuroncodes monodon*) con el 0,011 %, “jurel” (*Trachurus murphyi*) con 0,010 %, “pota” (*Dosidicus gigas*) con 0,003 y “pejerrey” (*Odontesthes regia*) con el 0,002 % restante (Fig. 01).

Las mayores descargas se registraron en el sector de Mollendo 73 845,2 t (38.9 %) seguido muy de cerca por la Planchada con 68 949,8 t (36,3 %) y Atico 46 968,6 t (24,8 %), no se reportó desembarque de la flota industrial en el sector de Quilca.

Fig. 01. Composición por especies de la flota industrial Región Arequipa – 2014.

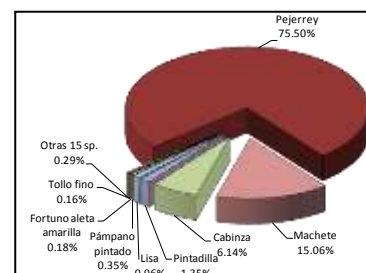
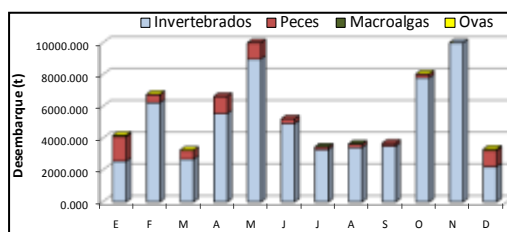
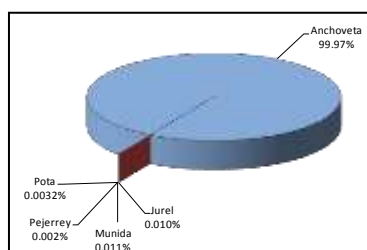


Fig. 02. Desembarque general de flota artesanal

Fig. 03. Desembarque de peces costeros

+ Desembarque de la Pesquería Artesanal en la Región Arequipa

La flota pesquera artesanal de la Región Arequipa que opero en los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada, Atico y Lomas desembarcó 71 093,4 t de recursos hidrobiológicos. Este volumen muestra un incremento del 29,1 % en referencia con el total desembarcado en al año 2013, donde se registró 55 051,3 t.

Del total de recursos desembarcados en la región Arequipa, el 88,79 % (63 126,6 t) correspondió a invertebrados marinos, con un contundente predominio del recurso “pota” (*Dosidicus gigas*); el 10,85 % (7 710,5 t) a peces, el 0,36 % (255,67 t) a ovas de pez volador (cau-cau) y el 0,001 % (0,6 t) a macroalgas (cochayuyo) (Figura 02).

a) Desembarque de peces pelágicos Se han registrado 3 816,1 t de peces pelágicos, compuesto por 07 especies, donde el “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*) resaltó por ser el recurso con mayor registro de desembarque anual (57,2 % del total: 2 181,7 t), seguido por el “jurel” con el 38,5 % (1 467,7 t), la “caballa” con el 3,43 % (130,9 t), el barrilete (*Katsuwonus pelamis*) con el 0,55 % (21,0 t), la “cojinoba” (*Seriolaella violácea*) con el 0,36 % (13,7 t), el “marrajo” con el 0,03 % (1,04 t) y la “agujilla” con el 0,002 % (0,06 t).

Los desembarques de peces pelágicos han aumentado considerablemente en el año 2014, en referencia al año 2013, donde se registró 1 973.4 t menos; las mayores descargas de “bonito” se reportaron entre las temporadas de otoño y verano, los recursos “jurel” y “caballa” se registraron en mayores proporciones durante la temporada de otoño.

b) Desembarque de peces oceánicos En la región Arequipa se desembarcó 2 762,2 t de peces oceánicos, identificando 11 especies, siendo el “perico” (*Coryphaena hippurus*) el recurso con el mayor registro de desembarque con el 96,0 % (2 652,8 t) del desembarque total, seguido del “tiburón azul” (*Prionace glauca*) con el 1,42 % (39,3 t), el “pez volador” (*Hirundichthys rondeletii*) con el 0,93 % (25,6 t), el “bacalao de profundidad” (*Dissostichus eleginoides*) con el 0,78 % (21,6 t), el “atún de aleta amarilla” (*Thunnus albacares*) con el 0,56 % (15,4 t), el “tiburón diamante” (*Isurus oxyrinchus*) con el 0,12 % (3,3 t) y finalmente el “pez espada” (*Xiphias gladius*) con el 0,06 % (1,8 t), estos como los recursos más representativos. En menor proporción encontramos a la “quimera” (*Hydrolagus sp.*), al “tiburón zorro” (*Alopias vulpinus*), al tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*) y al “atún chauchero” (*Gasterochisma melampus*).

c) Desembarque de peces costeros La flota artesanal en el 2014 desembarco 970,25 t de peces costeros conformado por 23 especies, el “pejerrey” (*Odontesthes regia regia*) registró el mayor volumen de desembarque con 732,52 t (75,50 %), seguido por el “machete” (*Ethmidium maculatum*) con 146,16 t (15,06 %), la “cabinza” (*Isacia conceptionis*) con 59,61 t (6,14 %), la “lisa” (*Mugil cephalus*) con 9,34 t (0,96 %) y el “pámpano pintado” (*Stromateus stellatus*) con el 3,39 t

(0,35 %) (Figura 03). Otras especies desembarcadas en menor proporción fueron el Fortuno aleta amarilla, Tollo fino, Jerguilla, Chita, Mis-mis, Cherlo, Fortuno, Peje perro, Negrillo, Ojo de uva, Mero negro, Babunco, Curaca, Peje blanco, Robalo, Mero, Burrito, entre otros.

d) Desembarque de peces demersales Los desembarques de peces demersales han totalizado 161,92 t, identificándose 14 especies, siendo la "lorna" (*Sciaena deliciosa*) la que presentó los mayores volúmenes de desembarque con 76,15 t (47,03 %) del total desembarcado, otras especies con menor proporción fueron la "corvina" (*Cilus gilberti*) con 49,33 t (30,46 %), la "raya" (*Myliobatis chilensis*) con 14,85 t (9,17 %), peje gallo" (*Callorhynchus callorhynchus*) con 7,35 t (4,54 %) y la "cabrilla" con 5,21 t (3,22 %). Otras especies de menor desembarque son Lengüado, Chamaco, Congrio manchado, Rollizo, Camote, Coco, Cachema, Guitarra, Trambollo.

e) Desembarque de invertebrados marinos En el 2014, el desembarque de invertebrados marinos en la Región Arequipa fue de 63 126,6 t, superior en un 44,9 % en comparación al año 2013 (43 577,9 t).

Al igual que en años anteriores destacó por sus mayores volúmenes el "calamar gigante" o "pota" -*Dosidicus gigas* (97,3 % del desembarque total de invertebrados a nivel artesanal), esta especie es capturada por la flota artesanal denominada "potera", la cual se dedica exclusivamente a la captura del recurso pota; en menor proporción se registró el "choro" - *Aulacomya ater* (1,46 %), "erizo verde" (*Loxechinus albus*) (0,62 %) y otros invertebrados comerciales extraídos por la flota artesanal marisquera. Los lugares de mayor desembarque fueron Matarani, Lomas y Atico.

Los recursos bentónicos extraídos por la flota artesanal marisquera totalizaron 1 730,2 t, representados en 11 especies; los recursos con los mayores registros de desembarque fueron el "choro" con 922,2 t (53,3 % del total reportado) y el "erizo verde" con 388,3 t. El puerto de Matarani registró el mayor desembarque de recursos bentónicos, con un total de 652,6 t seguido del puerto de Atico con 634,6 t, el puerto de La Planchada reportó 281,6 t, el puerto de Quilca con 82,21 t y finalmente el puerto de Lomas con 79,25 t. (Tabla 01).

Tabla 01. Desembarque de recursos bentónicos comerciales por puertos. Región Arequipa – 2014

| Especie | Lugar de Desembarques | | | | | Total | % |
|--------------|-----------------------|--------------|---------------|---------------|--------------|----------------|---------------|
| | Matarani | Quilca | La Planchada | Atico | Lomas | | |
| Choro | 157.57 | 63.83 | 214.07 | 475.03 | 11.75 | 922.24 | 53.30 |
| Erizo | 308.02 | 2.27 | 0.67 | 17.88 | 59.42 | 388.27 | 22.44 |
| Lapa | 30.55 | 5.95 | 19.27 | 85.54 | 1.03 | 142.34 | 8.23 |
| Pulpo | 96.28 | 0.56 | 3.74 | 21.04 | 0.82 | 122.44 | 7.08 |
| Tolina | 31.60 | 9.23 | 32.58 | 21.24 | 1.21 | 95.86 | 5.54 |
| Caracol | 18.28 | 0.14 | 9.29 | 3.96 | 2.59 | 34.26 | 1.98 |
| C. Peludo | 7.76 | 0.01 | 1.87 | 9.56 | 2.43 | 21.62 | 1.25 |
| Barquillo | 0.89 | 0.10 | 0.00 | 0.22 | 0.00 | 1.21 | 0.070 |
| Almeja Thaca | 1.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.11 | 0.064 |
| Almeja Gari | 0.42 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 0.026 |
| C. Violaceo | 0.18 | 0.01 | 0.07 | 0.16 | 0.00 | 0.42 | 0.024 |
| Total | 652.57 | 82.21 | 281.56 | 634.63 | 79.25 | 1730.22 | 100.00 |

El desembarque total de "pota" (preliminar) en los puertos de la Región Arequipa durante el 2014 fue de 61 396,4 t (44,2 % más en relación al 2013), incremento asociado a la mayor disponibilidad del recurso frente a las costas de la Región Arequipa lo que ocasionó el aumento del esfuerzo para la captura de este recurso. Los mayores desembarques se reportaron en los puertos de Matarani (36,1 %), Lomas (25,1 %), Atico (21,8 %), La Planchada (9,8 %) y Quilca (7,3 %).

f) Desembarque de otros recursos Se reportó la extracción de 580 kg de cochayuyo (*Porphyra columbina*), llevada a cabo en los meses de julio y agosto del 2014. La extracción de ovas de "pez volador" (cau-cau), durante el 2014 totalizó de 255,7 t, empleando esteras o macroalgas (*macrocystis spp*) en forma de trampa para la extracción de este recurso, actividad reportada en las temporadas de verano y primavera.

+ Capturas por Unidad de Esfuerzo y Áreas de Pesca

- Flota industrial

En el 2014, la flota industrial operó con 120 embarcaciones de acero y 11 de madera, ejecutando 1081 viajes con pesca y 102 sin pesca, desplazando una capacidad de bodega de 362 235,63 TM en 60 días de trabajo y el rendimiento de captura para la flota de acero fue del 51.53 %, mientras que para la flota de madera fue del 82.81 % (Tabla 02).

Tabla 02. Captura por unidad de esfuerzo de la flota industrial. Región Arequipa – 2014

| ESFUERZO | Mollendo | | Planchada | | Atico | | Quilca | | AREQUIPA | |
|-----------------|-----------|---------|-----------|---------|----------|---------|--------|---------|-----------|---------|
| | IND | IND MAD | IND | IND MAD | IND | IND MAD | IND | IND MAD | IND | IND MAD |
| N° de emb. | 77 | 2 | 45 | 5 | 52 | 8 | -- | -- | 120 | 11 |
| Viaje/Con pesca | 392 | 2 | 447 | 27 | 242 | 73 | -- | -- | 1081 | 102 |
| Viaje/Sin pesca | -- | -- | 26 | -- | 8 | -- | -- | -- | 34 | 0 |
| Cap. Bodega (t) | 127400,87 | 196,98 | 148133,87 | 2697,59 | 76762,36 | 7043,96 | -- | -- | 352297,10 | 9938,53 |
| Días de pesca | 36 | 2 | 53 | 12 | 28 | 19 | -- | -- | 60 | 23 |
| Rendimiento | 57,83 | 84,89 | 45,22 | 72,56 | 53,23 | 86,67 | -- | -- | 51,53 | 82,81 |

En otoño (abril - junio), las principales zonas de pesca se ubicaron frente a Atico, La Planchada, Quilca y Matarani entre las 6 a 26 mn de la línea de costa, registrándose las mayores capturas frente a Atico y La Planchada, las áreas isoparalitorales con mayor frecuencia de viaje fueron la 1163 y 2163. En primavera (setiembre), las zonas de pesca se ubicaron frente a Atico y La Planchada de 16 a 25 mn de la costa. El área isoparalitoral frecuentada por la flota industrial fue la 2160.

- Flota artesanal

Esfuerzo de Pesca y áreas de pesca de la flota artesanal "potera"

La CPUE promedio para el año 2014 fue de 4,4 t/viaje hasta el mes de diciembre, registrándose el mayor valor en noviembre del 2014 (5,6 t/viaje), mientras que los valores más bajos se registraron en marzo (3,1 t/viaje) (Figura 04).

En febrero (verano) y de abril a julio del presente año (otoño - invierno) se realizaron las mayores capturas del calamar gigante frente al litoral de la región Arequipa, desplazándose durante este periodo un promedio de 444 embarcaciones al mes, que realizaron entre 477 a 871 viajes de pesca por mes, las áreas de pesca más frecuentadas se presentaron frente a Lomas, Atico, La Planchada, Hornillos, Quilca, Matarani, Tambo e Ilo entre las 10 y 90 mn de la costa, con mayores concentraciones a 30 y 40 mn.

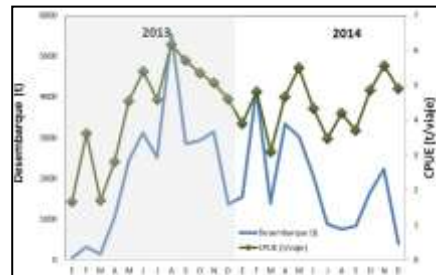


Fig.04. Desembarque y CPUE del calamar gigante. Región Arequipa – 2014

+ Aspectos biométricos y biológicos de los principales recursos desembarcados

- Especies Pelágicas

Anchoveta : En abril, el rango de tallas en relación a la longitud total (LT) de la "anchoveta" fluctuó desde los 7 y 16,5 cm, donde el porcentaje de ejemplares que no superaron la talla mínima de captura (TMC) (< 12 cm LT) fue del 5,8 % en general; se describe la formación de una moda resaltante a los 13,5 cm. Para mayo la longitud de la anchoveta osciló de 7 a 17,0 cm, la moda principal se ubicó a los 13,0 cm, el porcentaje general como incidencia de ejemplares de anchoveta menores a la TMC fue del 18,8%. En junio la longitud de la anchoveta osciló de 7,5 a 16,5 cm, se observó la formación de una moda resaltante ubicada a los 13,0 cm, el porcentaje general como incidencia de ejemplares de anchoveta menores a la TMC fue del 29,5%. En el mes de setiembre el rango de tallas fluctuó de 10,5 a 16,5 cm, la moda principal se ubicó a los 13,0 cm, el porcentaje general como incidencia de ejemplares de anchoveta menores a la talla mínima de captura fue del 0,8%.

Jurel: La estructura por tamaños en enero, febrero y marzo mostró un rango de tallas de comprendidos entre 18 y 44 cm, en marzo se registró altos porcentajes de incidencia de ejemplares menores a la TMC (<31 cm LT), en enero la moda principal se ubico a los 25 cm, en febrero a los 24, en marzo la moda principal se ubico a los 26 cm; en abril y junio se reflejó elevados porcentajes de incidencia de ejemplares menores a la TMC, además de la formación de una estructura trimodal en el mes de abril, ubicando la moda principal a los 33 cm y las secundarias a los 25 cm y 16 cm, mientras que en mayo y junio la moda resaltante se ubicó a los 32 y 22 cm respectivamente; en el mes julio la moda principal se ubicó a los 30 cm mientras que en agosto se observó una moda principal a los 22 cm y la secundaria a los 29 cm, en setiembre la moda principal se ubicó a los 30 cm, el jurel desembarcado en el mes de octubre, describió la formación de dos modas resaltantes, ubicando la moda principal a los 31 cm y la secundaria a los 25 cm, la proporción de ejemplares menores a la TMC fue del 48,3%, en noviembre la moda principal se ubicó a los 31 cm y en diciembre a los 25 cm .

El análisis biológico de el "jurel" en verano y otoño muestra a la mayoría de los ejemplares hembras en etapa virginal (estadio I y II), observándose otra fracción de gónadas en proceso de maduración (estadio III y IV), lo que evidencia la presencia de dos grupos de edades, en invierno se mostró a la mayoría de los ejemplares analizados en una etapa virginal (estadio I y II) con una pequeña fracción en proceso de maduración (estadio III), en primavera se observó a la mayoría de ejemplares hembras en plena maduración gonadal (estadio III y IV) así como individuos en maduración avanzada.

Caballa: De enero a febrero la estructura por tallas mostró un rango que oscilo de 25 a 40 cm de longitud a la horquilla (LH), encontrando la moda principal para ambos meses de 34 cm, en el mes de marzo el rango de tallas fluctuó de 21 a 27 cm LH, la moda principal se ubicó a los 25 cm, el porcentaje de ejemplares menores a la TMC fue del 100,0 %, en abril la estructura por tallas de la "caballa" mostró un rango que oscilo de 21 a 36 cm, evidenciando un elevado porcentaje de ejemplares desembarcados menores a la TMC siendo este del 74,1%, la moda principal se ubicó a los 27 cm de LH, en el mes de mayo el rango de tallas fluctuó de 32 a 35 cm LH, la moda principal se ubicó a los 34 cm, en agosto el rango de tallas fluctuo entre 17 y 25 cm, con un porcentaje de juveniles del 100,0% y en diciembre el rango de tallas flutuo entre 23 y 35 cm, con una moda de 27 y un porcentaje de juveniles del 67,5%.

En cuanto al análisis reproductivo de la "caballa", en el mes de mayo se observó predominio de ejemplares hembras en proceso de maduración y desove(estadio VI, VII y VIII), el valor de IGS fue de 1,03% en mayo, 0,16% en agosto y 2,28% en diciembre.

En agosto y diciembre se observó predominio de ejemplares hembras en etapa virginal (estadio I y II), se observó además otra fracción en menor proporción de gónadas en proceso de maduración (estadio III) así como individuos en pleno desove (estadio VI y VII).

Bonito: La estructura por tamaños en abril mostró un rango de tallas de comprendidos entre 52 y 67 cm, en mayo el rango de tallas osciló entre 35 y 76 cm con una incidencia de juveniles de 5,8% , en abril la moda principal se ubico a los 56 cm, en mayo a los 59, en junio la moda principal se ubico a los 60 cm con un rango de tallas entre 56 y 64 cm; en octubre se ubicó a los 63 cm con un rango de tallas entre 36 y 78 cm, en noviembre a los 60 cm (entre 37 y 79 cm) y en diciembre a los 50 cm con un rango de tallas entre 47 y 60 cm; en el mes de diciembre se reflejó elevados porcentajes

de incidencia de ejemplares menores a la TMC (58,5%), mientras que en abril y junio no se registró incidencia de ejemplares por debajo de la talla comercial.

- Especies costeras

Cabinza: La estructura por tamaños mostró un rango de tallas que osciló entre los 14 y 29 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 40,92 %, siendo este valor mayor del 50 % en los meses de mayo, junio y octubre; las modas principales estuvieron entre 18 y 24 cm durante todo el año, en el mes de junio presentó una población conformada por juveniles en un 78,80 %.

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante todo el año con valores de IGS que oscilaron entre 3,16 y 6,42, existiendo un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de desove (estadios III, IV y V).

Lorna: mostró un rango de tallas que osciló entre los 13 y 36 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 83,02 %, siendo este valor mayor al 50 % durante todo el año a excepción del mes de setiembre (30,84 %); las modas principales estuvieron entre 19 y 27 cm a lo largo del año.

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante todo el año con valores de IGS que oscilaron entre 4,49 y 7,63, existiendo un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de maduración (estadios II, III y IV).

Machete: mostró un rango de tallas que osciló entre los 20 y 32 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 12,06 %, siendo este valor mayor al 50 % durante el mes de agosto; las modas principales estuvieron entre 23 y 28 cm a lo largo del año.

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante todo el año con valores de IGS que oscilaron entre 3,96 y 7,02 y con un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de maduración (estadio III y IV) y desove (estadio VI).

Pejerrey: mostró un rango de tallas que osciló entre los 13 y 23 cm de longitud total, la proporción anual de ejemplares juveniles fue del 1,72 %; las modas principales estuvieron entre 14 y 19 cm a lo largo del año.

Respecto a su condición biológica, se observó que esta especie estuvo en actividad reproductiva durante todo el año con valores de IGS que oscilaron entre 4,83 y 11,79 y con un predominio de ejemplares que se encontraban en proceso de maduración (estadio II, III y IV).

- Invertebrados marinos

Erizo: En el transcurso del año se midieron 14100 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 45 a 108 mm de diámetro de testa, mientras que el porcentaje de ejemplares que no alcanzan la talla mínima de comercialización fue de 29,7% y la media anual se encontró en 75,7 mm.

Chanque: Se midieron 4728 ejemplares, cuya frecuencia de tallas osciló entre los 48 y 138 mm y la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de comercialización (< 80 mm LP) fue de 59,8 %, donde la moda anual se ubicó a los 69 cm y la media en 77,3 mm. En el 2014 las extracciones de dicho recurso incidieron sobre una población constituida generalmente por juveniles, superando el 50% en cada periodo analizado, a excepción de los meses de junio y julio (19,3% y 18,4% respectivamente) (Figura 5).

Durante todo el año se encontró mayor presencia de machos y hembras en estadio II (vitelogenesis) y III (maxima madurez); y en el último trimestre del año, ejemplares en estadio de recuperación y virginales (estadio I) así también se observó hembras y machos en maduración (estadio II).

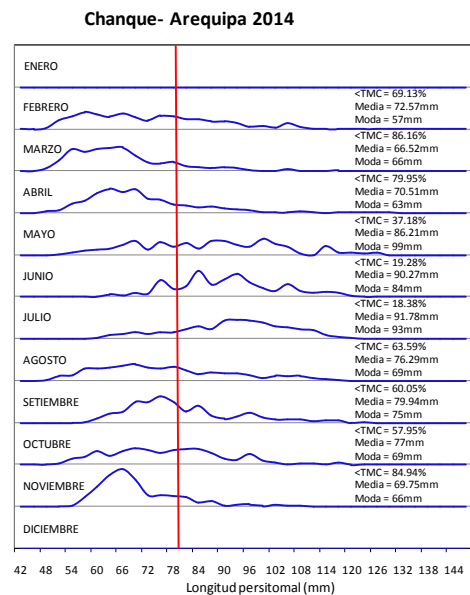


Fig. 5 Estructura por tamaños del chanque Región Arequipa – 2014

Choro: En el transcurso del año se midieron 5942 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 42 a 108 mm de longitud de valva, mientras que el porcentaje de ejemplares menores a la TME fue de 15,5 % y la longitud promedio anual se encontró en 73,0 mm. Se puede apreciar la formación de varios grupos modales en los cuatro trimestres analizados y la presencia de ejemplares juveniles en el segundo y tercer trimestre.

Lapa: En el transcurso del año se midieron 2783 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 39 a 96 mm de longitud total, mientras que el porcentaje de ejemplares menores a la TME fue de 52,5 % y la longitud promedio anual se encontró en 58,6 mm. Se puede apreciar la formación de varios grupos modales en los cuatro trimestres analizados y la presencia de ejemplares juveniles en el segundo y tercer trimestre.

Caracol: En el transcurso del año se midieron 762 ejemplares, que presentaron un rango de tallas entre los 42 a 90 mm de longitud total, mientras que el porcentaje de ejemplares menores a la TME fue de 52,8 % y la longitud promedio anual se encontró en 60,2 mm.

Pulpo: En el año 2014 se han analizado biométricamente a 727 ejemplares de pulpo, donde el rango de tallas oscilo entre los 0,25 a 3,00 kg de peso total y el peso promedio resulto a los 1,20 kg, formándose una moda a 1,00 kg. Calamar gigante” o “pota”: En el año 2014 se han analizado biométricamente a 17230 ejemplares, donde el rango de tallas oscilo entre los 27 a 114 cm de longitud de manto y la longitud promedio resulto a los 75,2 cm, formándose una moda 84 cm.

Tabla 3 biométrico general. Región Arequipa - 2014

| PECES | | | | | |
|---------------------|---------------|------------|-------|-----------|-----------|
| Especie | N° ejemplares | Rango (cm) | Media | Moda (cm) | < TMC (%) |
| Anchoveta | 83047 | 9.5 - 16.5 | 13.27 | 13.5 | 9.09 |
| Atun Aleta Amarilla | 142 | 58 - 81 | 69.04 | 68 | 1.41 |
| Bonito | 2665 | 35 - 79 | 59.13 | 60 | 10.84 |
| Caballa | 1306 | 17 - 40 | 28.86 | 34 | 44.18 |
| Cabinza | 2725 | 14 - 29 | 21.13 | 22 | 40.92 |
| Cabrilla | 54 | 33 - 43 | 37.74 | 37 | 0.00 |
| Coco | 56 | 19 - 32 | 25.16 | 25 | 100.00 |
| Cojinoba | 353 | 17 - 38 | 28.14 | 27 | 91.50 |
| Corvina | 180 | 56 - 107 | 75.04 | 79 | 0.00 |
| Jurel | 11637 | 14 - 45 | 27.73 | 24 | 68.02 |
| Lisa | 168 | 19 - 32 | 26.11 | 26 | 100.00 |
| Liza Voladora | 126 | 29 - 41 | 35.71 | 36 | |
| Loma | 966 | 13 - 36 | 20.76 | 19 | 83.02 |
| Machete | 1426 | 20 - 32 | 26.46 | 27 | 12.06 |
| Pejerrey | 8179 | 13 - 23 | 15.94 | 15 | 1.72 |
| Perico | 1007 | 57 - 128 | 84.96 | 76 | 11.52 |
| Pintadilla | 130 | 20 - 33 | 23.29 | 22 | |

| INVERTEBRADOS BENTONICOS | | | | | |
|--------------------------|---------------|------------|-------|-----------|-----------|
| Especie | N° ejemplares | Rango (mm) | Media | Moda (mm) | < TMC (%) |
| Tolina | 4728 | 48 - 138 | 77.3 | 69 | 59.77 |
| Lapa | 2783 | 39 - 96 | 58.6 | 60 | 52.50 |
| Erizo | 14100 | 45 - 108 | 75.7 | 72 | 29.67 |
| Choro | 5942 | 42 - 108 | 73.0 | 69 | 15.50 |
| Caracol | 762 | 42 - 90 | 60.2 | 57 | 52.76 |

| CEFALOPODOS | | | | | |
|-------------|---------------|-------------|-------|-----------|-----------|
| Especie | N° ejemplares | Rango (kg) | Media | Moda (kg) | < TMC (%) |
| Pulpo | 727 | 0.25 - 3.00 | 1.2 | 1 | 22.8 |

| Especie | Puerto | N° ejemplares | Rango (cm) | Lpromedio | Moda (cm) |
|---------|--------------|---------------|------------|-----------|-----------|
| Pota | Matarani | 2822 | 39 - 111 | 74.4 | 84 |
| | Quilca | 3794 | 27 - 114 | 75.0 | 75 |
| | La Planchada | 1498 | 51 - 105 | 78.2 | 81 |
| | Atico | 4117 | 45 - 108 | 76.0 | 81 |
| | Lomas | 4999 | 45 - 99 | 74.4 | 84 |

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 por tipo de flota, aparejo de pesca, áreas de pesca, índice de abundancia y captura por unidad de esfuerzo de los puertos de Atico, La Planchada, Quilca y Matarani.
- Informes mensuales del seguimiento de la pesquería pelágica en el litoral de la región Arequipa
- Se elaboran informes Resumen del Seguimiento a la Pesquería de Invertebrados Marinos en la Región Arequipa (enero a diciembre – 2014)
- 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 Atico, La Planchada, Quilca y Matarani.

2. PROSPECCIÓN BIOLÓGICO - POBLACIONAL DEL RECURSO “CHANQUE” (CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS) EN ÁREAS SELECCIONADAS DEL LITORAL ROCOSO DE LA REGIÓN AREQUIPA

+ Abundancia y Biomasa relativa

Área I (Mollendo – Hornillos).

En el Área I, sector en el cual no se viene ejecutando ninguna actividad de repoblamiento natural, el mayor registro en referencia a la abundancia relativa se reporto en el mes de noviembre (16,9 ind./10 min. b.e), mes donde no se ha venido desarrollando ninguna actividad extractiva de chanque por parte de la flota artesanal marisquera de la región Arequipa, por encontrarse este recurso en temporada de veda, periodo octubre – diciembre (R.M. N° 772-2008-PRODUCE), este índice poblacional ha estado relacionado a una biomasa relativa de 1,29 Kg/ 10 min b.e. y a un peso promedio por individuo de 0,08 kg, se menciona también que en julio se reportó la mayor biomasa relativa en el periodo de estudio, índice influenciado por su abundancia relativa de 16,7 ind./10 min. b.e, donde el peso promedio por individuo de 0,08 kg, periodo abierto a la extracción pesquera artesanal; los menores índices poblacionales se registraron en el mes de diciembre (7,6 ind./10 min. b.e., 0,75 Kg/ 10 min b.e. y 0,08 kg/ind.) periodo donde la extracción de este recurso se encontrada prohibida por la temporada de veda (octubre – diciembre) (Tabla 4).

Área II (Hornillos – Quilca).

En el Área II, sector en el cual se pretende ejecutar actividades de repoblamiento natural en el Bn “San José – Punta Al Aire); la mayor abundancia relativa se reporto en el mes de junio (29,4 ind./10 min. b.e), mes expuesto a la temporada de veda periodo (abril – junio), la biomasa relativa fue de 2,54 Kg/ 10 min b.e. mayor índice en todo el periodo de estudio; en el mes diciembre se reportaron valores similares, reflejando los efectos de la temporada de veda periodo (octubre – diciembre); los menores índices poblacionales se registraron en octubre (10,3 ind./10 min. b.e., 0,95 Kg/ 10

min b.e.), donde el peso promedio por individuo fue de 0,11 kg, reflejando que la población de chanque en este periodo se encontró conformada por ejemplares adultos en mayor proporción con respecto a los otros periodos de estudio, indicando también que este periodo representaba el inicio de la temporada de veda (octubre – diciembre), después de un periodo de libre extracción (Tabla 5).

Tabla 4. Resumen de resultados obtenidos en la Prospección Biológico Poblacional del recurso “chanque” (*Concholepas concholepas*). Área I (Mollendo – Hornillos), 2014.

| Área: I | Mollendo - Hornillos | | | Área: II | Hornillos - Quilca | | |
|--|----------------------|-----------|-----------|--|--------------------|----------|-----------|
| | Julio | Noviembre | Diciembre | | Junio | Octubre | Diciembre |
| N° de Bancos Naturales | 19 | 19 | 19 | N° de Bancos Naturales | 10 | 10 | 10 |
| N° Estaciones/N° Replicas (2m ²) | 40 | 39 | 39 | N° Estaciones/N° Replicas (2m ²) | 17 | 17 | 17 |
| N° de Est/Replicas Positivas | 33 | 33 | 31 | N° de Est/Replicas Positivas | 15 | 14 | 13 |
| N° Ejemplares | 659 | 741 | 440 | N° Ejemplares | 376 | 171 | 315 |
| Peso Muestra (kg) | 59.86 | 56.67 | 42.2 | Peso Muestra (kg) | 32.06 | 14.41 | 28.93 |
| Extremos/tallas (mm) | 36- 120 | 24 - 129 | 30 - 119 | Extremos/tallas (mm) | 30 - 129 | 48 - 110 | 30 - 110 |
| Longitud promedio | 69.35 | 66.43 | 70.06 | Longitud promedio | 66.39 | 70 | 69.55 |
| < 80 mm % | 75.72 | 80.03 | 78.41 | < 80 mm % | 88.03 | 79.53 | 80 |
| ≥ 80 mm % | 24.28 | 19.97 | 21.59 | ≥ 80 mm % | 11.97 | 20.47 | 20 |
| Moda (mm) | 57 | 63 y 84 | 63 y 93 | Moda (mm) | 66 | 63 y 69 | 69 y 90 |
| Peso Promedio x Ind. (kg) | 0.12 | 0.08 | 0.08 | Peso Promedio x Ind. (kg) | 0.08 | 0.11 | 0.08 |
| Abun. Relat (Ind) | 16.70 | 16.90 | 7.60 | Abun. Relat (Ind) | 29.40 | 10.30 | 22.13 |
| Biomasa Relat. (kg) | 1.76 | 1.29 | 0.75 | Biomasa Relat. (kg) | 2.54 | 0.95 | 2.04 |

Tabla 5. Resumen de resultados obtenidos en la Prospección Biológico Poblacional del recurso “chanque” (*Concholepas concholepas*). Área II (Hornillos - Quilca), 2014.

Área III (La Planchada – La Chira).

En el Área III, sector donde se viene ejecutando actividades de repoblamiento natural entre los BNs “Punta Blanca – El Arco”, por la Asociación de Pescadores Artesanales del sector; los mayores índices poblacionales se reportaron en el mes de junio donde la abundancia relativa fue de 14,9 ind./10 min. b.e, la biomasa relativa fue de 2,01 Kg/ 10 min b.e. y el peso promedio por ejemplar fue de 0,14 Kg/ind. mes expuesto a la temporada de veda periodo abril – junio (Tabla 6).

Área IV (Atico – Quebrada Honda).

En el Área IV, sector donde se viene ejecutando actividades de repoblamiento natural en el BN “La Viuda”, por la Asociación de Pescadores Artesanales del sector; los mayores índices poblacionales se reportaron en el mes de octubre donde la abundancia relativa fue de 13,2 ind./10 min. b.e, valor relacionado a su biomasa relativa de 1,72 Kg/ 10 min b.e. y al peso promedio por ejemplar de 0,11 Kg/ind., se menciona que este mes se encuentra expuesto a la segunda temporada de veda periodo octubre – diciembre (Tabla 7).

Tabla 6. Resumen de resultados obtenidos en la Prospección Biológico Poblacional del recurso “chanque” (*Concholepas concholepas*). Área III (La Planchada - La Chira), 2014.

| Área: III | La Planchada - La Chira | | | Área: IV | Atico - Quebrada Honda | | |
|--|-------------------------|----------|-------------|--|------------------------|-------------|--------------|
| | Junio | Octubre | Noviembre | | Julio | Octubre | Noviembre |
| N° de Bancos Naturales | 7 | 7 | 7 | N° de Bancos Naturales | 9 | 9 | 9 |
| N° Estaciones/N° Replicas (2m ²) | 25 | 18 | 17 | N° Estaciones/N° Replicas (2m ²) | 34 | 25 | 25 |
| N° de Est/Replicas Positivas | 20 | 11 | 16 | N° de Est/Replicas Positivas | 27 | 20 | 16 |
| N° Ejemplares | 381 | 168 | 187 | N° Ejemplares | 385 | 334 | 287 |
| Peso Muestra (kg) | 50.29 | 15.71 | 24.32 | Peso Muestra (kg) | 37.8 | 44.47 | 32.15 |
| Extremos/tallas (mm) | 30 - 120 | 31 - 111 | 36 - 125 | Extremos/tallas (mm) | 27 - 117 | 36 - 122 | 19 - 121 |
| Longitud promedio | 76.45 | 72.39 | 75.88 | Longitud promedio | 71.56 | 80.96 | 75.95 |
| < 80 mm % | 60.89 | 72.62 | 61.48 | < 80 mm % | 64.42 | 52.27 | 63.86 |
| ≥ 80 mm % | 39.11 | 27.38 | 38.52 | ≥ 80 mm % | 35.58 | 47.73 | 36.14 |
| Moda (mm) | 78 | 63 y 81 | 63, 91 y 99 | Moda (mm) | 63 | 63, 72 y 93 | 63, 72 y 102 |
| Peso Promedio x Ind. (kg) | 0.14 | 0.09 | 0.11 | Peso Promedio x Ind. (kg) | 0.09 | 0.11 | 0.09 |
| Abun. Relat (Ind) | 14.90 | 12.20 | 10.74 | Abun. Relat (Ind) | 13.30 | 13.20 | 12.45 |
| Biomasa Relat. (kg) | 2.01 | 1.03 | 1.34 | Biomasa Relat. (kg) | 1.10 | 1.72 | 1.36 |

Tabla 7. Resumen de resultados obtenidos en la Prospección Biológico Poblacional del recurso “chanque” (*Concholepas concholepas*). Área IV (Atico – Quebrada Honda), 2014.

+ Estructura por tallas

Área I (Mollendo – Hornillos).

En el mes de **julio** las tallas variaron de 36 a 120 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 69,35 mm, observando una estructura por tallas multimodal, describiendo la moda principal a los 57 mm; en **noviembre**, las tallas oscilaron de 24 a 129 mm de LP, se apreció la formación de una estructura por tallas bimodal, ubicando la moda principal a los 63 mm y la secundaria a los 84 mm; en **diciembre** las tallas oscilaron de 30 a 119 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 70,06 mm, observando una estructura por tallas multimodal, describiendo la moda principal a los 63 mm y la secundaria a los 93 mm.

Durante los periodos de estudio, se pudo apreciar que la población de chanque estuvo conformada por considerables proporciones de ejemplares juveniles (< 80 mm de LP), describiendo al mes de noviembre con la mayor proporción de ejemplares menores a la TMC (80,16%), en el mes de diciembre la proporción fue de 78,41% y en el de menor registro se observó en el mes de julio (75,72%).

Área II (Hornillos – Quilca).

En el mes de **junio** las tallas variaron de 30 a 129 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 66,4 mm, la moda principal se ubico a los 66 mm y la secundaria a los 81 mm de LP; en **octubre**, las tallas oscilaron de 48 a 110 mm de LP, se apreció la formación de una estructura por tallas bimodal, ubicando la moda principal a los 63 mm y la secundaria a los 69 mm; en **diciembre** las tallas oscilaron de 30 a 110 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 69,55 mm, observando una estructura por tallas multimodal, describiendo la moda principal a los 69 mm y la secundaria a los 90 mm.

Durante los periodos de estudio, se pudo apreciar que la población de chanque estuvo conformada por considerables proporciones de ejemplares juveniles (< 80 mm de LP), describiendo al mes de junio con la mayor proporción de ejemplares menores a la TMC (88,03%), en el mes de diciembre la proporción fue de 80% y el menor registro se observo en el mes de octubre (79,53%).

Área III (La Planchada – La Chira).

En el mes de **junio** las tallas variaron de 30 a 120 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 76,45 mm, describiendo la formación de una moda principal ubicada a los 78 mm y otra secundaria a los 102 mm de LP; en **octubre**, las tallas oscilaron de 31 a 111 mm de LP, ubicando la moda principal a los 63 mm y la secundaria a los 81 mm; en **noviembre** las tallas oscilaron de 36 a 125 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 75,88 mm, observando una estructura por tallas multimodal, describiendo la moda principal a los 63 mm y la secundaria a los 91 mm.

Durante los periodos de estudio, se pudo apreciar que la población de chanque estuvo conformada por considerables proporciones de ejemplares juveniles (< 80 mm de LP), describiendo al mes de octubre con la mayor proporción de ejemplares menores a la TMC (72,62%), en el mes de noviembre la proporción fue de 61,5% y el menor registro se reportó en el mes de junio (60,89%).

Área III (Atico – Quebrada Honda).

En el mes de **julio** las tallas variaron de 27 a 117 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 71,56 mm y la moda principal se ubico a los 63 mm; en **octubre**, las tallas oscilaron de 36 a 122 mm de LP, se apreció la formación de una estructura por tallas multimodal, ubicando la moda principal a los 63 mm, la secundaria a los 72 mm y una tercera a los 93 mm de LP; en **noviembre** las tallas oscilaron de 19 a 121 mm de LP, la longitud promedio se ubicó a los 75,75 mm, observando una estructura por tallas multimodal, describiendo la moda principal a los 63 mm, la secundaria a los 72 mm y una tercera a los 102 mm de LP.

En los diferentes periodos de estudio se pudo apreciar que la población de chanque estuvo conformada por considerables proporciones de ejemplares juveniles (< 80 mm de LP), describiendo al mes de julio con la mayor proporción de ejemplares menores a la TMC (68,31%), en el mes de noviembre la proporción fue de 63,76% y el menor registro se observo en el mes de octubre (51,8%).

+ Aspectos reproductivos

Área I (Mollendo – Hornillos).

En el Área I el mayor porcentaje de hembras maduras se registró en el mes de julio (20,55%), mientras que en el mes de noviembre el porcentaje de hembras maduras fue solo el 2,63%, registrándose también un 9,5% en el mes de diciembre.

El mayor valor de IGS se reportó en diciembre (1,73%), encontrándose a diversos ejemplares de hembras adultas en pleno proceso de desove correspondiente a la última temporada reproductiva del año para este recurso

Área II (Hornillos – Quilca).

En el Área II el mayor porcentaje de hembras maduras se registró en el mes de junio (31,33%), mientras que en el mes de octubre y diciembre el porcentaje de hembras maduras fue solo el 4%, en ambos casos.

El mayor valor de IGS se reportó en junio (1,85%), encontrándose a diversos ejemplares de hembras adultas en pleno proceso de desove correspondiente a la primera temporada reproductiva del año para este recurso.

Área III (La Planchada – La Chira).

En el Área III el mayor porcentaje de hembras maduras se registró en el mes de junio (29,66%), mientras que en el mes de noviembre el porcentaje fue de 14,29% y en octubre solo el 10% de ejemplares hembras se encontraban en proceso de maduración avanzada.

El mayor valor de IGS se reportó en junio (2,02%), encontrándose a diversos ejemplares de hembras adultas en pleno proceso de desove correspondiente a la primera temporada reproductiva del año para este recurso

Área IV (Atico – Quebrada Honda).

En el Área IV el mayor porcentaje de hembras maduras se registró en el mes de julio (20,27%), mientras que en el mes de noviembre el porcentaje fue de 14,74% y en octubre solo el 3,7% de ejemplares hembras se encontraban en proceso de maduración avanzada.

El mayor valor de IGS se reportó en noviembre (1,31%), encontrándose a diversos ejemplares de hembras adultas en pleno proceso de desove correspondiente a la segunda temporada reproductiva del año para este recurso.

+ Abundancia Relativa (Nº Ejem. / 10´b.e.)

Las mayores abundancias relativas se registraron en los meses de junio y diciembre periodos expuestos a las temporadas de veda extractiva de chanque, estos meses se describen como los últimos periodos de la primera y segunda temporada de veda extractiva respectivamente.

En los meses de octubre y noviembre se describen valores relativamente bajos en función a los demás periodos de estudio, indicando que estos meses están incluidos dentro de la segunda temporada de veda; estos registros de información describen un proceso de recuperación poblacional del recurso frente al termino de la actividad extractiva permitida (Figura 6).

Figura 6. Descripción de la abundancia relativa durante la Prospección Biológico Poblacional del recurso "chanque" (Concholepas concholepas). Región Arequipa 2014

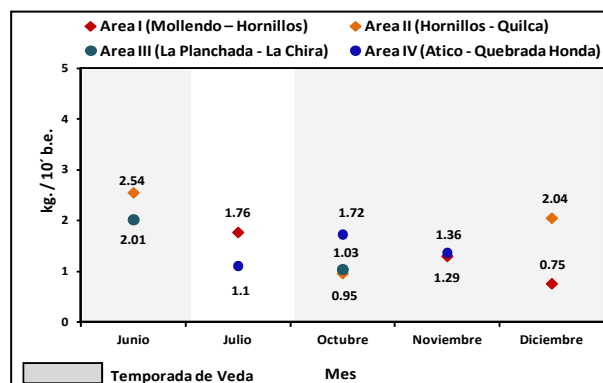
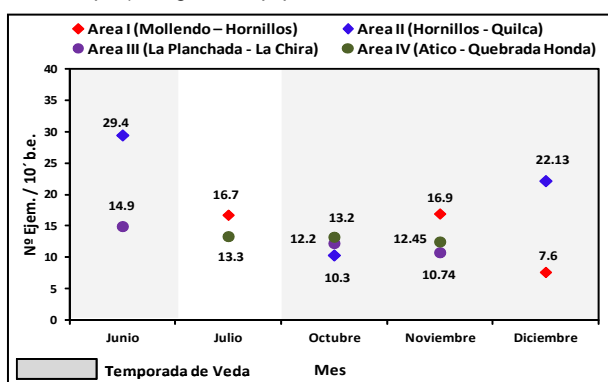


Figura 7. Descripción de la biomasa relativa durante la Prospección Biológico Poblacional del recurso "chanque" (Concholepas concholepas). Región Arequipa 2014.

+ Biomasa Relativa (Kg. / 10' b.e.)

Los valores en referencia a las biomásas relativas registradas durante los periodos de estudio, describen un proceso similar en referencia a la abundancia relativa, donde los mayores valores observados se registran durante los últimos periodos mensuales de las temporadas de veda (junio y diciembre) (Figura 7).

3. MONITOREO BIOLÓGICO PESQUERO DEL RECURSO "POTA" (DOSIDICUS GIGAS) FRENTE AL LITORAL DE LAS PROVINCIAS DE ISLAY, CAMANA Y CARAVELI – REGIÓN AREQUIPA

+ Área de estudio

El estudio fue desarrollado los días 26, 27 y 28 de abril (La Planchada) y 4, 5 y 6 de mayo (Matarani), frente al litoral de Islay, Camana y Caraveli entre 20 y 40 mn de la costa. Para la selección de áreas de monitoreo se tendrá en cuenta las zonas frecuentes según los últimos registros del IMARSIS por la flota artesanal potera de los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada y Atico.

El estudio fue desarrollado los días 25, 26, 27 y 28 de agosto (La Planchada) y 2, 3 y 4 de setiembre (Matarani), frente al litoral de Islay, Camana y Caraveli entre 20 y 40 mn de la costa. Para la selección de áreas de monitoreo se tendrá en cuenta las zonas frecuentes según los últimos registros del IMARSIS por la flota artesanal potera de los puertos de Matarani, Quilca, La Planchada y Atico.

+ Captura y Captura por unidad y esfuerzo (CPUE)

El primer monitoreo desarrollado frente a Matarani se ejecutaron 23 estaciones, resultando 18 positivas, tomando como unidad de esfuerzo el periodo de 25 minutos por lance. Se encontró mayor disponibilidad de este recurso, capturándose 341 ejemplares que pesaron 4356,0 kg en total, el mayor rendimiento de captura se localizó a 20 mn frente a Mejía a una profundidad máxima de 25 m.

En el área frente a La Planchada se ejecutaron 21 estaciones, resultando 16 positivas, tomando como unidad de esfuerzo el periodo de 25 minutos por lance. Se encontró menor disponibilidad de este recurso, capturándose 180 ejemplares que pesaron 2148,9 kg en total, el mayor rendimiento de captura se localizó a 20 mn frente a Mejía a una profundidad máxima de 25 m.

En el segundo monitoreo en el área frente a Matarani se ejecutaron 21 estaciones, resultando 01 positiva, tomando como unidad de esfuerzo el periodo de 25 minutos por lance. Se encontró poca disponibilidad de este recurso, capturándose 1 ejemplar que pesaron 4,7 kg en total, el mayor rendimiento de captura se localizó a 40 mn frente a Mejía a una profundidad máxima de 25 m.

En el área frente a La Planchada se ejecutaron 24 estaciones, resultando 04 positivas, tomando como unidad de esfuerzo el periodo de 25 minutos por lance. Se encontró menor disponibilidad de este recurso, capturándose 10 ejemplares que pesaron 200,8 kg en total, el mayor rendimiento de captura se localizó a 20 mn frente a Mejía a una profundidad máxima de 25 m.

+ Aspecto biométrico

En el área frente a Matarani, la estructura por tamaños de los 284 ejemplares de pota capturados (machos y hembras) muestran que el rango de tallas de la longitud dorsal del manto (LDM) oscilo entre 30 y 81 cm, donde la moda principal se ubicó a los 72 cm y la secundaria 51 cm de LDM (Figura 08).

En el área frente a La Planchada, el rango de tallas fluctuó de 18 a 93 cm de LDM, la moda principal se ubicó a los 78 cm, y la secundaria a los 27 cm, la mayor proporción de los ejemplares capturados estuvo conformada por ejemplares adultos.

Para el segundo monitoreo realizado el mes de agosto-setiembre En el área frente a Matarani, se registró un solo ejemplar de pota capturado con una longitud dorsal del manto (LDM) de 65,3 cm.

En el área frente a La Planchada, se registró tan solo 10 ejemplares el rango de tallas fluctuó de 62,5 a 89 cm de LDM, la mayor proporción de los ejemplares capturados estuvo conformada por ejemplares adultos.

Figura 08.-Estructura por tamaño del recurso pota Matarani – mayo 2014.

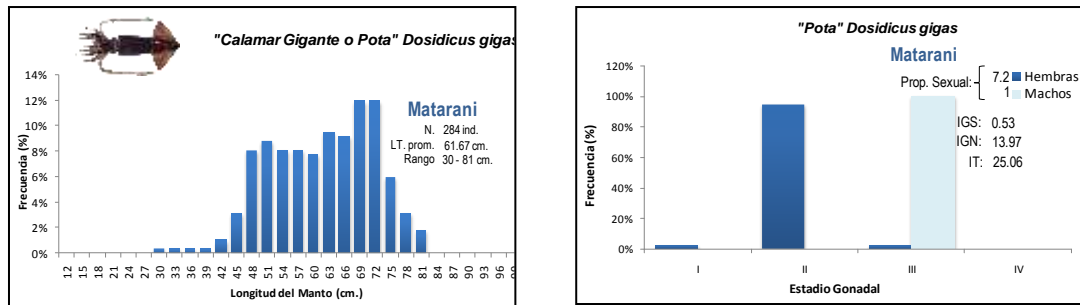


Figura 09.-Estadios gonadales del recurso pota Matarani – mayo 2014

+ Condición reproductiva

Para el primer monitoreo; En el área frente a Matarani, Se analizaron 41 individuos (36 hembras y 5 machos). El 94,4% de las hembras se encontraron en estadio II (en maduración. Con respecto a los ejemplares machos, el 100% se encontró en estadio III (Figura 09).

En el área frente a La Planchada, Se analizaron 29 individuos (25 hembras y 4 machos). El 92,0% de las hembras se encontraron en estadio II (en maduración). Con respecto a los ejemplares machos, el 75,0% se encontró en estadio III y el 25,0% se encontró en estadio II.

Para el segundo monitoreo desarrollado los meses de agosto-setiembre En el área frente a La Planchada, Se analizaron 10 individuos (7 hembras y 3 machos).

El 100,0% de las hembras se encontraron en estadio II (en maduración). Con respecto a los ejemplares machos, el 100,0% se encontró en estadio III.

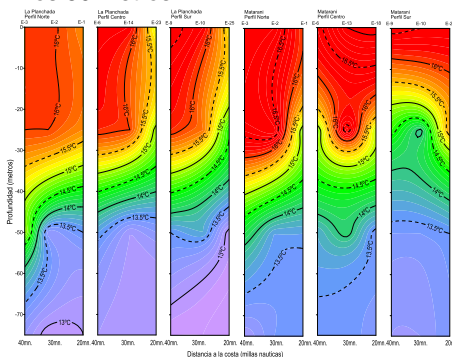
+ Contenido estomacal

Se analizaron 39 estómagos del calamar gigante *Dosidicus gigas* procedentes de la pesquería comercial en la zona Sur, La Planchada-Matarani.

Las tallas variaron entre 390 y 960 mm (M±DS 729 ± 114); el peso entre 36000.00 y 1500.00 g (M±DS 15687 ± 7211). La presa más importante en términos de peso (% P), estuvo representado por la munida *Pleuroncodes monodon* 33.09 % y el canibalismo se presentó en 65.45 %. En el mes de agosto el 100 % de estómagos estudiados estuvieron vacíos.

+ Estructura vertical de la temperatura y oxígeno disuelto

En el área frente a La Planchada, tanto en el perfil norte como en el perfil sur, la estructura térmica presentó una termoclina a los 25 metros de profundidad (16,5-19,0°C). La isoterma de 15°C se presentó a una profundidad mayor a los 50 metros.



En el área frente a Matarani, en el perfil norte, la estructura térmica presentó una termoclina algo dispersa a los 50 metros de profundidad (16,0-18,0°C). En el perfil sur, estructura térmica presentó una gradiente térmica entre 20 y 23°C por encima de los 30 metros de profundidad. La isoterma de 15°C se presentó a una profundidad mayor a los 50 metros.

En el área frente a La Planchada, tanto en el perfil norte como en el perfil centro y sur, la estructura térmica presentó una isoterma de 15°C a una profundidad mayor a los 40 metros.

En el área frente a Matarani, en el perfil norte, la estructura térmica presentó una isoterma de 15°C a una profundidad mayor a los 40 metros. Fig. 10

Figura 10. Distribución vertical de la Temperatura (°C) (a) frente a La Planchada y Matarani. Región Arequipa – setiembre 2014

+ Temperatura superficial del mar (TSM)

Para el primer monitoreo el área frente a Matarani, la temperatura en el área de estudio, presentó valores superficiales en el rango de 20,5 a 23,0 °C, con un promedio de 22,3±0,29 °C, observándose un núcleo de agua cálida hacia el sur del área entre 20 y 30 mn con una temperatura promedio de 22,5 °C.

En el área frente a La Planchada, la temperatura en el área de estudio, presentó valores superficiales en el rango de 18,5 a 21,0 °C, con un promedio de 20,3±0,35 °C, observándose un núcleo de agua cálida hacia el sur del área entre 30 y 40 mn con una temperatura promedio de 21,0 °C.

En el segundo monitoreo el área frente a Matarani, la temperatura en el área de estudio, presentó valores superficiales en el rango de 16,0 a 17,0 °C, con un promedio de 16,7±0,17 °C, observándose un núcleo de agua cálida hacia el sur del área entre 20 y 30 mn con una temperatura promedio de 17,0 °C.

En el área frente a La Planchada, la temperatura en el área de estudio, presentó valores superficiales en el rango de 15,1 a 16,5 °C, con un promedio de 15,9±0,28 °C, observándose un núcleo de agua cálida hacia el sur del área entre 30 y 40 mn con una temperatura promedio de 16,5 °C

4. PROSPECCIÓN BIOLÓGICA – POBLACIONAL DEL RECURSO “CAMARÓN” EN LA CUENCA DEL RIO CAMANA

Se realizaron un total de 12 estaciones entre los Ocoña, Rio Majes – Camaná y Tambo.

+ Aspectos Medio Ambientales

En la tabla 08, contiene los valores de los parámetros analizados por estación y por río. No se presentó la relación inversa esperada entre la gradiente de la temperatura superficial y la altitud. Los rangos de temperatura se encuentran dentro del patrón de supervivencia del camarón (NORAMBUENA 1977; BAHAMONDE & VILA 1971; VIACAVA *et al.* 1978; ZÚNIGA & RAMOS 1990).

Tabla 08. Temperatura del agua y temperatura del ambiente de los Ríos de Arequipa – setiembre 2014.

| Estacion | Zona | Altitud (msnm) | Temperatura | |
|----------|----------------|----------------|-------------|----------|
| | | | agua | ambiente |
| 1 | Cerro Quinchin | 38 | 19 | 19.2 |
| 2 | Panarcana | 95 | 18 | 19.2 |
| 3 | Santa Rita | 167 | 17.8 | 17.9 |
| 1 | Huacapuy | 47 | 20 | 19.8 |
| 2 | Characta | 128 | 21.4 | 21.3 |
| 3 | Socso | 198 | 20.6 | 23.2 |
| 4 | Sahuani | 332 | 19.3 | 20.6 |
| 5 | Punta Colorada | 400 | 21.3 | 28.8 |
| 6 | Huancarque | 655 | 23.1 | 27.1 |
| 1 | Freyre | 28 | 21.5 | 21.5 |
| 2 | Santa Rosa | 186 | 18.4 | 19.5 |
| 3 | Checa | 350 | 17.2 | 17.5 |

En el río Ocoña los valores de la temperatura superficial del agua fluctuaron entre 17.8 °C (Sta Rita, 167 msnm) y 19°C (Cerro Quinchin, 38 msnm) con un promedio de 18.4

En el río Majes - Camaná los valores fluctuaron 20 °C (Huacapuy, 47 msnm) y 21.4 °C (Characta, 128 msnm) siendo 20.7 °C el promedio.

Para el río Tambo se presentó la variación entre 17.2 °C (Checa, 350 msnm) y 21.5°C (Freyre, 28 msnm) obteniéndose un promedio de 19.35.

+ Composición de tallas por altitud

Es conocida la relación directa que existe en concordancia a tallas mayores de camarón y altitudes altas (Yepez *et al.* 1996), observándose el mismo patrón durante la prospección, donde la talla promedio de camarón fue aumentando conforme aumentaba la altitud, registrando la mayor talla (38 mm Lt) a 655 msnm.

+ Composición de tallas por sexo

Río Ocoña Existe una diferencia marcada en la composición de longitudes por sexo para “camarón de río”, esta desigualdad se manifiesta más claramente a partir de 85 mm de longitud total. Con respecto al rango de tallas para hembras este estuvo comprendido entre los 45 a 88 mm de LT, y para los machos fue de 38 a 107 mm de LT. El 81,1% de los ejemplares capturados registró longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial.

Río Majes - Camana Para la muestra correspondiente al Río Majes - Camana, la desigual de tallas por sexo se observó a partir 80 mm de longitud total. Con respecto al rango de tallas para hembras este estuvo comprendido entre los 41 a 83 mm de LT, y para los machos fue de 41 a 138 mm de LT. El 70,6% de los ejemplares capturados registró longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial.

Río Tambo La desigualdad de tallas de “camarón de río” para el Río Tambo observó a partir 80 mm de longitud total. Con respecto al rango de tallas para hembras este estuvo comprendido entre los 43 a 82 mm de LT, y para los machos fue de 42 a 121 mm de LT. El 65,2% de los ejemplares capturados registró longitudes inferiores a la talla mínima de captura comercial,

+ Proporción sexual

La proporción sexual para la mayoría de estratos de altitud analizados, indica un predominio de machos en los ríos de Ocoña, Majes – Camaná y Tambo. Así también se observó un predominio de hembras en los estratos de menor altitud (>100 msnm), lo que está vinculado al comportamiento reproductivo de la especie.

+ Madurez gonadal

El análisis gonadal mostro como patrón la predominancia de ejemplares en condición pre reproductiva (estadio II) o maduración intermedia para machos e incipiente para hembras (tabla 09).

Dentro del proceso reproductivo en ejemplares en Río Tambo, se observó un ligero adelanto en su desarrollo, lo que se infiere por la presencia de un relativo mayor porcentaje en hembras de madurez avanzada, observándose también

mayor presencia de hembras ovígeras en zona de baja altitud, siendo donde se produce la eclosión de los huevos (Bahamonde & Vila 1971, Norambuena 1977, Viacava et. al 1978, Rivera et al. 1983, 1987, Gil 1988, Meruane & Rivera 1994).

Tabla 09. Estadios de madurez sexual (en %) de camarón en Ríos de Arequipa – Setiembre 2014

| ESTADIO | Río Ocoña | | Río Majes Camana | | Río Tambo | |
|---------|-----------|--------|------------------|--------|-----------|--------|
| | H | M | H | M | H | M |
| I | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.5% | 0.0% | 0.0% |
| II | 67.9% | 99.2% | 78.4% | 99.5% | 42.9% | 100.0% |
| III | 18.9% | 0.8% | 6.5% | 0.0% | 34.7% | 0.0% |
| IV | 13.2% | 0.0% | 15.1% | 0.0% | 22.4% | 0.0% |
| V | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

Se registró una mayor captura de camarón en el río Majes – Camaná, debido a que es la zona donde se realizó el mayor número de estaciones de muestreo, llegando a capturar 721 ind. Con un peso de 5987 g.

5. MONITOREO DE INDICADORES BIOLÓGICOS Y POBLACIONALES DE LAS MACROALGAS DEL GÉNEROS *LESSONIA* Y *MACROCYSTIS*, EN DETERMINADOS SECTORES DEL LITORAL DE AREQUIPA

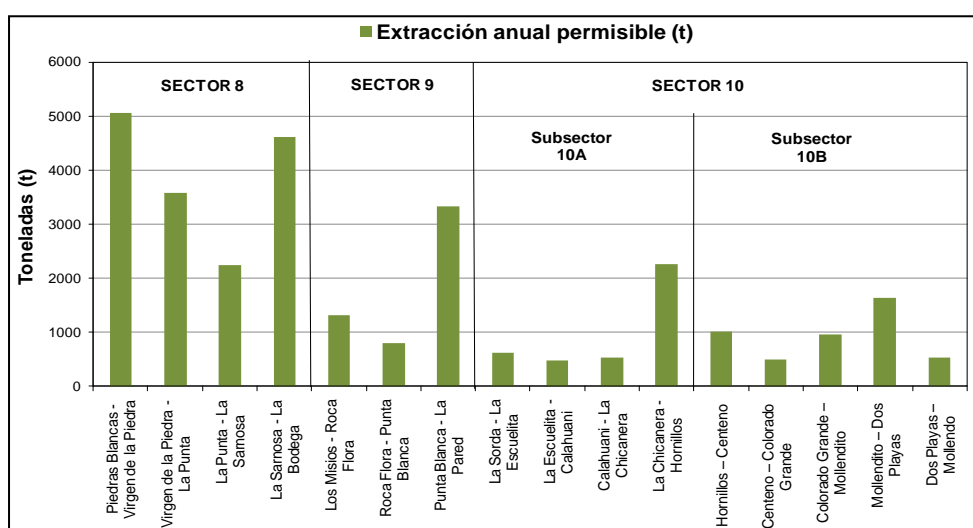
a. Evaluación biológica poblacional del recurso *Lessonia trabeculata* en el litoral rocoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay – Región Arequipa – 2014

Los trabajos se desarrollaron entre el litoral comprendido entre la localidad de **Piedras Blancas (16°08'14,79" S – 73°51'55,18" W)**, provincia de Caraveli, hasta **Mollendo (17°01'52,79" S – 72°0'57,61"W)**, provincia de Islay, Región Arequipa; el área de estudio se subdividió en sectores específicos (Informe disponibilidad de algas pardas en el litoral de las regiones de Ica y Arequipa, diciembre 2012) para optimizar la toma de muestras y el análisis correspondiente; de acuerdo a la distribución de las praderas a evaluar, tanto en ambiente submareal, como en el intermareal.

Las actividades de campo se ejecutaron entre el **22 de abril y el 06 de junio del 2014**, en diferentes lapsos de tiempo, ejecución directamente influenciada con las diversas condiciones oceanográficas que se presentan en esta parte sur del litoral peruano, durante esta temporada del año.

- La macroalga *Lessonia trabeculata*, se encuentra distribuida a nivel submareal entre la localidad de Piedras Blancas (Caraveli) hasta Mollendo (Islay), las mayores densidades se registran entre los 10 y 20 metros de profundidad.
- En los sectores 8, 9 y 10, la abundancia poblacional total se estimó en 230 738 t (+/- 10,2 %), donde la fracción adulta es de 134 181 t y la abundancia estimada en número de ejemplares fue de 39 306 850 ejemplares (+/- 8,12 %) para el área de estudio.
- La biomasa explotable de *L. trabeculata* asciende a un total de 29 468 t, en el Sector 8 “Piedras Blancas – La Bodega” se estima extraer 15 491 t; en el sector 9 “Los Misios – Ocoña” 5 444 t y en el sector 10 “La Sorda – Mollendo” 8 532 t, comprendidos en 3 887 t para el subsector 10A “La Sorda – Hornillos” y 4 645 t para el subsector 10B “Hornillos – Mollendo”. Fig. 11

Figura 11. Biomasa explotable de *L. trabeculata*. Evaluación Biológica Poblacional de Macroalgas, en la Región Arequipa – 2014.



- Las densidades medias (ind/2m²) encontradas en el litoral de la región Arequipa, muestran valores importantes en el Sector 8 y el subsector 10A encontrándose densidades por encima de 3,5 ind/m², la biomasa media (kg/2m²) fue mayor en los Sectores 8 y 9 con 29,8 y 28,3 kg/2m² respectivamente.
- La estructura por tamaños varió entre 4 a 46 cm de diámetro mayor del rizoide, con un diámetro promedio de 21,2 cm.

- La población estuvo conformada por un 43,6% de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (TME) de 20 cm de DMR.
- El 79,2% de los ejemplares analizados presentaron estructuras reproductivas, siendo similar en cada una de las zonas estudiadas, registrándose las mayores incidencias en el subsector 10B Hornillos – Mollendo.
- Se identificó un total de 98 taxa en los rizoides de *Lessonia trabeculata*, para los Sectores 8, 9, 10 (subsector 10A y 10B), siendo los Moluscos el grupo más representativo en los Sectores 9, 10 mientras que en el Sector 8 fue el grupo de los Artrópodos. Resaltando la presencia de especies comerciales juveniles como: *Concholepas concholepas*, *Aulacomya ater*, *Fissurella latimarginata* y *Loxechinus albus*.

+ Recomendaciones

En base a la información generada y con el objetivo de no mediar cambios ambientales significativos que impacten en la abundancia del recurso *Lessonia trabeculata* en el año 2014, se recomienda establecer una sola Cuota de Captura Permisible (CCP) por zonas, las cuales se encuentran comprendidas en los sectores 8, 9 y 10, tomando en consideración los siguientes puntos:

1. Establecer una CCP de *L. trabeculata* “palo” en las localidades de Atico, La Planchada, Quilca y Matarani de la región Arequipa, de **29 468 t** de alga húmeda.
2. Para todos los casos, las CCP deberían ejercerse considerando la asignación de las capturas por zonas contemplados en los subsectores y estos en los sectores.
3. Mantener las recomendaciones de extracción tales como: (a) extracción de plantas adultas mayores a los 20 cm de Diámetro Mayor de Rizoide (DMR), (b) ejercer el entresacado de plantas dejando espacios entre ellas no mayor a 2 m, (c) extracción del ejemplar completo (rizoide, estipes y frondas), así como el periodo de veda reproductiva en los meses de otoño (abril-junio) para ambas especies.
4. Convocar Mesas Técnicas de Trabajo participativas a nivel regional y local, a fin de implementar las cuotas de extracción por zonas, así como las pertinentes acciones de Seguimiento y Control y de monitoreo biológico-pesquero durante la temporada de extracción autorizada.

b. Evaluación biológica poblacional del recurso *lessonia nigrescens* en el litoral rocoso de las provincias de Caraveli, Camana e Islay – Región Arequipa – 2014

Los trabajos se desarrollaron entre el litoral comprendido entre la localidad de **Tanaca (15°43'51.97" S – 74°27'46.05" W) provincia de Caraveli, hasta Yerbabuena (17°17'6,59" S – 72°29'34,29"W)**, provincia de Islay, Región Arequipa; el área de estudio se subdividió en sectores específicos (Informe disponibilidad de algas pardas en el litoral de las regiones de Ica y Arequipa, diciembre 2012) para optimizar la toma de muestras y el análisis correspondiente, de acuerdo a la distribución de las praderas a evaluar, tanto en ambiente submareal, como en el intermareal.

Las actividades de campo se ejecutaron entre el **18 de julio y el 18 de agosto del 2014**, en diferentes lapsos de tiempo, ejecución directamente influenciada con las diversas condiciones oceanográficas que se presentan en esta parte sur del litoral peruano, durante esta temporada del año.

- La macroalga *Lessonia nigrescens* en la región Arequipa se encuentra distribuida a nivel intermareal, entre la localidad de Tanaca (Caraveli) hasta Yerbabuena (Islay), formando cinturones de 1,5 m de alto en promedio.
- En los sectores 7, 8, 9, 10 y 11 (área de estudio), la abundancia poblacional total *L. nigrescens* se estimó en 18 463 t (+/- 10,4 %), la fracción adulta se calculó en 5 558 t y la abundancia poblacional en 7'820,419 ejemplares (+/- 6,68 %).
- La biomasa explotable de *L. nigrescens* asciende a un total de 653 t; en el Sector 7 (“Tanaca – Chala”) se recomienda extraer 143 t, en el sector 8 (“Puerto Viejo – Media Luna”) 210 t, en el Sector 9 (“Los Misios – La Chira”) solo 47 t, en el Sector 10 (“La Sorda – Mollendo”) 207 t y en el sector 11 (“Punta Playuelas - Yerbabuena”) 47 t.
- Las densidades medias (ind/m²) *L. nigrescens* muestran valores importantes en los Sectores 9 y 11, encontrándose densidades de hasta 14,2 ind/m² y la biomasa media (kg/m²) fue mayor en el Sector 7 con 37,6 y 31,6 kg/m², subsectores 7A y 7B, respectivamente.

Tabla 10. Densidad media (ind/m²) y biomasa relativa (kg/m²) de *L. nigrescens*. Evaluación Biológica Poblacional de Macroalgas, en la Región Arequipa – 2014.

| Sector | Sub Sector | DMR < 20 cm | | DMR > 20 cm | | TOTAL | |
|--------|------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) |
| 7 | 7A | 1.43 | 10.14 | 3.86 | 27.43 | 5.29 | 37.57 |
| | 7B | 2.86 | 13.15 | 4.00 | 18.42 | 6.86 | 31.57 |
| 8 | 8A | 2.38 | 6.97 | 1.48 | 4.32 | 3.86 | 11.29 |
| | 8B | 2.43 | 4.20 | 0.39 | 0.68 | 2.82 | 4.88 |
| 9 | 9A | 5.93 | 10.47 | 0.89 | 1.57 | 6.82 | 12.05 |
| 10 | 10A | 4.81 | 11.99 | 1.14 | 2.85 | 5.95 | 14.84 |
| | 10B | 4.59 | 9.09 | 0.63 | 1.25 | 5.22 | 10.33 |
| 11 | 11A | 7.13 | 13.72 | 2.02 | 3.89 | 9.15 | 17.62 |

- La estructura por tamaños de *L. nigrescens* varió entre 3 a 47 cm de diámetro mayor del rizoide (DMR) y su diámetro promedio fue de 15,5 cm, valor ubicado por debajo de la talla mínima de extracción (TME) de 20 cm de DMR.
- La población de *L. nigrescens* estuvo conformada por un 77,7% de ejemplares menores a la TME.

- El peso promedio de *L. nigrescens* por planta fue de 2,5 kg en toda el área de estudio.
- El 40,4% de los ejemplares analizados de *L. nigrescens* presentaron estructuras reproductivas, las mayores incidencias se registraron en los Sectores 7 y 11, así como en los subsectores 8A y 10A, zonas donde se reportaron las mayores proporciones de ejemplares adultos.
- Se ha identificado un total de 43 taxa en los rizoides de *Lessonia nigrescens*, para los Sectores 7, 8, 9, 10 (Sub Sector 10A y 10B) y 11, siendo los Anélidos el grupo más representativo en los Sectores 7, 8 y 10A; para los Sectores 9 y 10B fue el grupo de los Artrópodos, mientras que para el Sector 11 fue el grupo de los Moluscos. Resaltando la presencia de juveniles de la especie comercial *Aulacomya ater*.

+ Recomendaciones

1. Establecer una CCP de *L. nigrescens* “aracanto-negra” en la región Arequipa, de 653 t de alga húmeda.
2. Para todos los casos, las CCP deberían ejercerse considerando la asignación de las capturas por **zonas** contemplados en los **subsectores** y estos en los **sectores**.
3. Si se otorgara alguna cuota de extracción por zona, mantener las recomendaciones de extracción tales como: (a) extracción de plantas adultas mayores a los 20 cm de Diámetro Mayor de Rizoide (DMR), (b) ejercer el entresacado de plantas dejando espacios entre ellas no mayor a 2 m, (c) extracción del ejemplar completo (rizoide, estipes y frondas), así como el periodo de veda reproductiva en los meses de otoño (abril-junio) para ambas especies.

c. Biomasa de Macroalgas Varadas del genero *Macrocystis* y *Lessonia* en el borde costero del litoral de las provincias de Caraveli, Camaná e Islay - Región Arequipa

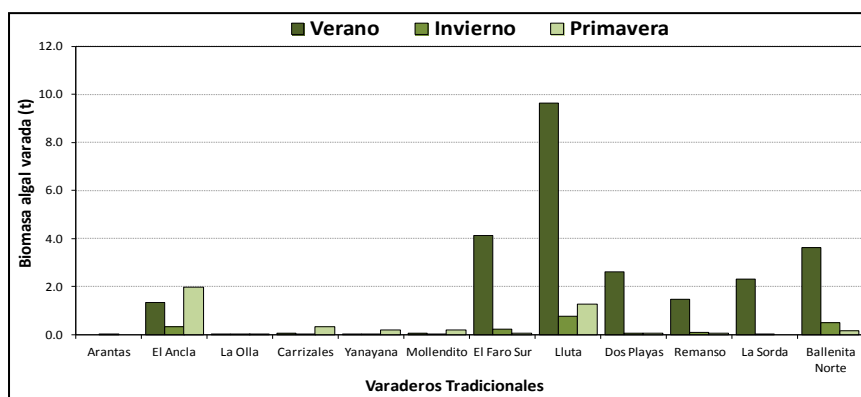
La Macro – región Sur (Ica – Arequipa – Moquegua – Tacna) del litoral peruano se ha dividido en 13 sectores, donde el borde costero de la región Arequipa está comprendido desde el sector 5 (Ica – Arequipa) hasta el sector 11 (Arequipa – Moquegua), esta división se formulo en base a diversas características geomorfológicas, sociales y biológicas.

En referencia a la división de la macro – región sur, el presente estudio se llevó a cabo en las provincias de Islay (Sector 10), Camana (Sector 10) y Caraveli (Sectores 6, 7 y 8) del litoral de la Región Arequipa, en donde se han identificado y caracterizado 68 varaderos tradicionales (IMARPE 2011 - Informe Interno de IMARPE Matarani), para el presente estudio se seleccionaron 39 varaderos tradicionales, para lo cual se consideró: la importancia para los recolectores algueros como varadero tradicional, la accesibilidad al varadero, el grado de similitud y la productividad en cuanto a las varazones

+ Conclusiones

- La temporada en la que registró la mayor biomasa de alga varada durante el periodo de estudio fue primavera con 235,136 t, seguido de verano con 229,970 t, mientras en la estación de invierno el registro total ascendió a 168,041 t.
- En el Sector 6 la mayor biomasa de alga varada se registró en la temporada de verano, registrándose un acumulado de 94,58 t y los varaderos de Yanyarina, El Barquito, La Virgen y Sombrerillo, registraron el mayor volumen de alga varada.
- En el sector 7 la mayor biomasa de alga varada se registró en la temporada de verano, registrándose un acumulado de 10,08 t y los varaderos que registraron el mayor volumen de alga varada fueron la Lobera, El Patín y Chaparra.
- En el sector 8 la mayor biomasa de alga varada se registró en la temporada de primavera, registrándose un acumulado de 161,04 t y los varaderos que registraron el mayor volumen de alga varada fueron, Puerto Viejo, Pampa Redonda Norte, Pampa Redonda Sur y La Antena.
- En el sector 10 la mayor biomasa total acumulada se registro en la temporada de verano, donde el total acumulado fue de 25,30 t de algas varadas, seguido por la temporada de primavera que acumulo 4,38 t de algas varadas, los varaderos tradicionales de El Faro Sur, Lluta, Dos Playas y Ballenita Norte registraron las mayores volúmenes de varazón. Fig. 12
- En los sectores 6, 7 y 8 la mayor proporción de alga varada esta conformada por la especie *M. pyrifera*, registrandose una mínima proporción de varado de *L. nigrescens* y *L. trabeculata*; en el sector 10, la varazon de algas estuvo conformada unicamente por *L. nigrescens* (69,4% del total) y *L. trabeculata* (30,6% restante).

Figura 12. Biomasa de macroalga varada por varadero tradicional monitoreado en el Sector 10 del litoral de la Región Arequipa. 2014.



11. SEDE ILO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Ilo | 11 | 91 % |

1. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS PELAGICOS

+ Desembarque

La flota industrial y artesanal desembarcó 151 526 t de recursos pelágicos. De las 6 especies capturadas, la anchoveta representó el 97% (146 274 t), bonito 2% (2 521 t), caballa 1% (1 903 t), jurel 1% (796 t), entre otros. En el puerto de Ilo se desembarcó el 98% del total; En Morro Sama el total de los desembarques fueron realizados por la flota artesanal. En las plantas harineras del puerto de Ilo se desembarcaron 146 225 t (flota industrial de acero 138 863 t y la flota industrial de madera 7 362 t).

El 88% de los desembarques de anchoveta se registraron en el segundo semestre; Comparativamente los desembarques de anchoveta en este periodo fueron superiores en un 11% respecto al 2013. (Figura 1).

En el puerto de Ilo, en la anchoveta predominaron las tallas mayores a 12 cm, las incidencias de juveniles fueron superiores al 10% en los meses de junio y julio con 11,8% y 20,0% respectivamente (Figura 2).

Los valores estimados del IGS de anchoveta en este periodo fue inferior al patrón histórico; Los biológicos de anchoveta realizados entre enero y julio muestran que la mayor intensidad de los desoves se registraron entre enero y febrero. (Figura 3).

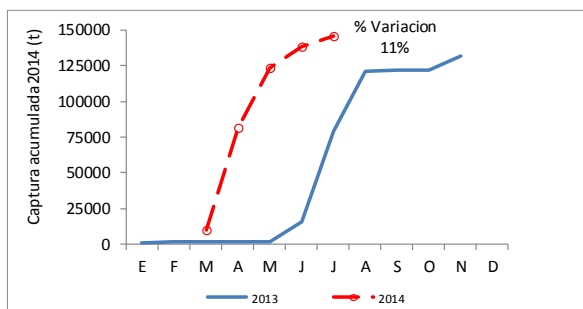


Fig. 1: Desembarque mensual de recursos pelágicos en el puerto de Ilo - 2014

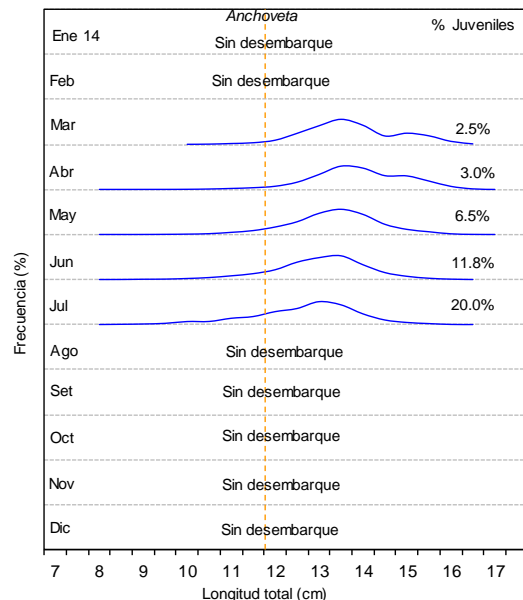


Fig. 2: Estructura por tamaños del recurso anchoveta en el puerto de Ilo - 2014



Fig. 3: Variación del IGS de anchoveta durante el periodo 2014.

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 Moquegua.
- Informes mensuales del seguimiento de la pesquería pelágica en el litoral del puerto de Ilo.

2. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES RECURSOS DEMERSALES Y COSTEROS

+ Desembarque

La flota artesanal desembarcó 5 200 t, con 44 especies de peces. Del total de las capturas el 76% fueron oceánicos, 21% costeros y 3% demersales. En el puerto de Ilo se acumuló el 88% y en Morro sama 12%.

Recursos costeros; El pejerrey, cabinza y machete fueron los más representativos, los desembarques del recurso pejerrey fueron mayores en la estación de verano e invierno, el recurso cabinza sus desembarques presentaron una

tendencia estable pero con fluctuaciones alcanzando sus mayores volúmenes en febrero con 34 t, el machete también presento una tendencia descendente pero con fluctuaciones importantes en marzo y julio. (Figura 4).

Recursos demersales; con 11 especies, la lorna fue el más representativo, sus desembarques presentaron una tendencia fluctuante, sus mayores volúmenes se registraron en setiembre con 17 t (Figura 5).

Recursos oceánicos: El recurso perico de presencia temporal en la estación de primavera y verano, sus mayores capturas se registraron en el mes de Enero con 1 174 t; el tiburón azul presento sus mayores desembarques en la estación de invierno y el tiburón diamante en otoño.

En los desembarques por aparejo de pesca la flota con espinel desembarco 3 569 t, la flota con cerco 1 161 t, cortina 280 t, pinta 181 t y trinche 9 toneladas.

Fig. 4 Evolución Mensual (t) de los desembarques de cabinza, machete y pejerrey por la flota artesanal de los puertos de Ilo y Morro sama - 2014

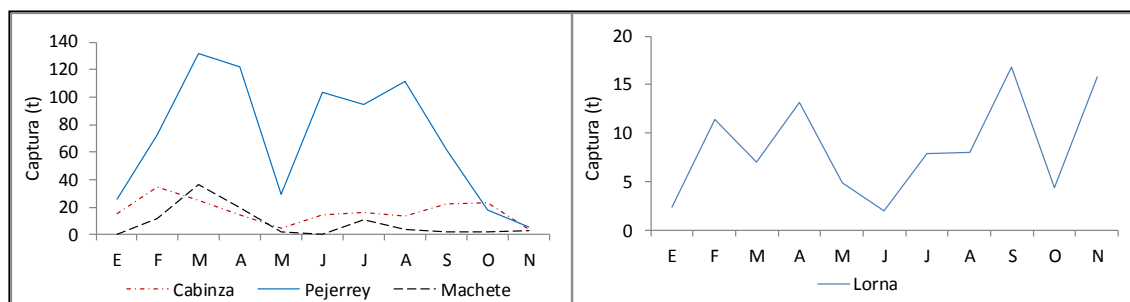


Fig. 5 Evolución Mensual (t) de los desembarques de Lorna por la flota artesanal de los puertos de Ilo y Morro sama - 2014

flota artesanal de los puertos de Ilo y Morro sama - 2014

Muestreos biométricos y biológicos; Los muestreos biológicos de pejerrey nos indican que sus mayores desoves se registraron en la estación de invierno e inicios de primavera, Los mayores desoves de cabinza se registraron a fines de invierno y primavera, el recurso machete registró sus mayores desoves en la estación de otoño; La pintadilla registro sus mayores desoves a fines de otoño e inicios de invierno.

| Especie | Ejemplares | Rango (cm) | Moda (cm) | Media (cm) | <%TMC |
|------------|------------|------------|-----------|------------|-------|
| Pejerrey | 8010 | 12 - 25 | 15 | 18.05 | 7 |
| Cabinza | 5101 | 14 - 33 | 21 | 22.76 | 42 |
| Lorna | 1506 | 18 - 31 | 24 | 24.16 | 41 |
| Pintadilla | 1176 | 18 - 31 | 26 | 24.16 | - |
| Machete | 891 | 22 - 32 | 25 | 26.81 | 21 |

Tabla 1. Datos biométricos y biológicos de principales especies

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.

3. SEGUIMIENTO DE LOS PRINCIPALES INVERTEBRADOS MARINOS

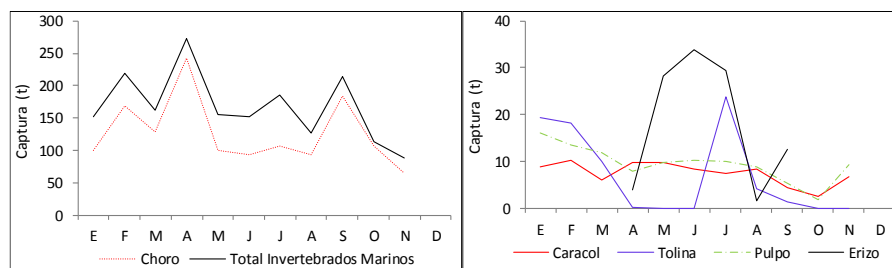
+ Desembarques

En el litoral se desembarcó 4 936 toneladas con 12 especies de invertebrados marinos, de los cuales 1 841 t fueron recursos bentónicos y 3 095 t fue el recurso pota (*Dosidicus gigas*). Los principales recursos bentónicos desembarcados fueron choro con 76%, erizo 6%, pulpo 6%, caracol 4% y tolna 4% del total.

En los desembarques de recursos bentónicos por puertos; Ilo represento el 71% y Morro sama 29% del total; Respecto a los desembarques del recurso pota por la flota pintera, en el puerto de Ilo represento el 97% del total desembarcado por esta pesquería.

Con respecto a la evolución mensual de los desembarques, El recurso choro presento una ligera tendencia descendente pero con fluctuaciones importantes en los meses de abril y setiembre; Los desembarques de caracol y pulpo registraron una tendencia descendente en este periodo; Los desembarques de erizo se registraron entre abril y setiembre, con importantes volúmenes en mayo, junio y julio (Figura 6).

Fig. 6: Evolución mensual (t) de los desembarques de choro, chanque, caracol, erizo y pulpo en las regiones Moquegua y Tacna 2014.



+ Aspectos biométricos y biológicos

Los muestreos biológicos de caracol nos indican que sus mayores desoves se registraron en la estación de Otoño (Abril; lgs. 8,93%) e Invierno (Abril; lgs 7,32%); El lgs estimado para el recurso chanque en los meses de Abril, junio y Octubre fue lgs; 2,85, 3,33 y 4,67% respectivamente; En relación al comportamiento reproductivo del recurso choro, se evidenció un pico importante de desove en el mes de Setiembre, los periodos de maduración ocurrieron con mayor frecuencia en el mes de Abril y Setiembre.

| Especie | Nº Ejemplares | Rango (m.m) | Long. Promedio (m.m) | Moda (m.m) |
|-----------------|---------------|-------------|----------------------|------------|
| Caracol | 4013 | 31 - 86 | 51.7 | 50 |
| Tolina | 3191 | 33 - 90 | 58.5 | 55 |
| Choro | 10636 | 26 - 89 | 67.6 | 68 |
| Lapa | 109 | 38 - 70 | 53.3 | 55 |
| Cangrejo Peludo | 1069 | 89 - 163 | 113.1 | 110 |

Tabla 2. Datos biométricos de las principales especies

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).
- Informes mensuales de la pesquería del puerto de Ilo para la Unidad de Investigación de Invertebrados Marinos y resumen mensual para la oficina de OPP.

4. EVALUACION DE RECURSOS PESQUEROS –INVESTIGACIONES PROPIAS

a. EVALUACIÓN DEL RECURSO “MACHA” *Mesodesma donacium* EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA. Marzo – 2013.

Se evaluó el litoral arenoso de la Región Tacna desde “Cerro Cortado” (18°10’S – 70°39’W) hasta “Santa Rosa” (18°20’S – 70°22’W). Los muestreos comprendieron 141 transectos por orilla, los mismos que se distribuyeron en 5 sectores.

+ Aspectos Biométricos

Durante los muestreos se colectaron 341 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium*, cuyas tallas fluctuaron entre 49 a 87 mm de longitud total (L.T), con una longitud promedio de 77,35 mm LT., la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura fue del 2,05%.

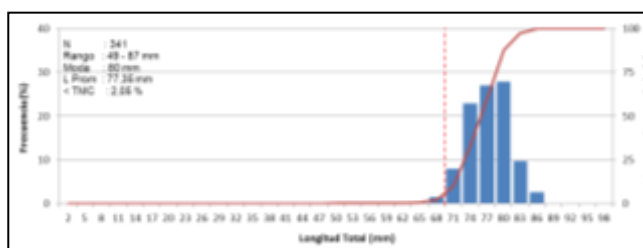


Fig. 7. Distribución de tallas de *Mesodesma donacium* en el litoral de la Región Tacna. Marzo – 2014.

Los ejemplares de “macha” de menor talla se registraron en el sector S1 (Cerro Cortado – El Chasqui), registrándose una longitud promedio de 71,00 mm; en los demás sectores (S2, S3 y S4) la longitud promedio varió entre 76,63 mm (Sector S2) y 77,50 mm (Sector S4), mientras que en el sector S5 la longitud promedio fue de 81,43 mm.

+ Distribución y Concentración

La distribución del recurso “macha” se dio en toda la extensión del área de estudio, las mayores concentraciones en el sector S3 (Rancho Chico – Kulauta), con una densidad promedio de 1,9 ind/m²; las menores concentraciones se dieron en el sector S1 (Cerro Cortado – El Chasqui) con una densidad de 0,1 ind/m².

+ Biomasa y Abundancia Poblacional

La biomasa total del recurso “macha” entre “Santa Rosa” y “Cerro Cortado” fue estimada en 81,3 (± 21,6%) y la población en 1 535 230 individuos (± 21,1%). Las mayores densidades y biomásas se registraron en el sector S3 (Rancho chico – Kulauta), mientras que las menores en el sector S1 (Cerro cortado – El Chasqui).

Tabla 3. Estimados de densidad y biomasa de *M. donacium* en el litoral de Región Tacna. Marzo – 2014.

| Sectores | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | Total |
|---|-------|--------|--------|-------|--------|---------|
| Densidad media del estrato (ejem/m ²) | 0.1 | 0.6 | 1.9 | 0.3 | 0.9 | 0.9 |
| Biomasa media del estrato (g/m ²) | 3.45 | 32.36 | 97.05 | 16.37 | 54.05 | 46.97 |
| DENSIDAD (N° de Individuos) | 24471 | 339200 | 911826 | 72000 | 187733 | 1535230 |
| BIOMASA (t) | 0.9 | 17.2 | 47.6 | 3.8 | 11.9 | 81.3 |

Aspectos Oceanográficos

La temperatura superficial del mar en la zona de estudio varió entre 16,8 a 21,1°C.

b. MONITOREO RECURSO “MACHA” *MESODESMA DONACIUM* EN EL LITORAL DE LA REGIÓN TACNA. Julio y setiembre - 2014.

Durante los meses de julio y setiembre, se realizó el Monitoreo del recurso “macha” entre Santa Rosa y LLostay que corresponde al litoral arenoso de la Región Tacna, para lo cual se ejecutaron transectos en cada uno de los muestreos, utilizando como unidad de muestreo 0,25 m².

+ Distribución y Concentración

La distribución del recurso “macha” se dio en toda la extensión del área de estudio, las mayores concentraciones se presentaron en el sector S3 (Rancho Chico – Kulauta) con una densidad promedio de 1,9 ind/m² en marzo disminuyendo notoriamente en julio y setiembre a 0,3 ind/m², asimismo las menores concentraciones se dieron en el sector S1 que corresponde a las zonas comprendidas entre Cerro Cortado – El Chasqui con una densidad menor a 0,1 ind/m². Estos valores relativamente bajos nos indican la disminución de la población de “macha” en el banco natural de playa Tacna debido a la escasa renovación ante la falta de reclutamientos exitosos

+ Aspectos Biométricos

Durante los muestreos se colectaron 466 ejemplares de “macha” *Mesodesma donacium*, cuyas tallas fluctuaron entre 39 a 87 mm de longitud total (L.T), con longitud promedio de 77,3 mm (marzo); 75,9 mm (julio) y 74,2 mm (setiembre); la incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura varió entre 2,1 a 11,1%.

Figura 8. Distribución de tallas de *Mesodesma donacium* en el litoral de la Región Tacna. Marzo, Julio y Setiembre - 2014.

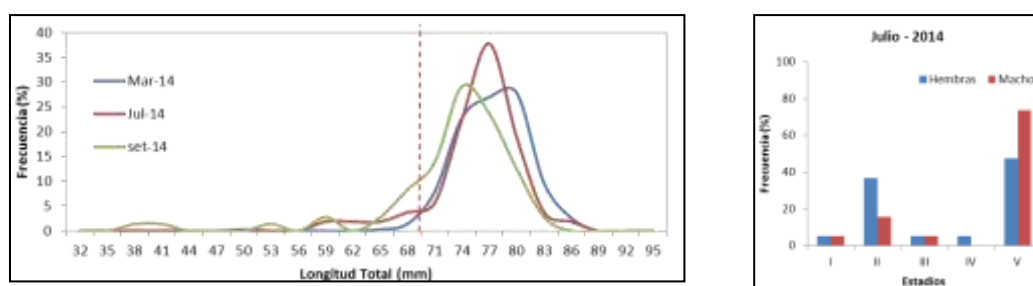


Fig. 9. Madurez gonadal de *Mesodesma donacium* en el litoral de Tacna. Marzo – Setiembre 2014.

+ Aspectos Reproductivos

El comportamiento reproductivo del recurso nos evidencio un marcado periodo de reposo en marzo, incrementándose ligeramente un incremento de la actividad reproductiva en julio, mientras que setiembre se encontró gran porcentaje de los ejemplares en una etapa de maduración, que tipifica la actividad reproductiva del momento, dando la probabilidad de un evento de desove en los meses de octubre y noviembre.

Por otro lado, se determinó la presencia de la hidromedusa *Clytia sp* en los ejemplares de *Mesodesma donacium*, estando presente en porcentajes que variaron entre el 2 al 20% de los ejemplares analizados; mientras que la prevalencia de poliquetos del género *Polydora*, que forma ampollas o lesiones de diversos tipos en la valva del molusco, incluso con acumulación de materia orgánica en su interior, los resultados nos indican que entre el 50 al 96% de los ejemplares analizados en cada uno de los muestreos presentó presencia de *Polydora sp* formando ampollas en sus valvas.

+ Biodiversidad

El “muy muy” *Emerita analoga*, es una de las especies que se distribuye ampliamente en el banco natural de Playa Tacna, presento una estructura de tallas comprendida entre 3 a 28 mm de LC (longitud cefalotorácica), la moda principal fue variable durante los meses de muestreo, en marzo y setiembre se ubicó en 5 y 4 mm respectivamente dada la alta presencia de megalopas (juveniles), mientras que la moda secundaria se ubicó en 12 mm, 11 mm y 10 mm correspondiente a los meses de marzo, julio y setiembre respectivamente.

Las especies más importantes en términos de frecuencia de ocurrencia en la comunidad de playas fueron el isópodo *Excirolana braziliensis* y el decápodo *Emerita analoga* y en menor grado del poliqueto *Hemipodus borealis*.

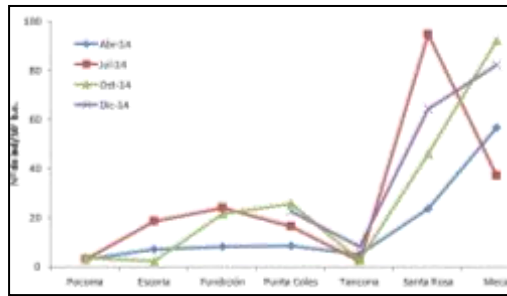
c. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO “CHANQUE” EN BANCOS NATURALES SELECCIONADO EN EL LITORAL DE LAS REGIONES DE MOQUEGUA Y TACNA. Abril, julio, octubre y diciembre.

Se seleccionaron los bancos naturales de Pocoma, Escoria, Fundición, Punta Coles y Tancona en la Región Moquegua, mientras que en Tacna se seleccionaron los bancos de Santa Rosa y Meca; los mismos que fueron definidos en función a la información histórica de los desembarques y frecuencia de uso, proveniente de las permanentes observaciones de campo que realiza el personal de IMARPE.

+ Abundancia

El recurso “chanque” presento abundancias relativas que oscilaron entre 0 y 110 ejemplares/10' be en abril y de 0 y 368 ejemplares/10' be en julio; las mayores densidades se registraron en los bancos naturales de Meca y Santa Rosa (Tacna), mientras que en Ilo destacaron los BN de Punta Coles y Fundición.

Fig. 10. Abundancia (Nº de ind/10' b.e.) en bancos naturales monitoreados en el litoral de Moquegua y Tacna



Al analizar las densidades relativas entre 2012 al 2014, observamos que las densidades en los bancos naturales monitoreados de Ilo (Pocoma, Escoria, Fundición, Punta Coles y Taccona) fueron menores a las de Tacna (Santa Rosa y Meca); asimismo se registra fuertes variaciones en el tiempo en algunos bancos naturales (Fundición, Punta Coles, Santa Rosa y Meca), mientras que en los bancos donde las densidades son menores se mantienen con abundancias relativas < 10 ind/10' b.e. (Pocoma y Taccona).

+ Aspectos Biométricos

El “chanque” presentó en abril un rango de tallas que fluctuó entre 08 y 107 mm de LP y de 25 – 100 mm de LP en los BN de Ilo y Tacna respectivamente. La moda principal en los BN de Ilo varió entre 48 mm (julio) a 60 mm (diciembre), mientras que en los BN de Tacna fluctuó entre 57 mm (julio) y 75 mm (diciembre). La incidencia de individuos menores a la talla mínima de captura fue mayor del 75% durante todos los monitoreos tanto en los BN de Ilo y Tacna (fig. 13).

+ Aspectos Reproductivos

En los BN de Ilo, se evidencio un predominio del estadio III (Máxima madurez para ♀ y ♂) en el monitoreo realizado en julio, mientras que en Tacna predomino en los meses de abril y julio. El índice gonadosomático (Ig`s) calculado vario en Ilo de 1,6 (diciembre) a 4,7 (julio) y en Tacna de 2,9 (octubre) a 7,1 (abril).

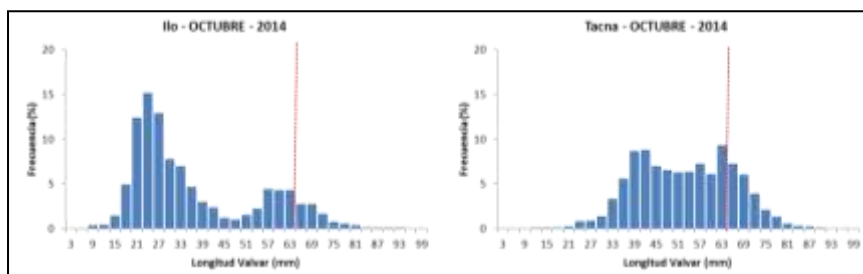
d. MONITOREO BIOLÓGICO POBLACIONAL DEL RECURSO “CHORO” EN BANCOS NATURALES SELECCIONADO EN EL LITORAL DE LAS REGIONES DE MOQUEGUA Y TACNA. Abril, Junio, Agosto, octubre y Noviembre.

Los bancos naturales seleccionados en el litoral de la provincia de Ilo (Región Moquegua) corresponden a Pocoma, Escoria, Tres Hermanas, Leonas y Cuartel, y en Tacna se seleccionó los bancos de Lozas, Punta San Pablo, Lobera, Quebrada de Burros y Mesas.

+ Aspectos Biométricos

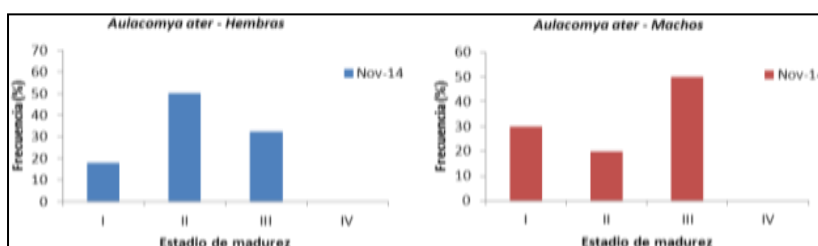
El “choro” en los bancos ubicados en Ilo, presentó una distribución bimodal durante los monitoreos realizados con modas que variaron entre 18 y 27 mm dada la presencia de juveniles principalmente en la zona de Cuartel y Leonas y moda secundaria que varió entre 57 y 63 mm. En Tacna, los ejemplares presentaron una moda principal que varió entre 54 a 63 mm y secundaria entre 27 a 48 mm de Longitud Valvar (LV).

Fig 11. Distribución de tallas de Aulacomya ater “choro” en los BN de Ilo y Tacna. Abril – Noviembre 2014.



El comportamiento reproductivo del recurso “choro” no mostro un predominio del estadio III (desove) en los meses de mayo, junio, agosto y setiembre y diciembre en ambos sexos.

Fig. 12. Madurez gonadal de Aulacomya ater “choro” en el BN de Leonas (Ilo). Febrero – Noviembre 2014



e. PROSPECCIÓN DEL RECURSO MACROALGAS *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata* en el litoral de la Región Tacna. Julio

El área de estudio corresponde al litoral rocoso de la Región Tacna desde Picata (17°51'15.7"LS – 71°06'25.0"LW) hasta Vila Vila (18°07'13.7"LS – 70°43'22.6"LW). Se ejecutaron 10 estaciones de muestreo orientadas al estudio de las praderas de *L. nigrescens* y 66 a *L. trabeculata*.

+ Distribución y abundancia

- *Lessonia nigrescens* se encontró distribuida desde la zona denominada "Lobera" hasta "Mesas" que corresponde a los subsectores S13 C y S13 D donde forma cinturones a lo largo de esta zona.

Las densidades relativas (ind/m²) de *L. nigrescens* encontradas en el litoral de Tacna, muestran densidades importantes de 18,3 ind/m² (subsector S13C) y de 10,8 ind/m² (subsector S13D), sin embargo estos valores están conformados en su mayoría por plantas menores a 20 cm, mientras que la densidad de plantas con DMR mayor a 20 cm fue de 4,2 ind/m² y de 0,6 ind/m² para los subsectores S13C y S13D respectivamente. La biomasa media de la misma manera fue superior en el subsector S13C (44,9 kg/m²) en relación al subsector al subsector S13D (18,7 kg/m²).

Tabla 4. Densidad relativa (ind/m²) y biomasa relativa (kg/m²) de *Lessonia nigrescens* por subsector de muestreo. Julio – 2014.

| Sector | DMR <20 cm | | DMR > 20 cm | | TOTAL | |
|--------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) |
| S13C | 14.1 | 6.3 | 4.2 | 35.0 | 18.3 | 44.9 |
| S13D | 10.2 | 5.2 | 0.6 | 2.8 | 10.8 | 18.7 |

- *Lessonia trabeculata* presento una distribución mayor a *L. nigrescens*, registrando su presencia de manera escasa en la zona norte de "Picata" a profundidades menores de 10 metros, más hacia el sur se registra algunas praderas en la zona de "Lozas" y luego entre "Punta San Pablo" y "Quebrada de Burros" su presencia es más frecuente sin embargo no se observa praderas densas, finalmente en la zona de "Mesas" se observa su presencia de manera escasa.

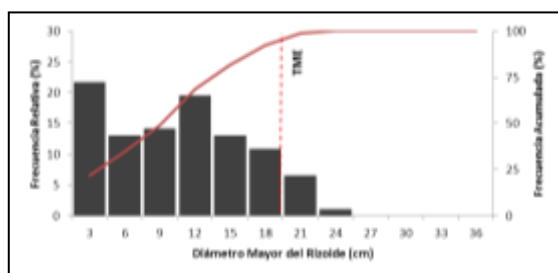
Las densidades relativas (ind/2m²) de *L. trabeculata* encontradas en la zona evaluada, presentaron los mayores valores en el subsector S13B (Meca – Punta San Pablo) con un valor promedio de 3,8 ind/2m²; mientras que los menores valores se registraron en los subsectores S13A y S13D (0,9 ind/2m²). La densidad de plantas menores a la talla mínima de extracción de 20 cm de DMR fue mayor en relación a la plantas con DMR ≥ 20 cm en todos el área de estudio. En relación a la biomasa relativa, los mayores valores se presentaron en el subsector S13B y S13D.

Tabla 5 Densidad media (ind/2²) y biomasa relativa (kg/2m²) de *Lessonia trabeculata* por subsector de muestreo. Julio – 2014.

| Sector | DMR <20 cm | | DMR > 20 cm | | TOTAL | |
|--------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | Densidad (ind/2m ²) | Biomasa (kg/2m ²) | Densidad (ind/2m ²) | Biomasa (kg/2m ²) | Densidad (ind/2m ²) | Biomasa (kg/2m ²) |
| S13A | 0.6 | 0.37 | 0.3 | 1.27 | 0.9 | 1.64 |
| S13B | 3.7 | 3.2 | 1.7 | 0.5 | 3.8 | 3.7 |
| S13C | 1.5 | 2.2 | 0.1 | 0.7 | 1.6 | 2.9 |
| S13D | 0.9 | 3.8 | 0.0 | 0.0 | 0.9 | 3.8 |

+ Aspectos Biométricos

- *Lessonia nigrescens*, presento una estructura de tallas del Diámetro mayor del rizoide DMR entre 01 a 35 cm, de los 118 ejemplares medidos; el DMR promedio fue 10,58 cm, registrándose el mayor valor promedio en el subsector S13D (12,67 cm). La incidencia de ejemplares menores a 20 cm fue del 83,90%.



- *Lessonia trabeculata*, entre Picata y Vila Vila que corresponde al Sector S13 se midieron 92 ejemplares, el rango de talla del Diámetro Mayor del Rizoide DMR varió entre 02 a 24 cm; el DMR promedio fue de 10,7 cm, registrándose el mayor valor promedio en los subsectores S13A (13,7 cm) y S13D (13,1 cm) y el menor valor en el subsector S13B (9,1 cm). La incidencia de ejemplares menores a 20 cm fue del 92,39%. La frecuencia acumulada mostró que el 50% de la población estuvo representada por tallas ≤ 9 cm de DMR, estando en el rango de tallas entre 05 a 15 cm (percentil de 25 y 75).

Fig. 13. Estructura de tallas del DMR de *Lessonia trabeculata* en la zona evaluada Tacna. Julio-2014.

f. EVALUACION DEL RECURSO MACROALGAS *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata* en el litoral de la provincia de Ilo, Región Moquegua. Julio.

Durante el mes de julio se realizaron los muestreos correspondieron desde Yerbabuena (17°18'4,9"S – 71°28'19,0"W), hasta Tancona (17°49'7,1"S – 71°09'34,0"W). El área comprende la Reserva Nacional de Punta Coles que pertenece al Sistema de Islas, Islotes y Punta Guaneras. Por otro lado, para el análisis de la información y de acuerdo a su distribución espacial de ambas especies, los resultados se muestran diferenciando 04 subsectores: S11B (Yerbabuena – Pocoma); S12A (Boca del Río – Cuartel), S12B (Punta Coles) y S12C (Tancona).

+ Aspectos biometricos

- Entre Yerbabuena y el Cuartel que corresponde a los sectores S11 y S12 se midieron 447 ejemplares de *L. nigrescens*, el rango de talla del Diámetro Mayor del Rizoide DMR varió entre 3 a 40 cm; el DMR promedio fue de 13,32 cm, registrándose el mayor valor en el subsector S11B (13,53 cm). La incidencia de ejemplares menores a 20 cm fue del 85,23%. La frecuencia acumulada mostró que el 50% de la población estuvo representada por tallas \leq 12 cm de DMR, estando en el rango de tallas entre 9 a 18 cm (percentil de 25 y 75).

- *Lessonia trabeculata*, entre Yerbabuena y Tancona que corresponde a los sectores S11 y S12 se midieron 527 ejemplares, el rango de talla del Diámetro Mayor del Rizoide DMR varió entre 3 a 32 cm; el DMR promedio fue de 14,74 cm, registrándose el mayor valor en los subsectores S12C (Tancona) y S12B (Punta Coles) y el menor valor al subsector S12A (Boca del Río – Cuartel). La incidencia de ejemplares menores a 20 cm fue del 81,97%. La frecuencia acumulada mostró que el 50% de la población estuvo representada por tallas \leq 15 cm de DMR, estando en el rango de tallas entre 11 a 18 cm (percentil de 25 y 75).

+ Abundancia y Biomasa

Las densidades relativas (ind/m²) de *L. nigrescens* encontradas en el litoral de la provincia de Ilo, muestran densidades importantes de 13,6 ind/m² (subsector S11B) y de 10 ind/m² (subsector S12A), sin embargo estos valores están conformados en su mayoría por plantas menores a 20 cm, mientras que la densidad de plantas con DMR mayor a 20 cm fue de 2,1 ind/m² y de 1,3 ind/m² para los subsectores S11B y S12A respectivamente. La biomasa media de la misma manera fue ligeramente superior en el subsector S11B (31,4 kg/m²) en relación al subsector al subsector S12A (25,2 kg/m²).

Tabla 6. Densidad relativa (ind/m²) y biomasa relativa (kg/m²) de *Lessonia nigrescens* por subsector de muestreo. Julio – 2014.

| Sector | DMR <20 cm | | DMR > 20 cm | | TOTAL | |
|--------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) | Densidad (ind/m ²) | Biomasa (kg/m ²) |
| S11B | 11.5 | 17.5 | 2.1 | 13.9 | 13.6 | 31.4 |
| S12A | 8.8 | 13.4 | 1.3 | 11.7 | 10.0 | 25.2 |

Las densidades relativas (ind/2m²) de *L. trabeculata* encontradas en la zona evaluada, presentaron los mayores valores en el subsector S12A (Boca del Río – Cuartel) con un valor promedio de 8 ind/2m²; mientras que los menores valores se registraron en el subsector S11B (Yerbabuena – Pocoma) (3 ind/2m²). La densidad de plantas menores a la talla mínima de extracción de 20 cm de DMR fue mayor en relación a la plantas con DMR \geq 20 cm; la densidad de plantas con DMR > 20 cm fue de 1,3 ind/2m² en los subsectores S12A y S12B. En relación a la biomasa relativa, los mayores valores se presentaron en el subsector S12B que corresponde a la Reserva Nacional de Punta Coles.

Tabla 7. Densidad media (ind/2m²) y biomasa relativa (kg/2m²) de *Lessonia trabeculata* por subsector de muestreo. Julio – 2014.

| Sector | DMR <20 cm | | DMR > 20 cm | | TOTAL | |
|--------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | Densidad (ind/2m ²) | Biomasa (kg/2m ²) | Densidad (ind/2m ²) | Biomasa (kg/2m ²) | Densidad (ind/2m ²) | Biomasa (kg/2m ²) |
| S11B | 2.7 | 4.8 | 0.5 | 2.7 | 3.1 | 7.5 |
| S12A | 6.7 | 8.8 | 1.3 | 5.8 | 8.0 | 14.6 |
| S12B | 4.7 | 16.3 | 1.3 | 8.6 | 5.9 | 24.9 |
| S12C | 2.4 | 5.1 | 1.1 | 6.8 | 3.5 | 12.0 |

La biomasa estimada de *L. nigrescens* fue de 2554 t, mientras que la fracción adulta se estimó en 771 t, mientras que la abundancia total estimada en número de ejemplares fue de 1 086 531, con una densidad media de 12,6 ind/m² (\pm 11,0%), siendo mayor la biomasa estimada en el subsector S11B (Yerbabuena – Pocoma) donde se estimó una biomasa de adultos de 624 t. En el caso de *L. trabeculata*, las mayores biomásas se estimaron en el subsector S12A (Boca del Río – Cuartel) 31736 t, mientras que la fracción adulta estimada fue de 12571 t; en los subsectores S11B y S12C la biomasa de adultos fue menor a 5000 t, mientras que en el subsector S12B que corresponde a la Reserva Nacional de Punta Coles la biomasa estimada de adultos fue de 7600 t.

PRODUCTOS

- Informe Ejecutivo: Monitoreo del Recurso *Aulacomya ater* “choro” en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna. Abril.
- Informe Ejecutivo: Monitoreo del Recurso *Concholepas concholepas* “chanque” en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna. Abril.

5. DESARROLLO DE TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL PARA LA OBTENCIÓN DE JUVENILES DE ERIZO *loxechinus albus* EN CAUTIVERIO Y SIEMBRA EXPERIMENTAL EN BANCOS NATURALES DE LA REGIÓN SUR DEL PERÚ

+ Producción larvaria de erizo

Se obtuvieron 14 974 484 larvas equinopluteus de 4 brazos procedentes de 8 desoves; la mayor producción se alcanzó en el séptimo desove (D5) representando el 41,0% del total; cultivo que presentó en sus fases de desarrollo larvas prisma al segundo día, equinopluteus 4 brazos al cuarto día, equinopluteus 6 brazos al séptimo día y equinopluteus 8 brazos a los 11 días de cultivo hasta el proceso metamorfosis en el día 25 post fecundación.

+ Supervivencia larval del Cultivo de “erizo”

La viabilidad y éxito del desarrollo larvario está sujeto a una serie de factores endógenos y exógenos, entre los principales podemos mencionar principalmente la madurez gonadal de los parentales, la temperatura del medio de

cultivo y el manejo del mismo. En el LIM el cultivo se inició con una densidad promedio de 2,5 larvas/mL y se concluyó con 1 larva/mL; la mayor supervivencia se registró en el D2 alcanzando un 62,9%, y la menor supervivencia estuvo representada por el D12 logrando el 4,9%.

Fig. 14. Supervivencia de larvas de "erizo" por desove en el 2014



Tabla 8. Crecimiento de larvas de "erizo" en el 2014

| Desoves | Long. Promedio (µm) | Dias de cultivo | Máxima Talla/edad |
|---------|---------------------|-----------------|-------------------|
| D12 | 705,6 | 52 | 968,6/37 |
| D13 | 689,0 | 32 | 972,1/19 |
| D1 | 645,0 | 51 | 786,6/21 |
| D2 | 684,0 | 39 | 725,6/28 |
| D3 | 751,2 | 55 | 814,8/39 |
| D4 | 731,0 | 46 | 751,8/26 |
| D5 | 684,8 | 37 | 771,5/21 |
| D6 | 550,1 | 31 | 584/21 |

+ Crecimiento larval de erizo

Se determinaron longitudes promedio máximos de 968,6 µm y 972,1 µm luego de 37 y 19 días post fecundación en los cultivos de D12 y D13 respectivamente, con una tasa de crecimiento de 26,1 µ/día y 51,2 µ/día, tendencia similar observada en los demás cultivos, con la posterior reabsorción de brazos que indica el inicio de la etapa post larvaria.

+ Producción de post larvas de erizo

Durante esta etapa, la alimentación de las post larvas de "erizo" procedentes de los diferentes desoves estuvo constituida por una dieta mixta de 2 especies microalgales bentónicas *Navicula salinicola* y *Phaeodactylum tricorutum*; biopelícula adherida a las placas de policarbonato (Pc) donde permanecieron adheridas luego de su metamorfosis. A los 68 días de cultivo se registró un diámetro de testa de 0,40mm (400µm), lo que representa un crecimiento mensual de 327 µm/mes, alcanzando el milímetro en diámetro de testa luego de 100 días de cultivo.

+ Producción de juveniles

Actualmente se cuentan con 41 000 juveniles de los desoves inducidos en el presente año (D12, D13, D1, D2, D3 y D4), registrándose una longitud promedio de testas de 9,2mm; 8,45mm; 8,25mm; 1,28mm; 1,95mm y 1,55mm respectivamente, los que están dispuestos en la línea de cultivo en medio natural para su cultivo de engorde y en medio semicontrolado (Nursery).

Los juveniles de "erizo" procedentes del cultivo de engorde presentaron longitud promedio de 22,2 mm de testa, con un rango de 9mm y 33 mm en diámetro de testa, con peso promedio de 4,3 g con rangos de 0,2 a 11,6 g.



Fig. 15. Crecimiento promedio (mm) de juveniles de "erizo"

Se realizaron muestreos mensuales para determinar el crecimiento de juveniles con una alimentación de la macroalga *Lessonia trabeculata*, registrando 1,23 mm/mes.

+ Estudio comparativo aplicando dieta natural y balanceada en sistema de cultivo suspendido

En 6 jaulas instaladas en sistema de cultivo suspendido en la playa Gentilares; destinadas al cultivo de engorde de 600 ejemplares de erizo fueron sometidos a una dieta natural (macroalgas) y balanceada (alimento extruido) para la determinación del crecimiento y supervivencia

En cuanto a la comparación del crecimiento de "erizos" en función de las dietas, el análisis de varianza de una vía (ANOVA) arrojó que no existe diferencia significativa en el incremento promedio de peso (g) de ejemplares que consumieron la dieta natural y artificial durante el período ensayado.

Se evidenció una supervivencia del 100% durante el período de confinamiento de los ejemplares de "erizo" al sistema de cultivo suspendido.

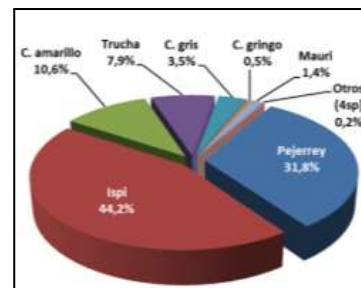
12. SEDE PUNO

| OBJETIVOS | N° meta | GRADO DE AVANCE (%) |
|-----------|---------|---------------------|
| Puno | 12 | 91 % |

1. SEGUIMIENTO DE PESQUERÍAS DEL LAGO TITICACA.

+ Desembarques:

El registro de desembarques para el año 2014, por la flota artesanal (a nivel de muestreo fue de 297.273,25 kg en base a once (11) especies, sobresaliendo en orden de importancia: el *ispi* con 44,2%, seguido de *pejerrey* con 31,8%, *carachi amarillo* con 10,6%, *trucha* con 7,9%, *carachi gris* con 3,5%, *carachi gringo* con 0,5%, *mauri* 1,4% y otros 0,2% (*carachi enano*, *carachi albus*, *picachu* y *suche*). Solo se reporto 64 kg de *suche* en la zona de Ramis. Mientras, la boga no se reporto su captura desde el 2009.



Respecto a la distribución de los desembarques por tipo de *hábitats*, los peces pelágicos representaron el 84,4% de las capturas. El arte de pesca más usado continua siendo la red agallera "cortina" (99,3%), seguido del cerco para pesca del ispi, chinchorro y espinel, estas dos últimas para la pesca del pejerrey.

Los desembarques por *meses* muestran fluctuaciones importantes, siendo el recurso *ispi* muy abundante entre octubre y noviembre; mientras el *pejerrey* (segundo en importancia) mostro valores máximos en abril y octubre. El *carachi amarillo* con descargas altas entre setiembre y noviembre. Mientras que la trucha y carachi gris destacan en épocas de lluvias (marzo-abril). El mauri destaca entre agosto y octubre, coincidente con la época de reproducción.

Desembarque por Zonas: El *pejerrey* destaco en todas las zona de desembarque, principalmente en Puente Ramis, Callejón Ramis, Pusi, Escallani y Huarisani (Zona Norte). El *ispi* destaco en Escallani, Ccotos, Yapura y Llachón (Península de Capachica), seguido de las zonas de Pucara, Juli, Chucasuyo hasta Yunguyo (Zona Sur). El *carachi amarillo*, reporto altas capturas en Capano, Concachi y Muelle Barco (Bahía de Puno), seguido de Callejón Ramis (Zona Norte), Villa Ccama y Yunguyo (Zona Sur). La trucha con desembarques altos en la Zona Sur (Juli, Chucasuyo y Chachacumani). El mauri se reporto en Pusi, Villa Ccama e Isla Anapia. El *suche* reporto capturas en Callejón Ramis.

+ Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En la Tabla 1, se presenta los índices de CPUE por zonas de pesca, de donde se observa que el valor más alto de CPUE para el año 2014 correspondió a la Zona Sur con 23,6 kg/viaje, y el valor mínimo se determinó en el Lago Pequeño con 3,2 kg/viaje. El valor de CPUE en la Zona Sur estuvo influenciado por los altos volúmenes de desembarque del recurso ispi, con valores altos entre octubre y noviembre.

En la Bahía de Puno, segundo en importancia, el CPUE máximo se estableció en abril (24,2 kg/viaje) y el mínimo en julio (7,4 kg/viaje). Mientras, en la Zona Norte los máximos valores de CPUE se dieron en abril (12,1 kg/viaje) y en noviembre (11,7 kg/viaje) influenciado por las capturas del pejerrey (Ramis) e ispi (Ccotos).

Tabla 1. Esfuerzo, por zonas de pesca de la flota artesanal del Lago Titicaca (Anual, 2014).

| Meses | Bahía de Puno | | | Zona Norte | | | Zona Sur | | | Lago Pequeño | | |
|-------|---------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|
| | Captura (kg) | Nº de Viajes | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg) | Nº de Viajes | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg) | Nº de Viajes | CPUE (kg/viaje) | Captura (kg) | Nº de Viajes | CPUE (kg/viaje) |
| Ene | 2310,3 | 212 | 10,9 | 5103,4 | 474 | 10,8 | 12089,8 | 527 | 22,9 | 938,5 | 243 | 3,9 |
| Feb | 4404,4 | 335 | 13,1 | 5470,3 | 471 | 11,6 | 2371,7 | 324 | 7,3 | 867,5 | 215 | 4,0 |
| Mar | 6315,0 | 353 | 17,9 | 5327,4 | 532 | 10,0 | 4286,5 | 519 | 8,3 | 943,0 | 249 | 3,8 |
| Abr | 9788,8 | 404 | 24,2 | 6510,3 | 536 | 12,1 | 6005,1 | 478 | 12,6 | 980,5 | 126 | 7,8 |
| May | 7448,4 | 350 | 21,3 | 4954,5 | 455 | 10,9 | 8769,2 | 501 | 17,5 | 1073,0 | 267 | 4,0 |
| Jun | 1263,8 | 121 | 10,4 | 1627,3 | 192 | 8,5 | 1316,3 | 247 | 5,3 | 527,0 | 134 | 3,9 |
| Jul | 2220,5 | 302 | 7,4 | 3858,7 | 451 | 8,6 | 3092,6 | 519 | 6,0 | 522,0 | 231 | 2,3 |
| Ago | 3402,4 | 319 | 10,7 | 3835,0 | 441 | 8,7 | 1877,5 | 189 | 9,9 | 467,5 | 257 | 1,8 |
| Sep | 8634,3 | 387 | 22,3 | 4051,5 | 387 | 10,5 | 8214,0 | 502 | 16,4 | 541,5 | 248 | 2,2 |
| Oct | 6588,8 | 310 | 21,3 | 5880,0 | 563 | 10,4 | 28319,7 | 508 | 55,7 | 592,0 | 249 | 2,4 |
| Nov | 5906,7 | 351 | 16,8 | 6088,1 | 522 | 11,7 | 34964,5 | 497 | 70,4 | 528,0 | 233 | 2,3 |
| Dic | 1408,8 | 96 | 14,7 | 967,0 | 106 | 9,1 | 5313,6 | 130 | 40,9 | 152,5 | 71 | 2,1 |

El CPUE por artes de pesca demostró que las embarcaciones que usaron cerco (tipo bolsa) para pesca de ispi alcanzaron un CPUE máximo de 100 kg/viaje en enero en la zona de Llachón, mientras que con redes chinchorro el CPUE fue de 80 kg/viaje en captura de ispi en la zona Sur (Cachipucara). Las embarcaciones cortineras presentaron un CPUE promedio de 14,7 kg/viaje, encontrándose ligeramente muy superior al 2013, con valor máximo en noviembre (29,7 kg/viaje) influenciado por las capturas del ispi y un valor mínimo en julio (6,5 kg/viaje). Las embarcaciones espinleras presentaron el CPUE máximo en mayo con 16,7 kg/viaje y un mínimo (3,1 kg/viaje) en julio, este arte es usado para la pesca del pejerrey en la zona Norte y Bahía de Puno.

+ **Composición por tamaños:** Los muestreos biométricos se realizaron en los puntos de desembarque para las principales especies icticas de importancia comercial, establecidos para la parte peruana del Lago Titicaca. En la Tabla 2 se presentan los resultados.

Tabla 2. Aspectos biométricos de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Anual, 2014).

| ESPECIES | N° Muestras | N° Ejemp. | Longitud total (cm) | | | <% TMC (IC) |
|---|-------------|--------------|---------------------|------|-------|-------------|
| | | | Rango | Moda | Media | |
| Carachi amarillo <i>Orestias luteus</i> | 79 | 8786 | (7,0 - 17,5) | 12,0 | 11,9 | 67,4 |
| Carachi gringo <i>Orestias mulleri</i> | 6 | 653 | (6,0 - 9) | 7,4 | 7,3 | -- |
| Carachi gris <i>Orestias agassii</i> | 62 | 8703 | (7,0 - 18,5) | 11,8 | 11,7 | 67,4 |
| Ispi <i>Orestias ispi</i> | 42 | 7990 | (4,5 - 8,0) | 6,6 | 6,5 | 48,1 |
| Mauri <i>Trichomycterus dispar</i> | 55 | 6984 | (8,0 - 22) | 14,4 | 14,0 | 10,4 |
| Pejerrey <i>Odontesthes bonariensis</i> | 68 | 6397 | (9,0 - 52) | 22,6 | 22,8 | 85,4 |
| | 312 | 39513 | | | | |

Se realizaron 312 muestreos biométricos, a seis (06) especies, midiéndose 39.513 especímenes. Destacan el carachi amarillo, carachi gris e ispi como las especies con mayor número de muestreos y ejemplares medidos.

Carachi amarillo.- Se determinaron tallas entre 7,0 y 17,5 cm de LT, con medias que fluctuaron de 11,1 cm (noviembre) a 12,2 cm (diciembre), con una distribución unimodal y bimodal. El porcentaje incidencia de juveniles registró un promedio anual de 67,4%, con un valor mínimo en febrero y el máximo en agosto (77,9%). Se determinó el ingreso de juveniles de pejerrey a la población entre abril y agosto, seguido de noviembre.

Pejerrey.- Se registraron tallas entre 9,0 y 52 cm de LT, con longitudes promedio que oscilaron de 20,6 cm (octubre) a 24,9 cm (junio) y con una distribución multimodal para todos los meses. El porcentaje de incidencia de juveniles promedio anual se estimó en 85,4%, con porcentaje máximo de juveniles en enero (77,3%) y en octubre (71,3%). Se determinó el ingreso de juveniles de pejerrey a la población entre enero y febrero, seguido de septiembre a octubre.

+ **Evolución del Índice Gonadosomático (IGS):** En la Tabla 3 se detalla la evolución mensual del IGS (enero-diciembre), para los principales peces desembarcados por la flota artesanal del Lago Titicaca.

Tabla 3. Evolución del Índice Gonadosomático (%) de las principales especies desembarcadas en el Lago Titicaca (Anual, 2014).

| Meses | Ispi | | Carachi Amarillo | | Carachi Gris | | Mauri | | Pejerrey | |
|------------|------|-----|------------------|-----|--------------|-----|-------|-----|----------|-----|
| | IGS | DS | IGS | DS | IGS | DS | IGS | DS | IGS | DS |
| Enero | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Febrero | 10,1 | 0,0 | 9,9 | 2,0 | 7,6 | 0,2 | 8,1 | 3,2 | 1,7 | 1,4 |
| Marzo | 18,2 | 0,0 | 8,0 | 0,5 | 5,3 | 0,8 | 6,6 | 2,6 | 0,7 | 0,3 |
| Abril | 10,9 | 0,0 | 7,2 | 1,3 | 4,5 | 0,6 | 5,7 | 2,1 | 1,3 | 0,8 |
| Mayo | 11,7 | 0,0 | 5,3 | 1,9 | 3,8 | 1,1 | 6,9 | 2,2 | 1,9 | 1,0 |
| Junio | 14,5 | 0,0 | 5,0 | 1,7 | 4,1 | 0,4 | 9,9 | 4,2 | 3,1 | 1,5 |
| Julio | 12,1 | 0,0 | 6,5 | 0,7 | 4,5 | 1,3 | 12,4 | 4,6 | 3,5 | 1,7 |
| Agosto | 11,3 | 0,0 | 7,3 | 1,4 | 6,2 | 1,4 | 18,4 | 2,4 | 6,3 | 2,9 |
| Septiembre | 15,6 | 0,7 | 8,1 | 0,6 | 7,0 | 1,8 | 14,3 | 6,2 | 3,0 | 0,6 |
| Octubre | 12,0 | 1,7 | 8,8 | 2,0 | 6,8 | 2,5 | 12,3 | 2,6 | 2,5 | 1,4 |
| Noviembre | 15,6 | 0,0 | 6,4 | 1,1 | 4,9 | 1,5 | 11,8 | 5,3 | 1,3 | 0,7 |
| Diciembre | 11,6 | -- | 9,4 | -- | 4,9 | -- | 13,5 | -- | 3,5 | -- |

La evolución del IGS para el *ispi* presentó el valor máximo en marzo y mínimo en abril; para el carachi amarillo se estableció el máximo valor en febrero (9,9%) y la mínima en junio (5%); para el carachi gris fluctuó entre 3,8% (mayo) y 7% (setiembre); para el mauri, el valor de IGS más alto se determinó en agosto (18,4%) y mínimo en abril (5,7%); mientras para el pejerrey el valor máximo y mínimo se estimó en agosto (6,3%) y marzo (0,7%) respectivamente. Los valores de IGS mensual del pejerrey y mauri guardan relación con el patrón reproductivo determinado entre el 2007 y 2013.

+ Comercialización de los productos pesqueros.-

Los precios de orilla de los productos pesqueros varían por especies y zonas del Lago Titicaca. El suche fue el de mayor valor comercial (S/. 12,9) y los peces mas económicos fueron el ispi y picachu. Es importante destacar que los peces se comercializan por tamaño para carachis y mauri, los precios de los peces pequeños en orilla oscilaron entre S/. 1,90 (ispi) y S/. 4,20 (carachi enano). Mientras que los ejemplares medianos fluctuaron de S/. 7,30 (carachi gris) hasta S/. 9,40 (mauri). Para el grupo de los peces grandes, los precios variaron de S/. 10,30 (trucha) hasta S/. 12,90 (suche).

Cabe señalar que, los precios de los productos pesqueros son dependientes de la oferta y demanda y guardan relación con los volúmenes de extracción y tamaños de los peces. Además, los precios por zonas presentaron variación entre meses. Es importante destacar el incremento en los precios de los productos pesqueros ante la poca oferta de peces.

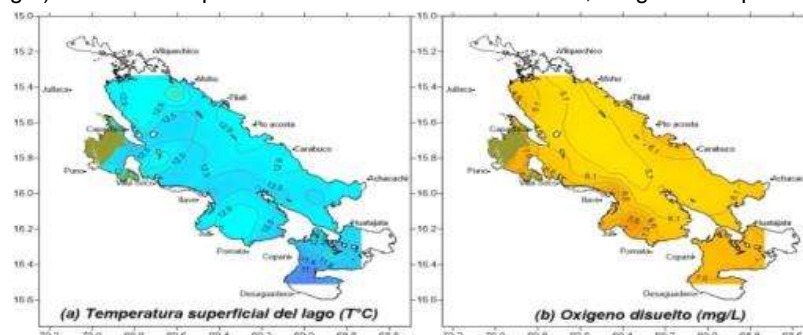
2. CRUCERO DE ESTIMACION DE BIOMASA ICTICA EN EL LAGO TITICACA

En el mes de julio, se realizó el crucero de evaluación de la biomasa del lago Titicaca, a bordo del BIC IMARPE VIII y BIC PELT, siendo los resultados fisicoquímicos más importantes los siguientes:

Condiciones limnológicas.- El Lago Titicaca, a nivel superficial presentó una variación de los parámetros evaluados, se tuvo una temperatura media de 12,5 °C con rangos fluctuantes entre 10,5 °C (Lago Menor) registrada en la mañana y 13,6 °C en la tarde frente a Moho; el valor más alto de oxígeno disuelto se tuvo frente a Juli (8,55 mg/L) y el menor frente a Tilali (5,30 mg/L), encontrándose dentro de los valores recomendados para el soporte de la vida acuática, la concentración de CO₂ expreso rangos entre 0,5 y 4,0 mg/L. el pH mostro valores entre 8,3 y 8,9 unidades con tendencia alcalina. La alcalinidad y dureza total registraron valores promedios de 120,6 y 308,4 mg/L respectivamente, la máxima transparencia registró 12,0 m. (Fig. 02).

A nivel vertical, en el lago mayor la temperatura registró valores de 13,8 °C (superficie) y 12,5 °C (fondo) con una media de 12,4 °C; en el lago menor se tuvo rangos de 12,9 °C (superficie) y 10,5 °C (a 10 m), respecto a la bahía de Puno se registró temperaturas entre 12,7 (superficie) y 11,7 °C (fondo) respectivamente, presentándose un periodo de mezcla. Las concentraciones de oxígeno disuelto variaron desde ligeras saturaciones (7,6 mg/L) en la superficie de la zona litoral) hasta agotamiento moderado (1,0 mg/L) a 250 m de profundidad. El CO₂ vario desde 1,0 mg/L en superficie hasta 7,0 mg/L (fondo); el pH mostró una ligera tendencia alcalina entre 8,9 y 7,8 apreciándose una disminución progresiva del pH hacia el fondo; la alcalinidad y dureza total registraron ligeras variaciones (121,0 y 310,0 mg/L respectivamente). La conductividad eléctrica presento una media de 1549 μ S/cm con ligeras fluctuaciones hacia el fondo.

Fig.02.- Distribución superficial: (a) temperatura (°C), (b) oxígeno disuelto (mg/L), (c) pH y (d) CO₂ mg/L. Crucero de Biomasa, Julio 2014



3. DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO DE LOS PRIMEROS ESTADIOS DE VIDA DE PECES LAGO TITICACA.

A. ZONA DE BAHIA DE PUNO

Entre el 25 y 28 de Marzo 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 de Bahía de Puno, 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 el ordenamiento del Lago Titicaca.

+ Distribución y concentración de recursos pesqueros

Se determinó concentraciones “ispi” en categoría de “muy disperso” a “disperso” frente a Los Uros y Ojherani a profundidades de 5 a 10 m de la columna de agua. Se determino un segundo núcleo de cardumen de “ispi” en la zona de Luquina Chico en la categoría de “muy disperso”.

Las especies como “carachi amarillo” y “carachi gris”, que son muy importantes para la pesquería del Lago Titicaca, no fue posible detectarlas con la ecosonda, sin embargo en las pescas de comprobación con redes cortina se reporto su presencia.

En los muestreos con red bongo fue posible encontrar alevinos de carachi e ispi. En los cortes de tallos de “totora” (*Schoenoplectus tatora*) en la zona de Bahía de Puno no fue posible registrar la presencia de ovas de carachi o peces introducidos en proceso de incubación.

+ Abundancia y distribución de larvas y alevinos de peces

Se determinó presencia de larvas y alevinos en las zonas de Karana, Parina y Luquina de la Península de Chucuito. Los especímenes identificados a nivel de género corresponden al complejo carachi y pejerrey. La zona con mayor número de alevinos se determinó en Luquina con 39 ind./1000 m³ y la mas baja para la zona de Karana de 12 ind./1000 m³. En la zona de Los Uros no se pudo encontrar larvas y alevinos de carachi y de peces introducidos.

+ Aspectos limnológicos

Se realizaron evaluaciones limnológicas de las zonas de desove en el Lago Titicaca; frente a Llachon – Capachica y Bahía de Puno frente a los Uros. Se colectaron agua para su respectivo análisis en laboratorio (nutrientes y comunidad biológica); además se determinaron los principales parámetros fisicoquímicos, obteniéndose como resultados preliminares los siguientes:

Frente a Llachón - Capachica.- La temperatura registró una media de 12,6 °C, con rangos entre 11,6 y 14,1 °C; la concentración de oxígeno disuelto registró valores >6,0 mg/L, podría deberse a los periodos de saturación de origen probablemente fotosintético. El dióxido de carbono (CO₂) en promedio registro 1,4 mg/L; el pH registró valores con tendencias alcalina y ligeras variaciones (8,2 – 8,7); la alcalinidad y la dureza total con valores promedios de 1121,1 y 308,6 mg/L de CaCO₃ respectivamente; la concentración de cloruro presentó un promedio de 251,5 mg/L, tabla 01.

Tabla 01.- Parámetros fisicoquímicos – frente a Llachón - Capachica. Setiembre 2014

| ESTACIÓN MUESTREO | MEDIDAS DE TENDENCIA | TEMPERATURA (°C) | pH | OXÍGENO DISUELTTO (mg/L) | CO2 (mg/L) | CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µS/cm) | ALCALINIDAD TOTAL (mg/L) | DUREZA TOTAL (mg/L) | CLORURO (mg/l) |
|---------------------------------|----------------------|------------------|-----|--------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------|
| 18 | Nº muestras | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 20 | 20 | 20 |
| | Maximo | 14,1 | 8,7 | 7,9 | 3,0 | 1500,0 | 126,0 | 330,0 | 280,0 |
| | Minimo | 11,6 | 8,2 | 5,6 | 0,5 | 1404,0 | 117,0 | 285,0 | 240,0 |
| | Promedio | 12,6 | 8,4 | 6,8 | 1,4 | 1454,0 | 121,1 | 303,6 | 251,5 |
| Niveles de muestreo (promedios) | 0 m | 13,0 | 8,5 | 7,1 | 0,8 | 1462,2 | 121,3 | 315,0 | 253,3 |
| | 10 m | 12,6 | 8,4 | 7,0 | 1,3 | 1443,6 | 120,8 | 293,3 | 250,0 |
| | 25 m | 12,4 | 8,4 | 6,6 | 1,9 | 1455,1 | 120,8 | 294,0 | 247,5 |
| | 35-45 m | 12,2 | 8,4 | 6,2 | 2,3 | 1445,0 | 121,0 | 296,0 | 253,3 |

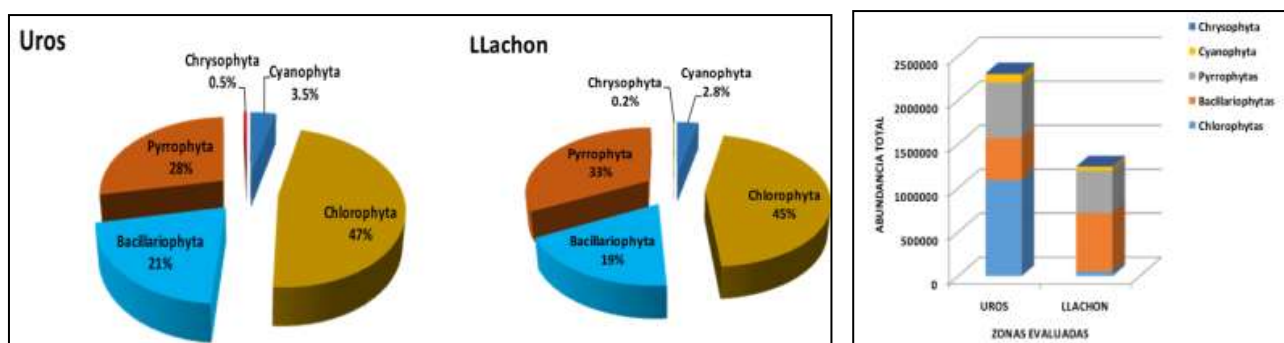
Bahía de Puno – frente a los Uros.- La temperatura presentó una media de 12,9 °C, con una sensación fría; la concentración de oxígeno disuelto registró valores entre 5,1 y 9,0 mg/L, con una media de 7,2 mg/L, sugiere un proceso fotosintéticos elevado; el dióxido de carbono (CO₂) en promedio registro 0,6 mg/L; el pH registró valores con tendencias alcalina y ligeras variaciones (8,2 – 8,9); la alcalinidad y la dureza total con valores promedios de 121,3 y 318,4 mg/L de CaCO₃ respectivamente; y la concentración de cloruro registro un promedio de 262,9 mg/L (Tabla 02).

Tabla 02.- Parámetros fisicoquímicos – Bahía de Puno frente a los Uros. Setiembre 2014

| ESTACIÓN MUESTREO | MEDIDAS DE TENDENCIA | TEMPERATURA (°C) | pH | OXÍGENO DISUELTTO (mg/L) | CO2 (mg/L) | CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (µS/cm) | ALCALINIDAD TOTAL (mg/L) | DUREZA TOTAL (mg/L) | CLORURO (mg/l) |
|---------------------------------|----------------------|------------------|------|--------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------|
| 16 | Nº muestras | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 31,0 |
| | Maximo | 13,8 | 8,9 | 9,0 | 2,0 | 1575,0 | 132,0 | 360,0 | 290,0 |
| | Minimo | 12,2 | 8,2 | 5,1 | 0,3 | 1404,0 | 108,0 | 294,0 | 230,0 |
| | Promedio | 12,9 | 8,6 | 7,2 | 0,6 | 1482,4 | 121,3 | 318,4 | 262,9 |
| Niveles de muestreo (promedios) | 0 m | 13,1 | 8,6 | 7,5 | 0,6 | 1479,8 | 120,4 | 325,5 | 263,8 |
| | 10 m | 12,7 | 8,5 | 7,2 | 0,5 | 1491,1 | 122,6 | 321,8 | 258,8 |
| | 22-24 m | 12,5 | 8,4 | 6,4 | 1,0 | 1479,8 | 122,0 | 298,0 | 263,3 |

+ Fitoplancton

Composición porcentual y distribución de fitoplancton Las zonas evaluadas dio como resultado la identificación de 44 especies comprendidas en 5 grupos taxonómicos. Los grupos **Chlorophyta** representado por las especies *Mougeotia sp*, *Dictiosphaerium pullchellum* y *Staurastrum gracile* y el grupo de las **Pyrrophytas** por *Ceratium hirundinella* principalmente obtuvieron las mayores predomancias tanto en los Uros y Llachón.



Abundancia Fitoplanctónica La comunidad fitoplanctónica de Llachón estuvo compuesta por una baja abundancia ya que solo algunas especies contribuyeron con más del 60% de la densidad total, mientras que la Zona de Uros presentó mayores densidades de los grupos evaluados. El promedio de las abundancias de la comunidad fitoplanctónica en la zona de los Uros fue de 77.750 Ind/m³ mientras que Llachón presento 2.812 ind/m³.

Análisis comunitario Los máximos valores de diversidad y equidad se obtuvieron en la zona de Uros, mientras que Llachón alcanzo mayores dominancias de solo algunas especies. El análisis de componentes principales (ACP) mostro que existe diferencia relativamente significativa respecto a los grupos presentes en cada zona evaluada.

+ Zooplancton

Composición, distribución y abundancia En las zonas evaluadas se lograron identificar 14 especies (Llachón) y 18 especies (Uros), que estuvieron comprendidas en 3 grupos taxonómico. El grupo de los rotíferos resulto ser el más abundante en las dos zonas evaluadas, alcanzando el más alto porcentaje en la zona de Uros. Asimismo los copépodos arrojaron mayor dominancia en la zona de Llachón y los Cladóceros alcanzaron mínimos porcentajes en ambas zonas de evaluación.

La evaluación de los grupos zooplanctónicos destaco a la zona de Uros como la de mayor abundancia, registrando a *Keratella Cochlearis* con 148.000 Ind/m³ y Nauplios de copépodos con 458 000 Ind/m³, mientras que los Cladóceros fueron los menos abundante es en ambas zonas evaluadas.

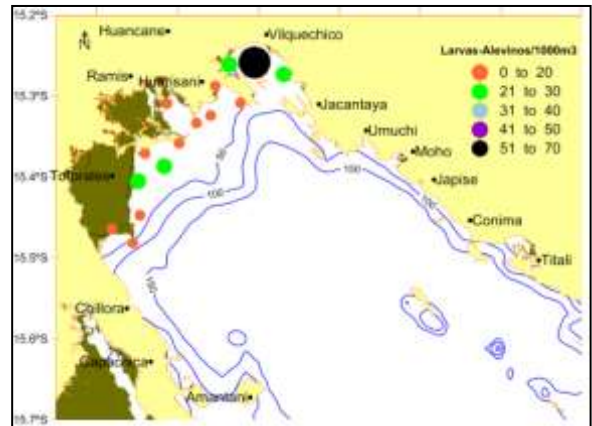


B. ZONA NORTE

+ Abundancia y distribución de larvas y alevinos de peces

La zona norte del lago se caracteriza por presentar una pesquería del recurso pejerrey y de los recursos carachi amarillo, carachi gris y mauri. En el presente año se realizó la evaluación de abundancia y distribución de larvas y alevinos de peces. De la evaluación en el mes de agosto en la zona litoral hasta la isobata de 50 m de la columna de agua..

fig. 6 Mapa de distribución y abundancia de larvas y alevinos de peces del lago, Zona Norte (Ago. 2014)



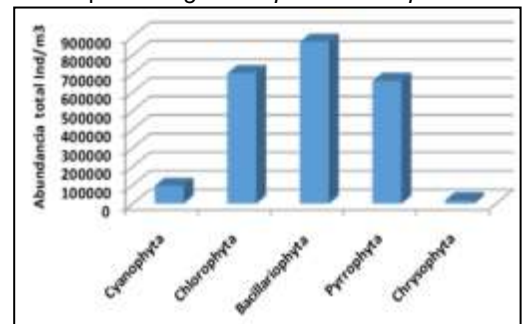
La mayores concentraciones de alevinos pejerrey se ubicaron en la zona litoral Pusi, a 10 m de la columna de agua por debajo de 25 ind./1000m³; mientras en la zona Piata y desembocadura del río Ramis se determinó concentraciones de alevinos de pejerrey y carachi por debajo de 10 ind./1000 m³.

En la zona de Vilquechico se determinó la presencia de alevinos de ispi entre densidades de 20 y 70 ind./1000 m³ asociado a las poblaciones de *Metacyclops leptopus* y otros organismos zooplanctónicos.

+ Fitoplancton

Composición porcentual y distribución de fitoplancton La zona evaluada dio como resultado la identificación de 45 especies comprendidas en 5 grupos taxonómicos. Los grupos Bacillaryophyta representado por las especies *Fragilaria crotonensis* y *Stephanodiscus sp.* El grupo de las Chlorophytas conformado por *Mougeotia sp.* Y *Dictiosphaerium pullchellum* obtuvieron las mayores predominancias en agosto.

Abundancia Fitoplanctónica La comunidad fitoplanctónica de Ramis estuvo compuesta por una abundancia relativamente alta, contribución aportada en un 40% mayormente por el grupo Bacillariophyta, El promedio máximo y mínimo de las abundancias de la comunidad fitoplanctónica en la zona de Ramis fue de 548.618 y 217 Ind/m³.



Análisis comunitario Para el mes de agosto Los máximos valores de diversidad alcanzaron 2,1 bits en la estación E17, E8 y E30, con una descendencia marcada en las estaciones de E4, E10 y E18. .

+ Zooplancton

La zona evaluada obtuvo como resultado la identificación 22 especies comprendidas en 3 grupos taxonómicos, el grupo de los Copépodos tuvo mayor relevancia comprendido por Nauplios de Copépodos y *Metacyclops leptopus* en estadio adulto. Asimismo los copépodos arrojaron mayor dominancia en la zona de Llachón y los Cladóceros alcanzaron mínimos porcentajes en ambas zonas de evaluación.

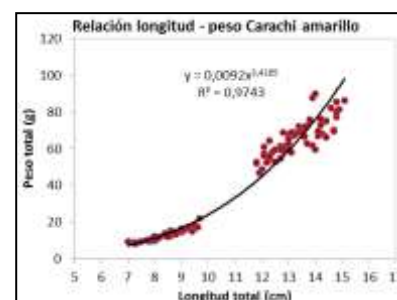
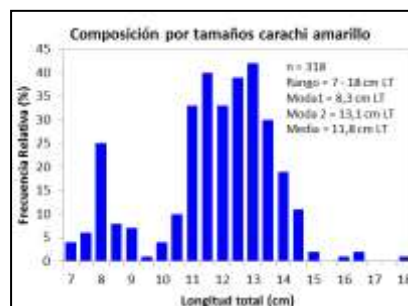
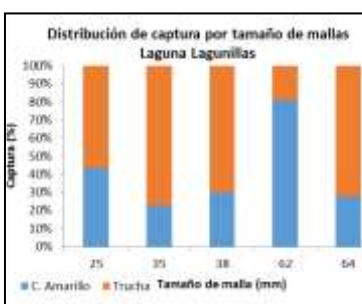
La diversidad registró mayor relevancia en la Zona de Ramis alcanzando 2,7 bits.ind⁻¹ y el más bajo valor en la zona de Llachón. En general, obtuvo un promedio de 2 bits.ind⁻¹ presentando una equidad mínima en todas las zonas evaluadas. Este valor de diversidad reflejo un número considerable bajo de especies para la zona de estudio y una distribución moderadamente homogénea de las especies



4. MONITOREO ECOLÓGICO Y LIMNOLÓGICO DE LA LAGUNA LAGUNILLAS

A. Entre el 26 y 31 de Mayo se realizó el monitoreo ecológico, limnológico y de calidad acuática de la laguna Lagunillas conjuntamente con el Proyecto Especial Lago Titicaca (PELT), siendo el objetivo principal de determinar la concentración y distribución de los recursos pesqueros. Así como caracterizar los aspectos biológicos – pesqueros de los recursos icticos y aspectos limnológicos de la laguna y determinar la capacidad biogénica y de carga de lagunillas.

+ Captura.- Para la captura de los peces en la laguna se usó cinco (05) paneles de redes cortinas comerciales de diferentes tamaños malla. De tres calas la captura total fue de 70,8 kg, estuvo compuesta por dos especies, una local carachi amarillo (*Orestias luteus.*) con 20,9 kg (71,8%) y otra introducida, trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) con 8,2 kg (28,2%).



Composición de captura por malla Del uso de cinco (05) redes de cortina de diferentes tamaños de malla se logró capturar en todos los paneles. Los paneles más efectivos para carachi amarillo fueron la malla 62 y 64 mm y para la trucha las mallas 35, 62 y 64 mm.

+ Composición por tamaños.- Del muestreo biométrico de 318 individuos para un rango de 7 – 18 cm de LT, se determinó una distribución multimodal, siendo la moda principal en 13,1 cm LT y la secundaria en 8,3 cm LT. La longitud promedio se estimó en 19 cm LT.

+ Madurez sexual.- Con una proporción sexual 1,0:1,0 (macho: hembra). La madurez de gónadas determinó predominancia de peces en estadio de post-desovantes (VIII), seguido de peces en estadio de inmaduros (II y III) para hembras; mientras que en machos se determinó predominancia de peces inmaduros o en proceso de reinicio de madurez gonadal (estadio II y III). Esto indica que la población habría desovado y se encuentran en proceso de reinicio de madurez sexual.

+ Relación longitud peso.- Del muestreo de 97 individuos de carachi amarillo (49 hembras y 48 machos) se determinó que el valor de “b” es mayor 3, indicando esto un crecimiento isométrico y que el 97% de la variación del peso es explicado por las variaciones de la talla y que solo el 3% restante se atribuye a la alimentación y calidad del medio. Además el valor de “b” indica que los peces adultos se encontraban en mejor condición somática con respecto a los peces juveniles.

+ Aspectos limnológicos Los parámetros limnológicos mostraron una ligera variabilidad respecto a las estaciones de muestreo. La temperatura registró una media de 10,6 °C, con rangos entre 7,5 y 13,3 °C; las concentraciones de oxígeno disuelto registró valores mayores a 5,3 mg/L, en la zona norte de la laguna presentaron sobrecargas de oxígeno de origen probablemente fotosintético; el dióxido de carbono (CO₂) en promedio registro 1,1 mg/L; el pH con tendencia alcalina y ligeras variaciones (8,6 – 9,8); la alcalinidad y la dureza total con valores promedios de 116,3 y 156,4 mg/L respectivamente; los cloruros presentaron valores altos ($\bar{x} = 220,3 \text{ mg/L}$); las variaciones de las concentraciones iónicas reflejaron los cambios en la conductividad específica (815 y 1199 $\mu\text{S/cm}$); se tuvo una transparencia máxima de 6,2 m en las zonas más profunda de la laguna.

B. El objetivo del trabajo fue el Monitoreo ecológico y limnológico de la laguna Cutursaya con la finalidad de determinar la calidad acuática de la laguna, la diversidad de fauna íctica nativa e introducida presente.

+ Factores físico químicos.- De los análisis de agua realizados muestran que las aguas se encuentran dentro de los rangos para la el desarrollo de la vida acuática de lagos. La temperatura a nivel superficial fluctuó entre 15,7 y 1,96 °C y a nivel de fondo (8m) por debajo de 14,6 °C; la concentración de oxígeno de oscilo de 6,3 a 7,6 mg/L a nivel superficial y en fondo se determinó en 5,3 mg/L. Los valores de CO₂ fueron muy bajos (0,5 – 1,6 mg/L) a nivel superficial y en el fondo (2,8 mg/L). Los valores de conductividad (347 - 589 $\mu\text{m/cm}$) y dureza (180 – 220 mg/L) comparados con el Lago Titicaca fueron muy bajos clasificándose a las aguas de laguna como blandas.

Tabla 3. Factores físico químicos evaluados en la Laguna Cutursaya – Azángaro (Noviembre, 2014)

| N° MUESTRA | FECHA | ESTACIÓN MUESTREO (m) | PROF. (m) | TRANSP. (m) | NIVEL MUESTREO (m) | TEMP. AGUA (°C) | pH | OXIGENO O (mg/L) | CO ₂ (mg/L) | CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (μS/cm) | ALCALINIDAD TOTAL (mg/L) | DUREZA TOTAL (mg/L) | CLORUROS (mg/L) |
|------------|------------|-----------------------|-----------|-------------|--------------------|-----------------|------|------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
| 1 | 04/11/2014 | E-1 | 3,5 | 3,0 | 0 | 16,70 | 8,96 | 7,81 | 0,5 | 556 | 129,0 | 219,0 | 50,0 |
| 2 | 04/11/2014 | E-2 | 6,7 | 2,5 | 0 | 15,70 | 8,91 | 7,34 | 1,3 | 537 | 120,0 | 216,0 | 40,0 |
| 3 | | | | | 5 | 14,80 | 8,92 | 6,85 | 2,5 | 379 | 123,0 | 210,0 | 0,0 |
| 4 | 04/11/2014 | E-3 | 4,7 | 2,5 | 0 | 15,90 | 8,90 | 7,15 | 1,3 | 347 | 126,0 | 216,0 | 40,0 |
| 5 | | | | | 3 | 14,90 | 8,63 | 6,18 | 2,5 | 551 | 120,0 | 186,0 | 40,0 |
| 6 | 04/11/2014 | E-4 | 9,3 | 2,5 | 0 | 16,00 | 8,89 | 6,93 | 1,6 | 552 | 114,0 | 186,0 | 40,0 |
| 7 | | | | | 5 | 14,80 | 8,98 | 7,31 | 1,3 | 554 | 114,0 | 180,0 | 40,0 |
| 8 | | | | | 8 | 14,00 | 8,59 | 5,30 | 1,8 | 564 | 120,0 | 180,0 | 50,0 |
| 9 | 04/11/2014 | E-5 | 8,0 | 3,0 | 0 | 16,20 | 8,99 | 7,37 | 1,2 | 532 | 129,0 | 195,0 | 50,0 |
| 10 | | | | | 5 | 15,00 | 8,95 | 7,31 | 1,8 | 557 | 120,0 | 189,0 | 40,0 |
| 11 | | | | | 7 | 14,40 | 8,44 | 3,94 | 2,5 | 536 | 120,0 | 189,0 | 30,0 |
| 12 | 04/11/2014 | E-7 | 0,8 | | 0 | 16,30 | 8,84 | 7,25 | 1,0 | 549 | 126,0 | 201,0 | 50,0 |
| 13 | 04/11/2014 | E-8 | 8,4 | 2,5 | 0 | 15,80 | 8,99 | 7,61 | 1,3 | 564 | 123,0 | 195,0 | 40,0 |
| 14 | | | | | 5 | 15,50 | 8,93 | 7,14 | 2,0 | 586 | 120,0 | 186,0 | 40,0 |
| 15 | | | | | 8 | 14,60 | 8,53 | 4,27 | 2,8 | 589 | 120,0 | 189,0 | 30,0 |
| 16 | 04/11/2014 | E-9 | 3,5 | 3,0 | | 17,70 | 8,92 | 7,42 | 1,4 | 581 | 129,0 | 195,0 | 50,0 |
| 17 | 04/11/2014 | E-10 | 7,5 | 2,5 | 0 | 16,00 | 8,93 | 7,38 | 0,8 | 584 | 123,0 | 192,0 | 50,0 |
| 18 | | | 7,5 | | 5 | 15,50 | 8,93 | 7,22 | 1,0 | 589 | 123,0 | 189,0 | 50,0 |
| 19 | 04/11/2014 | E-11 | 6,4 | 2,5 | 0 | 16,40 | 8,92 | 7,15 | 1,2 | 588 | 126,0 | 183,0 | 50,0 |
| 20 | | | | | 5 | 15,70 | 8,89 | 6,90 | 1,5 | 587 | 126,0 | 180,0 | 40,0 |
| 21 | 04/11/2014 | E-12 | 4,5 | 3,0 | 0 | 16,90 | 8,82 | 6,73 | 1,5 | 570 | 120,0 | 183,0 | 50,0 |
| 22 | 04/11/2014 | E-13 | 3,4 | 2,5 | 0 | 16,30 | 8,91 | 7,23 | 1,0 | 583 | 123,0 | 189,0 | 50,0 |
| 23 | 04/11/2014 | E-14 | 4 | 2,5 | 0 | 16,50 | 8,74 | 6,30 | 1,5 | 589 | 120,0 | 186,0 | 50,0 |



Orestias sp. “carachi gris”

+ Diversidad íctica.- De las pescas realizadas con redes agalleras y experimentales muestran una diversidad muy baja de especies ícticas, con solo la predominancia de tres especies, de los cuales dos fueron especies foráneas: “pejerrey” *Odontesthes bonariensis* y “trucha” *Oncorhynchus mykiss* y una especie local “carachi” *Orestias sp.* del complejo agassii.

+ Acuicultura.- Según comentarios de los lugareños de la laguna indican que anteriormente se han desarrollado una acuicultura extensiva (poblamiento de trucha arco iris) e intensiva (jaulas flotantes). Además, la laguna habría presentado una modificación en su morfología debido a la construcción de una represa lo cual habría incrementado en su área y volumen original. Las aguas de la laguna son aprovechados para el riego de parte baja del Centro Poblado de El progreso y donde se desarrolla un ganadero de vacunos y ovinos, principalmente.

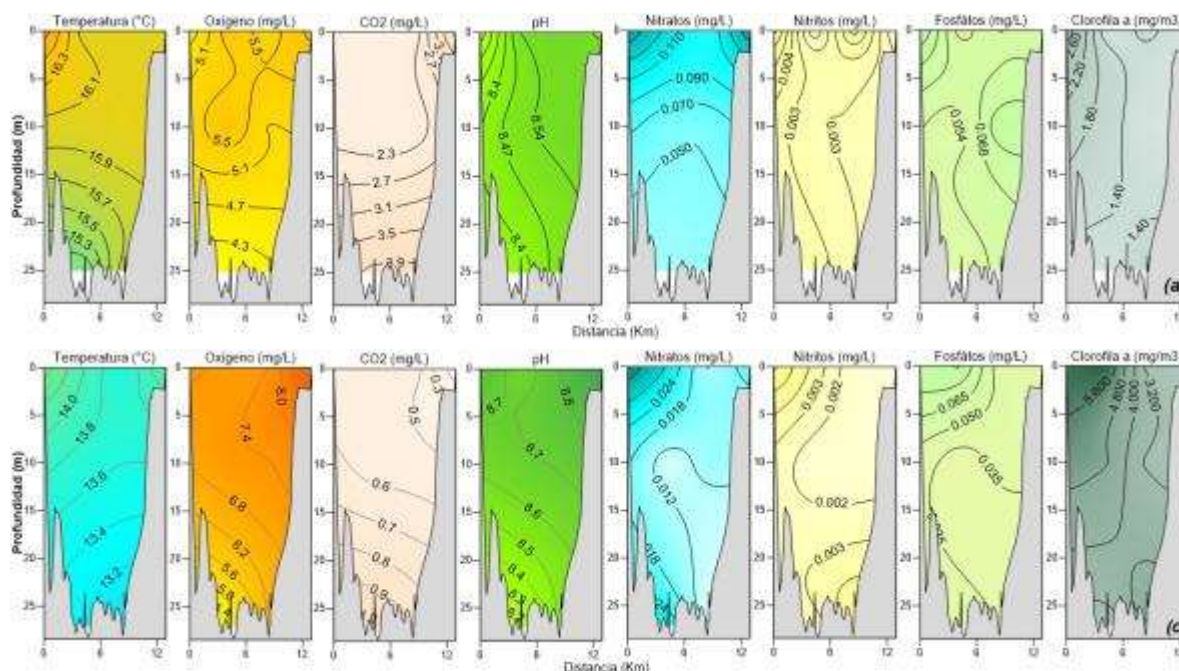
De los resultados obtenidos se puede rescatar una diversidad íctica muy baja compuesta principalmente por pejerrey, carachi y trucha. Las condiciones de agua son encontradas dentro de los límites para desarrollo de vida acuática de lagos (ECAS).

5. VARIABILIDAD LIMNOLOGICA EN EL LAGO TITICACA

Durante el año 2014 se realizaron tres prospecciones limnológicas y una pendiente para fines de diciembre, en tres líneas fijas en el lago Titicaca en los meses de marzo, julio y setiembre, siendo los resultados más importantes los siguientes:

+ Perfil Chimú – Parina (Bahía de Puno).- La temperatura en superficie registró valores entre 12,3 °C (junio) y 16,8 °C (marzo); mientras que en la columna de agua experimentó una disminución de temperatura hacia el fondo, principalmente en julio con un valor medio de 12,5 °C. La concentración de oxígeno disuelto hasta los 10 m de profundidad registró alto valor hacia la zona de Parina (>6,0 mg/L) en julio y setiembre, se observó un ligero agotamiento hasta 25 m en marzo ($\bar{x} = 3,9 \text{ mg/L}$). El dióxido de carbono (CO₂) varió desde N.D. en superficie (julio) hasta 4,0 mg/L en fondo (marzo) de la columna de agua; el pH registró valores con tendencias alcalina y ligeras variaciones (8,5 – 8,9); la alcalinidad y la dureza total con valores promedios de 120,4 y 325,9 mg/L como CaCO₃, registraron ligeras fluctuaciones en su concentración. Con respecto a los nutrientes, los nitratos y nitritos registraron concentraciones medias de 0,06 y 0,003 mg/L respectivamente, mientras que para los fosfatos fue de 0,06 mg/L; la clorofila-a presentó una concentración media anual de 2,84 mg/m³, con un valor máximo de 6,30 mg/m³ en setiembre frente a Chimú. Se registró una transparencia máxima de 9,0 m en setiembre, (Figura 13).

Figura 13.- distribución vertical de parámetros fisicoquímicos en el perfil Chimú – Parina en (a) marzo y (c) setiembre. Variabilidad limnológica en estaciones fijas en el lago Titicaca, 2014.



+ Perfil Escallani – Moho (Lago mayor).- Se ha efectuado lances hasta los 250 m de profundidad. En marzo se observó una columna de agua estratificada (3 isotermas) y una variación de temperatura entre la superficie y los 250 m de 16,9 y 12,2 °C respectivamente; en julio presentó una columna de agua fría, con una media de 12,6 °C respectivamente; en setiembre se apreció una muy débil estratificación térmica hasta los 100 m. El oxígeno disuelto presentó valores altos (>4,0 mg/L) por encima de los 100 m de profundidad aproximadamente, disminuyendo progresivamente conforme aumenta la profundidad, registrándose un valor mínimo de 0,04 mg/L a los 250 m en marzo. El dióxido de carbono (CO₂) alcanzó valores hasta de 12,0 mg/L en periodos de estratificación en la zona profunda del lago. El pH se encontró entre 8,7 (superficie) y 7,7 (fondo), alcanzando un valor medio de 8,4 correspondiendo estos valores a un ambiente acuático con tendencia alcalina. La alcalinidad y la dureza total registraron variaciones moderadas en la columna de agua, con valores medios de 120,0 y 309,8 mg/L de CaCO₃ respectivamente. Respecto a los nutrientes, los nitratos y nitritos alcanzaron concentraciones medias de 0,07 y 0,004 mg/L hasta los 50 m y fue mayor y fluctuante en el fondo respectivamente, mientras que para los fosfatos fue de 0,07 mg/L y expreso altos en el fondo; la clorofila-a presentó una concentración media anual de 2,0 mg/m³, con valor máximo de 6,20 mg/m³ en setiembre. Se registró una transparencia máxima de 11,5 m en julio.

+ Perfil Villa Socca – Puerto Acosta (Lago mayor).- Al igual que el perfil anterior, en marzo se registró una columna de agua estratificada con variación de temperatura entre la superficie y los 250 m de 16,5 y 12,0 °C respectivamente; en julio presentó una columna de agua fría, con un valor medio de 12,6 °C hasta los 250 m. La distribución del oxígeno disuelto presentó valores >4,0 mg/L por encima de los 50 m de profundidad aproximadamente, disminuyendo progresivamente conforme aumenta la profundidad, registrándose un valor mínimo de 0,19 mg/L a los 250 m en julio; El pH se encontró entre 8,7 (superficie) y 7,7 (fondo), alcanzando un valor medio de 8,3, se apreció una disminución del pH

hacia el fondo. La alcalinidad y la dureza total registraron valores medios de 121,0 y 310,0 mg/L de CaCO₃ respectivamente. Los nutrientes (nitratos y nitritos) alcanzaron concentraciones medias de 0,19 y 0,004 mg/L respectivamente, los fosfatos fueron de 0,09 mg/L; la clorofila-a presentó una concentración media anual de 2,21 mg/m³, con valor máximo de 5,55 mg/m³ en setiembre. Se registró una transparencia máxima de 10,0 m en julio,

La distribución vertical de parámetros fisicoquímicos en estaciones fijas en el lago Titicaca mostro diferencias en la columna de agua, así: los meses de marzo se presentó como más cálido y estratificados mientras que julio fue el mes frío y en proceso de mezcla y se tuvo un periodo de transición en setiembre. Hasta los 100 m de profundidad se registraron buenas condiciones de oxigenación (>4,0 mg/L de O₂). Los más altos valores de CO₂ se registraron en las zonas profundas del lago. El pH registro tendencia alcalina con menores valores en el fondo, una reserva alcalina alta y aguas con un alto grado de dureza. Las concentraciones de nutrientes y clorofila-a denota un ambiente moderado en cuanto a su producción, con valores ligeramente mayores en la bahía de Puno (perfil Chimú – Parina); a excepción de marzo que registro mayores concentraciones, que estaría indicando el cambio del estado trófico de esta parte del lago.

+ Comunidades biológicas en el Lago Titicaca

Fitoplancton.- Las mayores densidades celulares totales del fitoplancton fluctuaron entre 911 y 437 390 Indv. /m³, las mayores concentraciones celulares se localizaron en estaciones próximas a la línea costera, entre los 0, 10 y 25 m de profundidad, entre Chimú – Parina, Moho- Escallani y Villa Socca- Puerto Acosta respectivamente. En la superficie las concentraciones celulares fueron mayores a 30 000 Indv/ m³. El grupo de los dinoflagelados fue el principal representante que alcanzó valores máximos de 399 660 Indv. /m³, seguido del grupo de las Chlorophytas con concentraciones mayores a 180 285 Indv/ m³. La zona mesotrófica (50 – 100 metros) también estuvo representada por el grupo de dinoflagelados alcanzando densidades de 142 208 Indv. /m³ (Fig. 14)

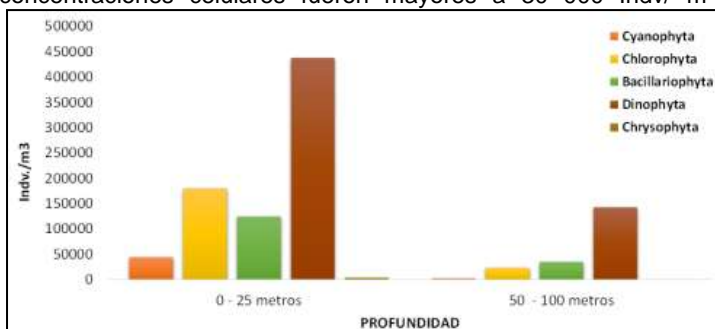


Figura 14.- Distribución vertical de fitoplancton en el perfil Chimú – Parina, Escallani – Moho y Villa Socca – Puerto Acosta durante la evaluación de Variabilidad limnológica en estaciones fijas en el Lago Titicaca 2014.

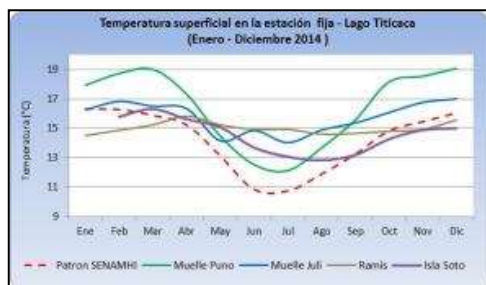
Zooplancton.- El análisis taxonómico de las muestras reveló dominancia de: copépodos (64%), Rotíferos (34%) y Cladóceros (2%). Los copépodos fueron los organismos constantes y más representados numéricamente, mientras que los cladóceros fueron los menos representados en los tres perfiles evaluados. Las mayores densidades de zooplancton se determinaron en las estaciones próximas a la zona costera.

El mayor porcentaje de copépodos se observa en estaciones del perfil Villa Socca – Puerto Acosta y Chimú – Parina, mientras que los rotíferos también alcanzaron densidades significativas en dichos perfiles, la zona de Escallani – Moho mostro las mayores densidades de Cladóceros respecto a los otros perfiles evaluados.

6. MONITOREO DE VARIABLES AMBIENTALES EN ESTACIONES FIJAS EN EL LAGO TITICACA

Temperatura Superficial del Lago (TSL).- En el 2014 la media mensual de la TSL expreso diferencia estacional; en la estación Muelle Puno la TSL mostro un notorio aumento de temperatura entre marzo (19,0 °C) y diciembre (19,1 °C), siendo 12,1 °C el registro más bajo de TSL (julio); en Juli la TSL mostro valores más altos en diciembre (17,0 °C) y febrero (16,8 °C), siendo 14,0 °C el registro más bajo (julio); mientras que en la estación Ramis presentó ligeras fluctuación, registrando valores medias mensuales más altos en abril (15,8 °C) y diciembre (15,6 °C), siendo 14,5 °C el registro más bajo (enero), se expresó un comportamiento casi homogénea debido a que se registró en la desembocadura de Ramis; en la estación Soto la TSL ciertas variaciones, en marzo se tuvo elevado (16,3 °C) y 12,8 °C el registro más bajo (agosto). La figura 1 muestra el comportamiento de la media anual (2014) para la estación muelle Puno fue de 16,4 °C con una anomalía de +2,3, con respecto al patrón de SENAMHI (14,2 °C); En la estación Juli 15,8 °C, con anomalía +1,6; para la estación de Ramis 15,0 °C, anomalía +0,9; y 14,5 °C anomalía +0.4 presente en la estación Soto. Fue ligeramente elevado con respecto a los periodos de años anteriores a excepción del 2012 (16,3°C).

Fig. 15.- Variación de la temperatura superficial del Lago Titicaca en las estaciones fijas: Muelle Puno, Juli, Ramis y Soto. 2014.



| FECHA | SST | Clorofila | DBO5 | DQO | A y G | NO2 | NO3 | PO4 | N - T | P - T | N - NH3 | Transp. |
|----------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| MUESTREO | (mg/L) | (mg/m3) | (mg/L) | (mg/L) | (mg/L) | (mg/L) | (mg/L) | (mg/L) | (mg/L) | (mg/L) | (mg/L) | (m) |
| 24-ene | 7,40 | 12,45 | 9,12 | 22,90 | - | 0,10 | 0,25 | 1,04 | 2,76 | 2,69 | 0,74 | - |
| 19-feb | 10,20 | 14,12 | 7,45 | 39,90 | 1,18 | 0,12 | 0,21 | 0,97 | 2,10 | 2,15 | 0,40 | 1,50 |
| 25-mar | 11,00 | 2,05 | 5,98 | 32,70 | 3,40 | 0,09 | 0,23 | 1,01 | 1,57 | 1,85 | 0,65 | 2,00 |
| 25-abr | 9,80 | 8,15 | 10,25 | 28,80 | 2,80 | 0,10 | 0,29 | 0,98 | 1,42 | 2,10 | 0,71 | 2,50 |
| 22-may | 8,40 | 11,20 | 8,72 | 22,10 | - | 0,13 | 0,26 | 1,10 | 1,80 | 2,30 | 0,68 | 2,80 |
| 26-jun | 9,12 | 8,30 | 7,40 | 38,20 | 2,00 | 0,09 | 0,28 | 1,58 | 3,00 | 2,95 | 1,42 | 3,00 |
| 14-jul | 8,25 | 13,8 | 5,20 | - | - | 0,07 | 0,18 | 1,14 | 3,60 | 2,10 | 1,10 | - |
| 25-ago | 9,02 | 19,15 | 6,20 | 21,10 | 1,15 | 0,11 | 0,25 | 1,20 | 2,40 | 1,56 | 0,60 | 1,20 |
| 26-sep | 4,67 | 40,79 | 4,31 | - | 4,60 | 0,06 | 0,26 | 1,37 | 4,52 | 3,10 | 0,34 | 1,10 |
| 30-oct | 6,20 | 21,10 | 5,24 | - | - | 0,08 | 0,20 | 1,25 | 3,85 | 2,91 | 0,41 | 1,10 |
| 24-nov | 9,11 | 26,21 | 5,42 | 31,15 | - | 0,12 | 0,28 | 1,48 | 2,95 | 2,71 | 0,39 | 1,50 |
| Max. | 11,00 | 40,79 | 10,25 | 39,90 | 4,60 | 0,13 | 0,29 | 1,58 | 4,52 | 3,10 | 1,42 | 3,00 |
| Min. | 4,67 | 2,05 | 4,31 | 21,10 | 1,15 | 0,06 | 0,18 | 0,97 | 1,42 | 1,56 | 0,34 | 1,10 |
| Prom. | 8,47 | 16,12 | 6,84 | 29,61 | 2,52 | 0,10 | 0,24 | 1,19 | 2,72 | 2,40 | 0,68 | 1,86 |

Tabla 04.- variables ambientales complementarios, estación Muelle Puno, 2014.

Oxígeno disuelto.- En el 2014 registró una medio de 8,6 mg/L, con variaciones entre 7,0 mg/L (mayo) y 10,3 mg/L (diciembre). Se presentaron prolongados periodos de sobresaturación de origen probablemente fotosintético.

Conductividad eléctrica y pH.- El valor promedio de la conductividad eléctrica para el 2014 fue de 1663 μ S/cm; con un valor máximo de 1712 μ S/cm y un mínimo de 1637 μ S/cm. El pH presentó valores entre 8,5 y 9,9 con un valor medio de 9,3; los registros más altos se presentaron en los meses de verano y primavera.

Nivel hídrico.-El nivel hídrico del lago presentó una cota máxima de 3809,165 msnm hasta 10 de diciembre 2014; respecto al promedio histórico del SENAMHI (1920 a 2010) para el mismo mes (3809,008 msnm) se encontró por encima en 15,7 cm. Las precipitaciones acumularon un total de 629,7 mm, la máxima mensual fue 251,7 mm en febrero

Otros parámetros ambientales.- En el periodo del 2014 en la bahía de Puno, las concentraciones promedios de: clorofila-a, DBO₅, PO₄, 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.

Temperatura Ambiental (TA).- Hasta setiembre del 2014; las estaciones meteorológicas HOBO ubicados en el Lago Titicaca islas; Uros, Taquile y Soto, registraron temperaturas ambientales las 24 horas diarias cada 15 minutos con ciertas variaciones. En la estación Uros la TA mostró un promedio de 8,4 ° C con un valor mínimo de -3,0 ° C y un máximo de 17,6 ° C, con respecto a la TSL registró un promedio de 13,2 con variaciones entre 11,5 ° C y 15,5 ° C. En Taquile la TA expresó valores entre 0,3 ° C y 15,6 ° C con una media de 6,8 ° C; mientras que en la estación Soto registró entre 1,8 ° C y 16,9 ° C con un promedio de 8,2 ° C. Las temperaturas bajas se registraron por las noches y las altas en el día (Fig. 04).

7. EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO EN PRINCIPALES ZONAS CRÍTICAS DEL LAGO TITICACA

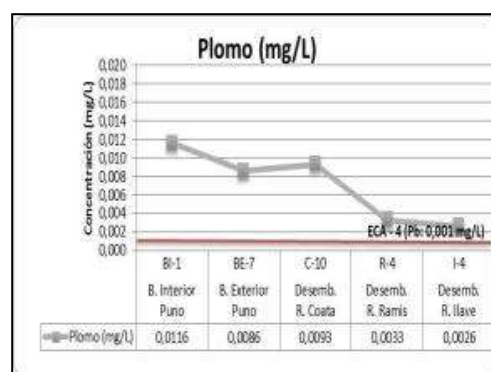
En julio del 2014, se realizó la evaluación del estado ecológico en principales zonas litorales del lago Titicaca; donde se colectaron muestras de agua, sedimento, flora y fauna en estaciones de muestreo predeterminados.

+ Metales totales en agua superficial

Arsénico (As).- La concentración de arsénico (As) muestra valores por encima de lo establecido en los estándares nacionales de calidad de agua ECA para la categoría 4, (lagos y lagunas (0,01 mg/L). Con mayor registro en la desembocadura del río Coata.

Mercurio (Hg).- El Mercurio (Hg) se encontró con valores elevados en toda las estaciones de muestreo, encontrándose por encima de lo establecido en los ECA para la categoría 4 (0,0001 mg/L). Con valores bastante significativos en la bahía exterior de Puno, seguido de la desembocadura de llave. La presencia de este elemento en agua es posible sea de origen natural por las características y fisiografía de la cuencas de naturaleza endorreica.

Plomo (Pb).- La concentración de Plomo (Pb) presentó un nivel elevado en las estaciones de muestreo, estando por encima de lo establecido en los ECA para la categoría 4 (0,001 mg/L). El nivel más alto se registró en la Bahía Interior de Puno posiblemente proveniente de los desechos industriales de las ciudades de Puno y Juliaca que son vertidos por efluentes al río Coata.



+ Metales totales en sedimentos

Arsénico (As).- El nivel de arsénico registrado en estaciones de la desembocadura del río Coata superó el valor establecido en el ISQG (5,9 mg/Kg); en las zonas de Bahía Interior y Exterior de Puno se encontró por debajo de la ISQG. Mientras que en zonas de desembocadura del río Ramis e llave presentan valores por encima del PEL (17,0 mg/Kg), siendo estas zonas críticas para la protección de la vida acuática; esto al margen de su contribución por las características de las cuencas conformada con rocas de naturaleza ígnea y que a la vez se incrementa por pasivos ambientales mineros.

Mercurio (Hg).- En las zonas de Bahía Exterior de Puno y desembocadura del río Coata, las concentraciones de mercurio no superan el valor establecido en el ISQG (0,17 mg/kg). En cambio los valores obtenidos en la Bahía Interior de Puno, desembocadura del río Ramis e llave se mantienen por debajo del PEL.

+ Parámetros biológicos

Macroinvertebrados bentónicos.- Las zonas evaluadas presentaron como resultado la identificación de 8 especies comprendidas en 4 grupos taxonómicos a nivel de Clase, la zona de Ramis y Coata (Capachica) registró a los grupos Gasterópodos, Bivalvos, Malacostracas y los Hirudineos, finalmente Bahía exterior e llave registro a Gasterópodos, Bivalvos y Hirudineos, Estas 4 clases comprendieron a 6 Ordenes: Gastropoda con Basommatophora, Mesogastropoda y Pulmonata; Bivalvia con Veneroidea; Malacostraca con Amphipoda y Hirudinea con Rhynchobdellida. En general el grupo más abundante fue el de las Gastropodas y Bivalvas, los dos grupos restantes se registraron por debajo del 4%)

el grupo dominante tuvo como especie principal a *Littoridina beryi* principalmente en las zonas de Bahía Exterior de Puno e Ilave.

Macroalgas

Las zonas evaluadas presentaron como resultado la identificación de 8 especies clasificadas en 3 tipos funcionales, donde la zona Coata – Capachica registró 2 tipos: macroalgas sumergidas 4 especies (*Elodea potamogeton*, *Myriophyllum elatinoides* y *Ruppia marítima*), una especie emergente 1 especie (*Schoenoplectus tatora*), la zona Bahía Exterior registró 2 tipos: sumergidas con 5 especies (*Elodea potamogeton*, *Myriophyllum elatinoides*, *Ruppia marítima*, *Potamogeton strictus* y *Chara* sp.), flotantes 1 especie (*Lemna gibba*), en la zona Bahía Interior de Puno se registraron 3 tipos: sumergidas 3 especies (*Elodea potamogeton*, *Ruppia marítima* y *Potamogeton strictus*), flotantes 1 especie (*Lemna gibba*), emergentes 2 especies (*Schoenoplectus tatora* y *Hydrocotyle ranunculooides*) y finalmente para la zona de Ramis se registró 2 tipo: sumergidas (*Myriophyllum elatinoides*, *Ruppia marítima*); teniendo a *Ruppia marítima* como la especie que se presentó en las cuatro zonas evaluadas.

9. 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...avance 92 %

PRODUCTOS

Se reportan informes consolidados quincenales y mensuales de:

- 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 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 Binacional ALT sobre Identificaciones de Necesidades para la Actualización del Plan Director Global Binacional PDGB-Fase Irrealizado” en la ciudad de la Pas, Bolivia
 - Participación en el Taller de Trabajo: Futuro de la cooperación IMARPE – IRD, desarrollado en la Sede central de IMARPE los días 17 y 18 de marzo del presente año, donde el Coordinador del Laboratorio de Puno expuso sobre las demandas de cooperación para el estudio del Lago Titicaca.
 - Reunión con la Comisión Multisectorial para la Prevención y Recuperación Ambiental del Lago Titicaca y sus Afluentes, para la revisión de los acuerdos de la reunión anterior y cierre del Grupo Técnico N° 1,
 - Participación en el Seminario Taller “Planeamiento para la Gestión de Saneamiento en Municipios Circunlacustres en el Sistema TDPS (Sector Peruano), con el objetivo de conocer los aspectos institucionales, normativos, técnicos y financieros para elaborar propuestas de sistemas de tratamiento de aguas residuales orientadas a una gestión integral en el anillo circunlacustre.
 - Organización el Taller de presentación del programa de evaluación y determinación de impactos ambientales generados por actividades productivas en el lago Titicaca, realizada en la DIREPRO Puno.
 - Participación en la primera Conferencia internacional de Observatorios de Lagos Transfronterizos, realizado en la ciudad de la Paz Bolivia.

CC

| OBJETIVOS | PORCENTAJE DE AVANCE (%) |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Mantenimiento preventivo de Bic's | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES: I trim

- Se adquirió la asesoría en ingeniería en la elaboración y formulación de un anteproyecto respecto a los trabajos y equipamiento necesarios para que el BIC. HUMBOLDT mejore su capacidad de maniobra sobre la cubierta de trabajo
 - Se efectuó el servicio de inspección de clase al BIC HUMBOLDT durante los ejercicios 2011 y 2012
 - Se adquirió aceite y líquido refrigerante para el BIC. J. OLAYA BALANDRA. Se adquirió filtros de aire, petróleo, separador de agua. Se adquirió filtros para el sistema de grupos electrógenos. Se adquirió filtros CAT. Se adquirió cabos de nylon torcido
 - Se adquirió de colchones para el IMARPE V
 - Se efectuó el servicio de albañilería en el interior de la caseta del BIC. IMARPE V
 - Se adquirió cabo nylon blanco para el BIC. IMARPE V-crucero oceanográfico y pelágicos
 - Se adquirió por encargo combustible n°2-para la embarcación IMARPE-V
 - Se efectuó el mantenimiento correctivo en calderas y soldadura del BIC. IMARPE V.
 - Se efectuó el mantenimiento de carpintería. BIC. IMARPE V.
 - Se efectuó el mantenimiento del sistema eléctrico del IMARPE V.
 - Se efectuó el suministro de lubricantes para los buques de inv. Científica
 - Se adquirió alternadores de 24 v - para los BIC's IMARPE IV / IMARPE V.
 - Se efectuó el servicio de seguimiento satelital de los buques y embarcaciones del IMARPE
-
- Mantenimiento menor del bic Olaya
 - Mantenimiento preventivo y correctivo de 04 gambuzas
 - Servicio de desmontaje de torres metálicas y antenas
 - Mantenimiento correctivo del sistema contra incendio
 - Servicio de inspección y certificación bic Humboldt-flota
 - Congeladora eléctrica horizontal
 - Motor fuera de borda bic Olaya
 - Equipo hidroneumático bic SNP -2
 - Baterías de 33 placas de 12 v bic Humboldt
 - Baterías de 33 placas de 12 v bic Imarpe VI
 - inyector para motor bic Humboldt
 - Kit de repuestos motor marino caterpillar
 - Ropa de cama bic Humboldt
 - Servicio de seguimiento satelital a las embarcaciones
 - Mantenimiento de lancha bic SNP 2
 - Mantenimiento preventivo de planta de osmosis inversa
 - Reparación del motor fuera de borda embarcación Señor de Sipan
 - Mantenimiento preventivo de grupo electrogeno del bic Humboldt
 - Mantenimiento de transponder radar bic Olaya
-
- Adquisición de chalecos salvavidas
 - Mantenimiento menor de Señor de Sipan
 - Adquisición de líquido refrigerante Bic. Olaya
 - Mantenimiento menor del Bic Humboldt
 - Adquisición de utensilios de cocina para el SNP-2
 - Mantenimiento menor del Bic Olaya
 - Adquisición de Kit de repuestos del Bic Humboldt
 - Adquisición de juego de pistones para el grupo electrogeno del Bic SNP-2
 - Adquisición de pinturas para los Bis's
 - Servicio de seguimiento satelital de los Bic's
 - Mantenimiento preventivo y correctivo del motor propulsor del Bic Olaya
 - Mantenimiento y reparación de motor propulsor IMARPE III
 - Mantenimiento de bomba de aceite N° 2 del Bic Humboldt
 - Mantenimiento correctivo grupo electrogeno del Bic SNP-2
 - Mantenimiento correctivo de equipo de radio
 - Diqueo de embarcación IMARPE VI
 - Instalación de Radar Bic SNP-2
-
- Trabajos de el astillero TASA - Chimbote BIC Flores Portugal.
 - Mantenimiento menor del BIC IMARPE-IV,V, VII, VIII, Señor de Sipan, SNP-2
 - KIT de repuestos de Motor propulsión IMARPE VI.
 - Adquisición de una unidad de refrigeración para cámara de víveres del BIC Olaya.
 - Mantenimiento menor del BIC Humboldt

- Pago de seguimiento satelital de los BIC's 2014.
- Mantenimiento de bomba hidraulica N° 2 del BIC Humboldt
- Mantenimiento preventivo y correctivo de grupo electrogeno del BIC Humboldt.
- Radio transmisor receptor hf para el BIC Humboldt.
- Aire acondicionado para el BIC SNP-2.
- Girocompas BIC Olaya .
- Aceite lubricante para el BIC Imarpe VI.
- instalación de unidad de refrigeracion del BIC Olaya.
- Equipos del sistema fijo contra incendio y portatil de la embarcación BIC Imarpe VI.
- Servicio de carpinteria en el BIC Imarpe VI.
- Mantenimiento preventivo de balsas salvavidas. BIC Olaya.
- Mantenimiento tableros eléctricos BIC Flores.

+ Operaciones en el mar

BIC "HUMBOLDT":

- "Vigésimo Segunda Campaña Científica del Perú a la Antártida" (ANTAR XXII), del 27 de diciembre del 2013 al 13 de marzo del 2014, **(77 días)**.
- Crucero "Evaluación de la Población de Merluza y otros Recursos Demersales en el Otoño 2014", del 13 de mayo al 11 de junio del 2014, **(30 días)**.
- "Monitoreo de la Condiciones Bio-oceanograficas frente a Pisco, Callao, Chicama y Paita 1408", del 08 al 18 de agosto del 2014, **(11 días)**.
- Cr. "Estimación de la Biomasa Desovante de Anchoqueta utilizando el Método de la Producción de Huevos", del 25 de agosto al 01 de setiembre. Reinició Crucero del 16 de setiembre al 02 de octubre del 2014, **(25 días)**.

BIC "JOSE OLAYA BALANDRA":

- Crucero "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1402-04", del 10 de febrero al 14 de abril del 2014, **(62 días)**.
- "Crucero Intensivo Oceanográfico (CRIO)", del 22 al 28 de abril del 2014, **(07 días)**.
- "Monitoreo de la Condiciones Bio-Oceanograficos frente al Callao-Chicama y Paita, del 09 al 17 de junio del 2014, **(09 días)**.
- Crucero "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1408-10", del 08 de agosto al 09 setiembre (Primera Etapa) y del 11 setiembre al 14 de octubre del 2014, **(66 días)**.
- "Prospección Bio-oceanografico frente a Pisco, Callao, Chicama y Paita", del 22 al 30 de octubre del 2014, **(09 días)**.
- Crucero "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1411-12", del 05 al 22 de noviembre (Primera Etapa) y del 24 de noviembre al 13 de diciembre del 2014, **(38 días)**.

BIC "LUIS FLORES PORTUGAL" (EX-SNP-2):

- "Crucero Intensivo Oceanográfico (CRIO) 1412", del 12 al 15 de diciembre del 2014, **(04 días)**.
- "Prospección Bio-Oceanografico frente a Chicama y Paita, del 16 al 22 de diciembre del 2014, **(07 días)**.

EMB. "IMARPE IV" (Laboratorio Costero de Ilo):

- "Prospección de Investigación del Recurso Anchoqueta", del 22 al 24 de enero del 2014 **(03 días)**.
- "Prospección Acústica Pesquera de Recursos Pelágicos", del 28 al 31 de enero del 2014, **(04 días)**
- "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1402-04", del 24 de febrero al 03 de marzo del 2014, **(08 días)**.
- "Prospección Acústica Pesquera de Recursos Pelágicos, entre la Zona de Los Palos y San Juan de Marcona", del 01 al 10 de mayo del 2014, **(10 días)**.
- "Prospección Acústica Pesquera de Recursos Pelágicos, entre la Zona de Pisco y Huarney", del 25 de mayo al 03 de junio del 2014, **(10 días)**.
- Crucero "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1408-10", del 14 al 29 de setiembre del 2014 Callao-Los Palos (Tacna), **(16 días)**.
- Crucero "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1411-12", del 17 al 27 de noviembre del 2014 Pisco-Pimentel, **(11 días)**.
- "Monitoreo Biológico Pesquero del Recurso Pota frente al litoral de la región Arequipa", del 16 al 23 de diciembre del 2014, **(07 días)**.

EMB. "IMARPE V" (Laboratorio Costero de Chimbote):

- "Prospección Acústica Pesquera de Recursos Pelágicos", del 28 al 31 de enero del 2014, **(04 días)**.
- "Estación Fija Línea Callao", del 18 al 19 de febrero del 2014, **(02 días)**.
- "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1402-04", del 09 al 28 de marzo del 2014, **(20 días)**.
- "Evaluación de la Calidad del Ambiente Marino Costero en el Litoral de la Región Ancash", del 07 al 13 abril del 2014, **(07 días)**.
- "Evaluación de Áreas Potenciales en la Pesquería Artesanal de Congrio en el Litoral de la Región Ancash", del 28 de abril al 03 de mayo del 2014, **(06 días)**.
- "Monitoreo de la Condiciones Oceanográficas a Meso Escala frente al Litoral de la Región Ancash, ante Condiciones Normales y Extremas como Evento EL Niño y La Niña", del 10 al 14 de junio del 2014, **(05 días)**.
- "Monitoreo de los efectos del fenómeno El Niño, en el Ecosistema Marino frente al Perú-Chimbote", del 21 al 26 de julio del 2014, **(06 días)**.
- Crucero "Evaluación Hidroacustica de Recursos Pelágicos 1408-10", del 14 de agosto al 02 de setiembre del 2014, **(19 días)**.

- “Evaluación de la Calidad del Ambiente Marino y Costero en el Litoral de la Región Ancash”, del 24 de setiembre al 01 de octubre del 2014, **(08 días)**.
- “Proyecto de pesca de Congrio área Chimbote”, del 30 octubre al 04 noviembre 2014, **(06 días)**.
- “Estudio del Comportamiento del Calamar Gigante en la zona norte Mar Peruano”, del 16 al 24 de noviembre 2014, **(09 días)**.
- “Monitoreo de las condiciones oceanográficas a meso escala frente al litoral de la región Ancash, ante condiciones normales y extremas como evento El Niño – La Niña, del 01 al 05 diciembre 2014, **(05 días)**.
- “Proyecto de pesca de Congrio área Chimbote”, del 10 al 15 diciembre 2014, **(06 días)**.
- “Evaluación de la Calidad del Ambiente Marino y Costero en el Litoral de la Región Ancash”, del 16 al 23 diciembre del 2014, **(08 días)**.
- “Prospección de la línea base en la bahía El Ferrol”, del 26 al 30 diciembre 2014, **(05 días)**.

EMB. "IMARPE VIII" (Laboratorio Continental de Puno):

- "Variabilidad Limnológica en dos Líneas Fijas del Lago Titicaca", del 19 al 21 de marzo del 2014, **(03 días)**.
- “Determinación de Áreas de Producción y Desarrollo de los Primeros Estadios de Vida de Peces”, del 25 al 28 de marzo del 2014, **(04 días)**.
- “Evaluación Ecológica en las Principales Zonas Críticas del Lago Titicaca”, del 02 al 07 de junio del 2014, **(06 días)**.
- “Evaluación de los Impactos Producidos por Actividades Antrópica en el Lago Titicaca”, del 11 al 16 de junio del 2014, **(06 días)**.
- "Variabilidad Limnológica en el Lago Titicaca", del 02 al 04 de julio del 2014, **(03 días)**.
- “Estimación de la Biomasa Ictica del Lago Titicaca”, del 19 de julio al 02 agosto del 2014, **(15 días)**.
- “Determinación de Áreas de Producción y Desarrollo de los Primeros Estadios de Vida de Peces en el Lago Titicaca”, del 05 al 08 de agosto del 2014, **(04 días)**.
- “Determinación de Áreas de Producción y Desarrollo de los Primeros Estadios de Vida de Peces en el Lago Titicaca”, del 02 al 05 de setiembre del 2014, **(04 días)**.
- "Variabilidad Limnológica en el Lago Titicaca", del 17 al 19 de setiembre del 2014, **(03 días)**.
- Programa de Determinación de Impactos Ambientales Generados por Actividades Productivas del Lago Titicaca”, del 24 al 30 de octubre del 2014, **(07 días)**.
- “Evaluación del Estudio Ecológico en las Principales Zonas Críticas del Lago Titicaca”, del 10 al 15 de noviembre del 2014, **(06 días)**.
- “Estimación de la Biomasa Ictica en zonas litorales del Lago Titicaca”, del 11 al 21 diciembre del 2014, **(11 días)**.
- "Variabilidad Limnológica en dos Líneas Fijas del Lago Titicaca", zonas Chimú, Parina, Capachica, Moho, Tilali y Socca; del 29 al 31 de diciembre del 2014, **(03 días)**.

EMB. "SEÑOR DE SIPAN" (Laboratorio Costero de Santa Rosa-Chiclayo):

- "Variabilidad de las Condiciones Oceanográficas frente a San José-Isla Lobos de Afuera" del 05 al 08 de marzo del 2014, **(04 días)**
- "Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Nocivo en el Área de Concesión Cherrepe" del 24 al 26 de marzo, **(03 días)**.
- “Estudio de la Variabilidad Oceanográfica en la Sección San José-Isla Lobos de Afuera”, del 07 al 10 de abril del 2014, **(04 días)**.
- “Caracterización y Evaluación de Bancos Naturales, Conchas de Abanico, Concha Fina y Pulpo en las Islas Lobos de Tierra”, del 11 al 20 de abril del 2014, **(10 días)**.
- “Determinación y Caracterización de Áreas Marinas aptas para el Desarrollo Acuícola y/o Repoblamiento en el Litoral de Lambayeque, Concesión Lagunas Cherrepe”, del 23 al 26 de abril del 2014, **(04 días)**.
- “Determinación y Caracterización de Áreas Marinas aptas para el Desarrollo Acuícola y/o Repoblamiento en el Litoral de Lambayeque, Concesión Lagunas Cherrepe”, del 28 de abril al 02 de mayo del 2014, **(05 días)**.
- “Evaluación de la Calidad Ambiental en el Litoral de Lambayeque”, del 03 al 06 de mayo del 2014, **(04 días)**.
- "Variabilidad de las Condiciones Oceanográficas frente a San José-Isla Lobos de Afuera" del 12 al 15 de mayo del 2014, **(04 días)**
- “Estudio de la Biodiversidad Marina de la Región Lambayeque-Isla Lobos de Afuera”, del 16 al 21 de mayo del 2014, **(06 días)**.
- “Caracterización y Evaluación de Bancos Naturales, Pulpo en Isla Lobos de Afuera”, del 22 al 26 de mayo del 2014, **(05 días)**.
- "Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Nocivo en el Área de Concesión para la Maricultura en Lagunas Cherrepe" del 07 al 09 de junio, **(03 días)**.
- "Variabilidad de las Condiciones Oceanográficas frente a San José-Isla Lobos de Afuera" del 11 al 16 de junio del 2014, **(04 días)**
- “Determinación y Caracterización de los Bancos Naturales de invertebrados Bentónicos Comerciales y zonas de Pesca Artesanal en el Litoral de la Región Lambayeque-Islas Lobos de Tierra-Lobos de Afuera”, del 17 al 26 de junio del 2014, **(10 días)**.
- "Variabilidad de las Condiciones Oceanográficas frente a San José-Isla Lobos de Afuera" del 31 de julio al 03 de agosto del 2014, **(04 días)**
- “Evaluación de la Interacción Oceanográfica y de los Recursos Ictiológicos en la Región Lambayeque del 12 al 17 de agosto del 2014, **(06 días)**.
- “Determinación y Caracterización de Áreas Marinas aptas para el Desarrollo Acuícola, convenio con Moche-Energy, del 19 al 23 agosto 2014, **(05 días)**.
- “Determinación y Caracterización de Áreas Marinas aptas para el Desarrollo Acuícola en las Islas Lobos de Afuera, convenio con Moche-Energy, del 26 al 30 agosto 2014, **(05 días)**.

- “Determinación y caracterización de los Bancos Naturales de Invertebrados Bentónicos Comerciales y zonas de pesca artesanal en el litoral de la Región Ancash”, del 09 al 12 de setiembre del 2014, **(04 días)**.
- “Monitoreo de Fitoplancton Potencialmente Nocivo en el Área de Concesión para la Maricultura en Lagunas Cherrepe” del 17 al 19 de setiembre del 2014, **(03 días)**.
- “Evaluación de la Interacción Oceanográfica y de los Recursos Ictiológicos en la Región Lambayeque del 06 al 11 de octubre del 2014, **(06 días)**.
- “Variabilidad de las Condiciones Oceanográficas frente a San José-Isla Lobos de Afuera” del 13 al 16 de octubre del 2014, **(04 días)**
- “Caracterización y Evaluación de Bancos Naturales, Conchas de Abanico, Concha Fina y Pulpo en las Islas Lobos de Tierra”, del 20 al 29 de octubre del 2014, **(10 días)**.
- “Evaluación de la Interacción Oceanográfica y de los Recursos Ictiológicos en la Región Lambayeque del 30 de octubre al 04 de noviembre del 2014, **(06 días)**.
- “Estudio de la Biodiversidad Marina de la Región Lambayeque-Isla Lobos de Afuera”, del 25 al 29 de noviembre del 2014, **(05 días)**.
- “Caracterización y Evaluación de Bancos Naturales, Pulpo en las Islas Lobos de Afuera”, del 30 de noviembre al 04 de diciembre 2014, **(05 días)**.
- “Evaluación de la Interacción Oceanográfica y de los Recursos Ictiológicos en la Región Lambayeque” del 05 al 10 de diciembre del 2014, **(06 días)**.
- “Determinación y Caracterización de los Bancos Naturales de invertebrados Bentónicos Comerciales y zonas de Pesca Artesanal en el Litoral de la Región Lambayeque”, del 11 al 13 de diciembre del 2014, **(03 días)**.
- “Determinación y Caracterización de los Bancos Naturales de invertebrados Bentónicos Comerciales y zonas de Pesca Artesanal en el Litoral de la Región Lambayeque”, del 15 al 20 de diciembre del 2014, **(06 días)**.
- “Evaluación de la Calidad Ambiental en el Litoral de la Región Lambayeque” del 21 al 24 de diciembre del 2014, **(04 días)**.

EMB. "DON MANUEL" (Laboratorio Costero de Pisco:

- "Ocurrencia de Tortugas Marinas, Ecología Alimentaria y Rastreo Satelital en la zona de Pisco" del 27 al 28 de marzo del 2014, **(02 días)**
- "Monitoreo de Bancos Naturales de Invertebrados Comerciales en la Bahía Independencia", del 08 al 11 de abril del 2014, **(04 días)**.
- "Evaluación de la Concha de Abanico en la Bahía Independencia", del 01 al 12 de mayo del 2014, **(12 días)**.
- "Evaluación de Almejas en la Bahía Independencia", del 24 de mayo al 02 de junio del 2014, **(10 días)**.
- "Ocurrencia de Tortugas Marinas, Ecología Alimentaria y Rastreo Satelital en la zona de Pisco" del 10 al 11 de junio del 2014, **(02 días)**
- "Calificación de Señales Pale oceanográficas en el Margen Continental frente a Lagunillas (Pisco) empleando Trampas de Sedimento y Muestreo Geológico" del 12 al 13 de junio del 2014, **(02 días)**
- "Evaluación de Bancos Naturales en la Bahía Independencia", del 19 al 22 de junio del 2014, **(04 días)**.
- "Monitoreo de Bancos Naturales de Invertebrados Comerciales en la Bahía Independencia", del 07 al 10 de octubre del 2014, **(04 días)**.
- "Ocurrencia de Tortugas Marinas, Ecología Alimentaria y Rastreo Satelital en la zona de Pisco" del 06 al 07 de diciembre del 2014, **(02 días)**
- "Monitoreo de Bancos Naturales de Invertebrados Comerciales en la Bahía Independencia", del 10 al 13 de diciembre del 2014, **(04 días)**.

14 PAGO DE PENSIONES, BENEFICIOS A CESANTES Y JUBILADOS

| OBJETIVOS | Porcentaje de Avance (%) |
|--|--------------------------|
| Pago de Pensiones a Cesantes y Jubilados | 97 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Cumplir con el pago de pensiones.
- Ordenar, actualizar y depurar la documentación existente en los Expediente Pensionario de los pensionistas del Decreto Ley N° 20530, para el ingreso al sistema de sistematización y digitalización.
- Brindar asistencia en atenciones de salud y beneficios respectivos, de conformidad con la normativa vigente.
- Verificar la sobrevivencia en el sistema virtual de RENIEC.
- Se efectuó el pago de aguinaldo y bonificaciones; así como también del aguinaldo extraordinario, conforme a las normas dispuestas.

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

15 CONTROL INTERNO Y EXTERNO DE GESTION

| OBJETIVOS | Porcentaje de Avance (%) |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Control interno y externo de gestión | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. Arqueo de Fondos

Como resultado de la actividad de control N°2-0068-2014-001, referida al “Arqueo de Fondos para pagos en efectivo del Área Funcional de Tesorería”, se cumplieron las tres metas programadas en el año, para lo cual se emitieron los Informes Resultantes N°002-2014-IMARPE/OCI del 31/01/2014, el N°013-2014-IMARPE/OCI, del 21/07/2014, y el N°022-2014-IMARPE-OCI del 09/12/2014, enviados a la Presidencia del Consejo Directivo. Logro físico alcanzado: 100% Desarrollado

2. Seguimiento de Medidas Correctivas y de Procesos Judiciales

En atención a la actividad de control N°2-0068-2013-002, se remitió el Informe de seguimiento de medidas correctivas del período enero a diciembre 2013, mediante Oficios N° 014-2014-PRODUCE/IMP/OCI de fecha 23 de enero de 2014, a la Contraloría General de la República, y mediante Oficio N°015-2014-PRODUCE/IMP/OCI de fecha 29 de enero de 2014 a la Presidencia del Consejo Directivo; igualmente, Esta actividad de control se realiza continuamente, y actualmente se viene procesando la información que este Órgano de Control recibe de las acciones y actividades de control, cuyas recomendaciones han sido implementadas durante el periodo enero a diciembre 2014; posteriormente, de acuerdo a lo dispuesto por la CGR a la conclusión del presente periodo, el respectivo informe se emitirá en enero 2015. 100%

3. Informe de Medidas de Austeridad.

Cancelado por disposición de la CGR mediante Resolución de Contraloría N°444-2014-CG, 04/10/2014

4. Evaluación de Denuncias

En atención a la actividad de control N°2-0068-2014-004, mediante Oficio N°066-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 20/06/2014, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo el Informe Resultante N°008-2014-IMARPE/OCI del 20/06/2014. 100 %

5. Participación Comisión Especial Cautela

En cuanto a la actividad de control N°2-0068-2014-005, referida a la “Participación en Comisión Especial de Cautela”, la Contraloría General de la República designó mediante Concurso Público de Méritos N°01-2014-CG, a la Sociedad de Auditoría Taboada & Asociados, Sociedad Civil, para llevar a cabo el Examen Financiero 2013 y 2014 al Imarpe. Asimismo, la Dirección Ejecutiva Científica, mediante Resolución Directoral N°DEC-062-2014 del 20 de marzo de 2014, designó a la Comisión Especial de Cautela, quien se encargó de cautelar el cumplimiento del Contrato entre la mencionada sociedad auditora y la entidad. Mediante oficio N°090-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI, 22/08/2014; el Órgano de Control alcanzó el Informe resultante N°015-2014-IMARPE/OCI, 21/08/2014 “Participación en Comisión Especial de Cautela”. 100 %

6. Revisión de la Estructura del Control Interno

Mediante Oficio N°033-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI, se acreditó ante el titular de la Entidad, a la Comisión de Auditoría, encargada de ejecutar la mencionada actividad de control. Con oficio N°076-2014-PRODUCE/IMP/OCI, 23/07/2014 se remitió al Titular de la Entidad el informe resultante N°012-2014-IMARPE/OCI, 23/07/2014 “Evaluación de la Implementación de la Estructura de Control Interno”. 100 %

7. Verificar cumplimiento de normativa expresa: Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (Ley N° 27806, D.S. N° 043-2003-PCM).

En cuanto a la actividad de control N°2-0068-2014-007, referida a la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, con Oficio N°114-2013-PRODUCE/IMP/OCI, 02/10/2014, se remitió al Titular de la Entidad, el Informe resultante N°019-2014-OCI/IMP, 30/09/2014. 100 %

8. Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo

En atención a la actividad de control N°2-0068-2014-008, a la fecha se ha remitido a la Presidencia del Consejo Directivo del Imarpe los Informes Resultantes de 2014 de la verificación realizada por este Órgano de Control del cumplimiento de la normativa relacionada al TUPA y a la Ley del Silencio Administrativo, respecto a los plazos, requisitos y procedimientos que se deben dar a los trámites, conforme al Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la Entidad.

- Oficio N°008-2014-PRODUCE/IMP/OCI del 10/01/2014 (Informe Resultante N°001-2014-IMP/OCI, 1era. meta diciembre del 2013)
- Oficio N°024-2014-PRODUCE/IMP/OCI del 24/02/2014 (Informe Resultante N°003-2014-IMP/OCI, 2da. meta enero del 2014).
- Oficio N°032-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 21/03/2014 (Informe Resultante N°004-2014-IMARPE/OCI, 3era. meta febrero del 2014)

- Oficio N°042-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 23/04/2014 (Informe Resultante N°006-2014-IMARPE/OCI, 4ta. meta marzo del 2014)
- Oficio N°054-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 19/05/2014 (Informe Resultante N°007-2014-IMARPE/OCI, 5ta. meta abril del 2014).
- Oficio N°067-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 23/06/2014 (Informe Resultante N°009-2014-IMARPE/OCI, 6ta. meta mayo del 2014)
- Oficio N°073-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 15/07/2014 (Informe Resultante N°011-2014-IMARPE/OCI, 7ma. meta junio del 2014)
- Oficio N°098-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 28/08/2014 (Informe Resultante N°016-2014-IMARPE/OCI, 8va. meta julio del 2014)
- Oficio N°112-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 30/09/2014 (Informe Resultante N°018-2014-IMARPE/OCI, 9na. meta agosto del 2014)
- Oficio N°128-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 22/10/2014 (Informe Resultante N°020-2014-IMARPE/OCI, 10ma. meta setiembre del 2014)
- Oficio N°133-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 10/11/2014 (Informe Resultante N°021-2014-IMARPE/OCI, 11ava. meta octubre del 2014)
- Oficio N°145-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 11/12/2014 (Informe Resultante N°023-2014-IMARPE/OCI, 12ava. meta noviembre del 2014) 100 %

9. Gestión Administrativa Oficina OCI

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) del IMARPE, correspondiente a la Actividad de Control N°2-0068-2014-009; de acuerdo al siguiente detalle :

- Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de Imarpe, correspondiente al período Enero – Diciembre 2013; fue alcanzado a la Contraloría General de la República, mediante Oficio N°006-2014-PRODUCE/IMP/OCI del 03 de enero de 2014.
- Mediante Oficio N°022-2014-PRODUCE/IMP/OCI del 24 de febrero de 2014, se remitió a la Gerencia del Departamento de Personal de la Contraloría General de la República, la Declaración Jurada de Ingresos y de Bienes y Rentas de los Funcionarios y Servidores Públicos del Estado.
- Mediante Oficio N°023-2014-PRODUCE/IMP/OCI del 24 de febrero de 2014, se remitió a la Contraloría General de la República, la Declaración Jurada de Compromiso
- Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de Imarpe, correspondiente al periodo Enero-Marzo 2014, fue alcanzado a la Contraloría General de la República, mediante Oficio N°038-2014PRODUCE/IMARPE/OCI del 03/04/2014.
- Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de Imarpe, correspondiente al periodo Enero-Junio 2014, fue alcanzado a la Contraloría General de la República, mediante sistema SAGUWEB
- Informe de Cumplimiento del Plan Anual de Control de Imarpe, correspondiente al periodo Enero-Setiembre 2014, fue alcanzado a la Contraloría General de la República, mediante sistema SAGUWEB
- Formulación del proyecto del Plan Anual de Control para el periodo 2015, el que se remitió vía Web a la Contraloría General de la República, para su posterior aprobación. 100 %

10. Veeduría: Adquisición de Bienes

En cuanto a la actividad de control N°2-0068-2014-010, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo, los Informes de Veeduría siguientes:}: 100 %

| N° Informe | Oficio | Fecha | Proceso |
|---------------------|-----------------------------|------------|--|
| 004-2014-IMARPE/OCI | 064-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 19/06/2014 | Licitación Pública N°001-2014-IMP/CE "Adquisición de equipos científicos para las distintas áreas científicas". |
| 006-2014-IMARPE/OCI | 068-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 03/07/2014 | Licitación Pública N°002-2014-IMP/CE "Adquisición de dos (02) ascensores de pasajeros para la sede central del Imarpe". |
| 007-2014-IMARPE/OCI | 074-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 15/07/2014 | Licitación Pública N°003-2014-IMP/CE "Adquisición de servidores y soluciones de almacenamiento externo para la sede central del Imarpe". |
| 009-2014-IMARPE/OCI | 078-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 25/07/2014 | Licitación Pública N°005-2014-IMP/CE "Adquisición de una grúa telescópica" |
| 010-2014-IMARPE/OCI | 080-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 31/07/2014 | Licitación Pública N°004-2014-IMP "Adquisición de equipos de laboratorios". |
| 014-2014-IMARPE/OCI | 099-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 28/08/2014 | Adjudicación de menor cuantía N°0022-2014-IMP/CE, CE "Adquisición de una grúa telescópica" |
| 015-2014-IMARPE/OCI | 103-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 01/09/2014 | Adjudicación de menor cuantía N°0021-2014-IMP/CE, CE "Adquisición de servidores y soluciones de almacenamiento externo para la sede central del Imarpe". |

11. Veeduría: Contratación de Servicios

En cuanto a la actividad de control N°2-0068-2014-011, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo, los Informes de Veeduría siguientes: 100 %

| N° Informe | Oficio | Fecha | Proceso |
|-----------------------|-------------------------------|------------|---|
| 005-2014-IMARPE/OCI | 065-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 20/06/2014 | Concurso Público N°001-2014-IMP/CE "Contratación del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo del motor de propulsión del BIC José Olaya Balandra". |
| 008-2014-IMARPE/OCI | 075-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 03/07/2014 | Adjudicación Directa Pública N°0001-2014-IMP/CEP "Contratación del servicio de diqueo de embarcación IMARPE VI". |
| 012-2014-IMARPE/OCI | 089-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 21/08/2014 | Adjudicación Directa Pública N°003-2014-IMP/CE "Contratación del servicio de consultoría para la elaboración del estudio de pre inversión a nivel de perfil de proyecto de ampliación de la capacidad de investigación pesquera y oceanográfica de la flota de IMARPE". |
| N°017-2014-IMARPE/OCI | N°116-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 06/10/2014 | Adjudicación Directa Pública n°004-2014-IMP. primera convocatoria " Contratación del servicio de limpieza y mantenimiento de locales" |
| N°020-2014-IMARPE/OCI | N°134-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 10/11/2014 | Concurso público n°002-2014-IMP/CE, primera convocatoria "Contratación de pólizas de seguros patrimoniales y personales para IMARPE por el periodo 2014-2015". |
| N°023-2014-IMARPE/OCI | N°146-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI | 11/12/2014 | AMC N°0027-2014-IMP/CEP derivada de ADP N°003-2014-IMP/CE "Contratación del servicio de consultoría para la elaboración del estudio de pre inversión a nivel de perfil de proyecto de ampliación de la capacidad de investigación pesquera y oceanográfica de la flota de IMARPE", segunda convocatoria |

12. Atención de encargos de la Contraloría General de la República.

Durante el 2014, la Contraloría General de la República no ha solicitado la ejecución de acción o actividad de control no programada; sin embargo se ha atendido requerimientos varios a través de correos electrónicos, correspondiente a la actividad de control N°2-0068-2014-012. 95 %

13. Verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al otorgamiento de la asignación por concepto de racionamiento.

Como resultado de la actividad de control N°2-0068-2014-013, se remitió a la Presidencia del Consejo Directivo, mediante Oficio N°037-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI del 31/03/2014, el Informe Resultante N°005-2014-IMARPE/OCI de fecha 31/03/2014. 100 %

14. Exámenes Especiales

Como resultado de la acción de control N°2-0068-2014-001 "Examen Especial a la Dirección Ejecutiva Científica-Laboratorio Costero de Tumbes", se remitió a la Contraloría General de la República y a la Presidencia del Consejo Directivo de la Entidad, el Informe N°001-2014-2-0068, mediante Oficios N°s 045 y 046-2014-2-0068 de fecha 05/05/2014, respectivamente. En cuanto a la segunda acción de control N°2-0068-2014-002 "Evaluación del funcionamiento administrativo y operativo de la sede Matarani-Camaná", con oficio N°108-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI, 25/09/2014, se remitió el informe a la Contraloría General de la República. Con respecto a la tercera acción de control N°2-0068-2014-003 "Desarrollo del proceso de actividades de investigación científica, para la determinación de la biomasa y seguimiento de la pesquería del recurso merluza", con oficio N°144-2014-PRODUCE/IMARPE/OCI, 10/12/2014, se remitió el Informe respectivo a la Contraloría General de la República. 100 %

16 DIRECCION DE LA GESTION INSTITUCIONAL

Promedio: 89 % avance

| OBJETIVOS | Porcentaje de Avance (%) |
|----------------------------|--------------------------|
| O. Asuntos internacionales | 80 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Matrices actualizadas sobre los proyectos ejecutados y convenios de cooperación técnica internacional suscritos por el IMARPE en el periodo de julio a diciembre del año 2013, en el que se han señalado los principales logros alcanzados en virtud de dichos convenios o proyectos; así como, una Matriz actualizada a diciembre 2013, que resumen los principales logros alcanzados por los expertos internacionales que se encuentran adscritos al IMARPE.
- En relación al Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa, TDPS-IALT", a cargo del Laboratorio Continental de Puno, por recomendación del OCI se ha establecido un mecanismo de seguimiento de las actividades programadas en el marco del mencionado Convenio, cuando la contraparte no cumpla con los compromisos asumidos oportunamente. Se recomendó a la Dirección Ejecutiva Científica comunicarse personalmente al Presidente Ejecutivo de la ALT para abordar dicho asunto y lograr su cumplimiento en un plazo razonable, inclusive se consideró la posibilidad de realizar una visita a la sede de la ALT

- Se otorgó opinión favorable para la suscripción del Convenio Específico de Cooperación Técnica entre WWF y el IMARPE, con el propósito de desarrollar el proyecto: “Recopilación de información biológico-pesquera del recurso perico (*Corphaena hippurus*) en los principales desembarcaderos”.
- En el marco del Acuerdo de Cooperación Científica y Técnica entre el Instituto de Investigación Haliéutico de Marruecos (INRH) y el IMARPE, se ha remitido información sobre los avances con esa cooperación, así como la proposición de temas para la cooperación bilateral con dicha institución.
- Se otorgó opinión favorable para la suscripción del Convenio con el Consorcio EUROMARINE+, el cual desempeñará un rol importante en la estructuración e impulso del desarrollo de la investigación científica y tecnológica, y de innovación de última generación, fortaleciendo la capacidad nacional en I+D+i.
- En el marco del Convenio de Cooperación Técnica para el Desarrollo de Programas de Investigación Conjunta con el Instituto Nacional de Pesca (INP) del Ecuador, se coordinó y participó en el establecimiento de la Comisión de Seguimiento de ese Convenio y en el desarrollo de su Primera Reunión, el cual se llevó a cabo en Paita, Piura, los días 12 y 13 junio de 2014. En dicha reunión se propuso elaborar proyectos conjuntos para obtener fondos de cooperación internacional, teniendo como temas: biodiversidad, cambio climático, enfoque ecosistémico, contaminación marina, pesca artesanal, seguridad alimentaria, entre otros. Asimismo, se invitó al IMARPE para participar en el Proyecto PROMETEO, que es una modalidad por la cual el gobierno ecuatoriano financia la estadia de expertos extranjeros que brinden capacitación *in situ* a colegas ecuatorianos del INP.
- Se otorgó opinión favorable para la suscripción del Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM y el IMARPE, con miras a desarrollar actividades de investigación científica de las especies marino-costeras varadas en el litoral peruano y promover pasantías en los laboratorios de ambas instituciones. Asimismo, se plantearon algunas modificaciones al texto del Convenio Específico.
- 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, se solicitó a las Direcciones Generales de Investigación la formulación de nuevos temas o propuestas de cooperación que podrían trabajarse con el INP y que serían presentados en la II Reunión del Comité de Seguimiento del referido Convenio, a celebrarse en el mes de junio de 2015 en Ecuador. Se recibieron las propuestas de la DGIRDL, la DGIHSA y la DGIA

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.

- Convenio marco de cooperación interinstitucional entre **LA EMPRESA COSMO INGREDIENTS Y EL IMARPE**. Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 002-2014-CD/O, del 14.01.2014. Vigente.
- Convenio de asociación para la ejecución de proyecto aplicada denominado: **“PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LENGUADO PARALICHTHYS ADSPERSUS: II MEJORAMIENTO DE LAS TÉCNICAS DE LARVICULTURA”**. Acuerdo del Consejo Directivo N° 069-2013 CD/O, del 19.11.2013. Vigente.
- Convenio de asociación para la ejecución del proyecto: **“CUANTIFICACIÓN DE LA BIOTOXINAS LIPOFÍLICAS MARINAS EN MOLUSCOS, BIVALVOS Y MICROALGAS MEDIANTE CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA ACOPLADA A MASA PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DEL PRODUCTO ALIMENTARIO”**, entre la **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ – PUCP, INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PRODUCCIÓN – ITP Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ**. Acuerdo del Consejo Directivo N° 001-2014-CD/O, del 14.01.2014. Vigente.
- Convenio marco de cooperación de interinstitucional entre **EL GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ**. Acuerdo del Consejo Directivo N° 020-2013-CD/O, del 21.03.2013.
- Convenio de asociación para la ejecución de proyecto aplicada denominado. **“MONITOREO OCEANOGRÁFICO Y AMBIENTAL MEDIANTE VEHÍCULO SUBMARINO SENSORIZADO OPERADO REMOTAMENTE”**, entre la **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ-PUCP Y EL INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ**. Acuerdo del Consejo Directivo N° 081-2013-CD/O del 17.12.2013. Vigente.
- Convenio marco de cooperación interinstitucional entre **LA UNIVERSIDAD ESAN Y EL IMARPE**. Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 014-2014-CD/O, del 11.02.2014. En la contraparte.
- **CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS Y EL IMARPE**. Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 039-2014-CD/O, del 20.06.2014. En contraparte
- **CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL IMARPE, LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA ROSA Y LA DIRECCIÓN REGIONAL DE PRODUCCIÓN AYACUCHO**. Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 057-2014-CD/O. Vigente.
- **CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL IMARPE, LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUANTA Y LA DIRECCIÓN REGIONAL DE PRODUCCIÓN AYACUCHO**. Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 058-2014-CD/O. Vigente.

- **CONVENIO DE ASOCIACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ (UCP), LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA (UNAP) Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 046-2014-CD/O. Vigente.

Asimismo, se ha procedido a dar respuesta a las solicitudes de opinión de las propuestas de convenio de cooperación con la Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR), la empresa Savia Perú S.A.C. y el Centro de Desarrollo y Pesca Sustentable (CEDEPESCA).

- **CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN ENTRE EL INSTITUTO COREANO DE CIENCIA OCEÁNICA Y TECNOLOGÍA (KIOST) Y EL IMARPE, PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO: “MONITOREO DEL FRENTE ECUATORIAL FRENTE AL NORTE DE LA COSTA PERUANA”.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 083-2014-CD/O. Vigente.

- **CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL CENTRO DE DESARROLLO Y PESCA SUSTENTABLE (CEDEPESCA) Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 071-2014-CD/O. Vigente.

- **CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA EMPRESA SAVIA PERÚ S.A. Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 098-2014-CD/O. Vigente.

- **CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL (SERVIR) Y EL IMARPE.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 072-2014-CD/O. Vigente.

- **CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL IMARPE Y LA EMPRESA MARINA AZUL S.A., PARA DESARROLLAR EL PROYECTO: ENGORDE DE JUVENILES DE CHITA (*ANISOTREMUS SCAPULARIS*).** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 099-2014-CD/O. En la contraparte.

- **CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN TÉCNICA ENTRE EL IMARPE Y LA EMPRESA PACIFIC DEEP FROZEN S.A., PARA DESARROLLAR EL PROYECTO: ENGORDE DE JUVENILES DE CHITA (*ANISOTREMUS SCAPULARIS*).** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 100-2014-CD/O. En la contraparte.

- **CONVENIO DE ASOCIACIÓN ENTRE ACUICULTORES PISCO S.A. Y EL IMARPE, PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO FINCYT “DESARROLLO PILOTO DEL ENGORDE DE CABRILLAS (*PARALABRAX HUMERALIS*) EMPLEANDO JAULAS FLOTANTES ASOCIADO AL CULTIVO SUSPENDIDO DE CONCHAS DE ABANICO (*ARGOPECTEN PURPURATUS*) EN LA BAHÍA DE SECHURA”.** Acuerdo del Consejo Directivo Nro. 101-2014-CD/O. En la contraparte.

+ De otro lado, esta Oficina prestó apoyo para la difusión y gestión de propuestas de cooperación técnica ante agencias de cooperación internacional y organismos internacionales, tales como:

EGIPTO Se coordinó con las Direcciones Generales de Investigación la respuesta institucional, por requerimiento del Ministerio de la Producción (PRODUCE), relativo al Memorando de Entendimiento entre el PRODUCE y el Ministerio de Agricultura y Recuperación de Tierras de Egipto, recomendándose la inclusión como campo de acción o ámbito de cooperación, “la investigación pesquera”. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

XUNTA DE GALICIA (ESPAÑA) Se coordinó con las Direcciones Generales de Investigación la respuesta institucional, por requerimiento del Ministerio de la Producción (PRODUCE), relativo al Convenio Marco de Cooperación entre el PRODUCE y la Xunta de Galicia de España, sugiriéndose la inclusión como área de trabajo para la cooperación el tema “sostenibilidad de los recursos pesqueros costeros”. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

MÉXICO A solicitud de la Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI), se coordinó con la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura la presentación del Proyecto: “Impacto del cambio climático global en organismos acuáticos de importancia pesquera y acuícola II”, aprobado en la X Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Técnica y Científica Perú-México, a propuesta de especialistas de este Instituto. Se elaboró proyecto de oficio a la APCI. Se coordinó la visita de un experto Dr. Benjamin Barón.

COREA Para el 2016 se presentaron 02 propuestas de proyectos de cooperación de la DGIRDL y de la DGIOCC, los cuales se tramitaron ante el Ministerio de la Producción:

- “Implementación de arrecifes artificiales tipo *reef ball* frente a la zona marina costera de isla Foca, Piura”.
- “Fortalecimiento de capacidades para la predicción de la variabilidad climática y sus impactos en ecosistema marino del Perú”.

En el marco del “Acuerdo entre el Ministerio de Asuntos Terrestres, Transportes y Marítimos de Corea y el Ministerio de Producción de Perú para la Implementación de un Laboratorio Peruano-Coreano de Investigación en Ciencia y Tecnología Marina para Latinoamérica”, se procedió a darle trámite regular al proyecto: “Creación e Implementación de un Centro de Producción y Entrenamiento en Acuicultura Marina”, elaborado por la Dirección General de Investigación en Acuicultura, en coordinación con los representantes de Korean Institute of Ocean Science and Technology (KIOST). Se elaboró proyecto de oficio.

ECUADOR Se recibió la propuesta del Ing. Gonzalo Tamayo, Decano de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador, para celebrar un Convenio Marco de Asistencia Técnica entre esa Universidad y el IMARPE, la cual fue elevada a la Dirección Ejecutiva Científica.

JAPÓN En el marco del Programa de Cooperación Técnica de Japón, se han realizado las consultas a las Direcciones Generales de Investigación para la presentación de solicitudes de Estudio de Demanda de Capacitación correspondiente al año fiscal japonés 2015, obteniéndose solo la respuesta de la DGIHSA de que no presentará candidatos, concluyéndose por el momento que no contamos con solicitudes de capacitación en dicho programa. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

NUEVA ZELANDA Luego de coordinaciones con la Dirección Ejecutiva Científica y la Dirección General de Investigaciones en Acuicultura, se hizo de conocimiento a la APCI el desistimiento de la Ing. Lili Carrera Santos para participar en el proceso de selección del “Programa de Asistencia en Entrenamiento del Idioma Inglés para Funcionarios Públicos – ELTO”, propuesto por el gobierno de Nueva Zelanda. Se elaboró proyecto de oficio.

APCI En relación al “Taller de Validación de demanda de cooperación técnica internacional”, organizada por la Oficina de Cooperación Técnica del PRODUCE, se elevó a la Dirección Ejecutiva Científica las propuestas de la DGIHSA y la DGIA, para la presentación de once proyectos de la demanda de cooperación técnica internacional del IMARPE, los cuales serán complementados a medidas que se presenten proyectos adicionales y deberán ser incorporados en el citado Programa Sectorial de Cooperación Internacional No Reembolsable del PRODUCE. Se elaboró proyecto de oficio al PRODUCE.

MARRUECOS En el marco del Acuerdo de Cooperación Científica y Técnica entre el Instituto de Investigación Haliéutico de Marruecos (INRH) y el IMARPE, reunión del 10 de diciembre, se expresó el interés de ambas partes por ratificar e intensificar la relación bilateral, especialmente en los temas siguientes: Sistemas de monitoreo y observación de pesquerías de recursos pelágicos; estudios comparativos de áreas de afloramiento en los ecosistemas de ambos países; intercambio de investigadores; e, intercambio de experiencias en cultivos marinos como atún y otras especies.

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:

- Reuniones científicas (24)
- Talleres, seminarios, congresos y conferencias (26)
- Cursos y estadias científicas (22)

- Participación del Blgo. Renato Guevara Carrasco en la reunión de coordinación para la participación del Perú en Exposición Universal de Milán (EXPO- Milán 2015), realizada el 28 de marzo de 2014, en las instalaciones del Ministerio de Relaciones Exteriores.

- Participación del Abog. Eduardo Ramos Ferretti, en el Conversatorio con los Expertos y Voluntarios de la Cooperación Internacional del Sector de la Producción, realizado el 13 de marzo de 2014, en el Ministerio de Producción.

- Participación del Blgo. Renato Guevara Carrasco en el “Taller para el análisis de consideraciones de biomasa”, desarrollado el día 16 de mayo de 2014, en el Auditorio de la Sociedad Nacional de Pesquería.

- Participación del Blgo. Renato Guevara Carrasco en el “Segundo Simposio Internacional y Segunda Reunión del Comité Consultivo del Laboratorio Coreano-Peruano para cooperación en ciencia y tecnología marina en la región latinoamericana”, celebrado del 28 al 30 de mayo de 2014, en la sede del Hotel “El Pueblo Resort & Convention Center”.

- Participación del Blgo. Renato Guevara Carrasco en el “Ciclo de Conferencias Científicas: 50 años contribuyendo con la sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos en el Perú”, realizado del 10 al 13 de junio de 2014 en el Auditorio del PNUD en el Perú.

- Participación del Blgo. Renato Guevara Carrasco en la “Primera Reunión del Comité de Seguimiento del Convenio Marco de Cooperación Técnica para el Desarrollo de Programas de Investigación Conjunta entre el Instituto Nacional de Pesca (INP) de Ecuador y el IMARPE”, celebrado los días 12 y 13 de junio de 2014, en la ciudad de Paita, región Piura.

5. CONSOLIDAR LA FORMULACIÓN DE LA DECLARACIÓN ANUAL DE INTERVENCIONES EJECUTADAS CON COOPERACIÓN INTERNACIONAL NO REEMBOLSABLE, ANTE LA APCI.

Esta Oficina ha procedido a coordinar, gestionar y presentar la Declaración Anual 2013 respecto a la información de los proyectos, programas y actividades ejecutados total o parcialmente en el año 2013 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) y del Plan de Trabajo Institucional (PTI), correspondiente a las actividades desarrolladas por la Oficina de Asuntos Interinstitucionales durante el año 2014 (04). Así mismo, se ha enviado por medio electrónico al Centro de Documentación el resumen de los convenios nacionales e internacionales correspondientes a los años 2012 y 2013, a efectos de incorporarlos en la Memoria Anual del IMARPE.

OTROS OPINIÓN

- Programa Emblemático: “La Reconstrucción de la Pesca Mundial”, concluyéndose que se debe enfrentar las complejidades de la problemática de la pesca global, haciéndose imprescindible la intervención de los organismos y mecanismos establecidos para poder abordar, idear e instrumentalizar soluciones específicas a las diversas problemáticas pesqueras, que permitan alcanzar la sostenibilidad.

- Propuesta de Modificación del artículo 13 de la Ley del Canon; elaborándose un informe para dar respuesta a la solicitud del Congreso de la República, y pronunciarse sobre los aspectos técnico-científicos que se abordan en la propuesta de modificatoria de la Ley del Canon.
- Por encargo de la Presidencia del Consejo Directivo del IMARPE, se coordinó la respuesta institucional en relación a los siguientes temas:
 - a) XV Reunión del Proceso Abierto de Consultas Oficiosas de las Naciones Unidas sobre los Océanos y el Derecho del Mar – UNICPOLOS. Se recomendó que sea un representante del PRODUCE quien asista a esta reunión, puesto que el tema central estaba estrechamente vinculada a las actividades desarrolladas por dicho sector.
 - b) Exposición Mundial de Milán en 2015. Se manifestó el apoyo del IMARPE al desarrollo de la concepción del pabellón de Perú en la Expo Milán 2015 en el campo de su especialidad, pero se informó, a su vez, que este Instituto no dispone de presupuesto que permita brindar un aporte financiero en la construcción de dicho pabellón
- Se elevó a la Dirección Ejecutiva Científica el informe relativo a la participación del Secretario General de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) en el Segundo Simposio Internacional y Segunda Reunión del Comité Consultivo del Laboratorio Peruano-Coreano en Ciencia y Tecnología Marina entre la República de Corea (ROK) y la Región Latinoamericana (LAR), sugiriéndose que sea alcanzado a la Codirección del Laboratorio Peruano-Coreano de Investigación en Ciencia y Tecnología Marina.
- Se remitió a la Dirección Ejecutiva Científica un resumen sobre los acuerdos alcanzados en la Primera Reunión del Comité de Seguimiento del Convenio entre el IMARPE y el INP de Ecuador, a solicitud de la ciudadana Carmen Guerrero Azañedo, en virtud de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

| | |
|--|-------------|
| Comunicaciones e Imagen Institucional | 98 % |
|--|-------------|

LOGROS PRINCIPALES

- **Taller de Fiscalización Ambiental a cargo de la OEFA:** El **Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental** – OEFA – brindó el Taller informativo sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales – es decir, **fiscalización ambiental** – para determinar el estado de la calidad del ambiente a través del desarrollo de estudios ambientales especializados que vayan en pos de la preservación del ambiente.

- **Segunda Reunión de la Comisión de la Organización Regional de Ordenamiento Pesquero del Pacífico Sur:** se celebró en Manta, Ecuador del 27 al 31 de Enero de 2014. En la Reunión, el Dr. Jim Ianelli, presentó el Informe de la Primera Reunión del Comité Científico celebrado en La Jolla, USA, en octubre del 2013, en el cual se recomendó para el 2014 una captura de 440,000 toneladas de jurel en el área de la Convención en el Pacífico Sur, para asegurar la recuperación del stock. La Comisión también adoptó un acuerdo sobre medidas de ordenamiento y conservación para minimizar la captura incidental de aves marinas en el área de la Convención.

- **BIC OLAYA:** La oficina de Comunicaciones e Imagen Institucional estuvo a cargo de la difusión de la Investigación que realizó el Buque Olaya en la nueva zona marítima delimitada por la Corte Internacional de La Haya en enero. Se contó con la presencia de diversos medios de comunicación que deseaban saber qué tipo de investigación y qué buque iría a explorar los recursos hidrobiológicos de esa zona.

- **PRIMER DESOVE DE CHITAS EN CAUTIVERIO:** por primera vez en el mundo se logró el desove de chitas en cautiverio y tuvo como lugar el IMARPE. Este evento llamó la atención de los medios de prensa quienes se acercaron a la sede central para cubrir este suceso mundial.



- **TALLER SOBRE REFORZAMIENTO EN EL VÍNCULO IMARPE – IRD:** El *Institut de Recherche pour le Développement* (IRD) y el Instituto del Mar del Perú, expusieron balances de los propósitos cumplidos dentro del marco de la Cooperación (LMI DICOH1) durante los últimos 4 años en la Sede Central del IMARPE. Este taller tuvo como finalidad planificar las actividades a futuro y definir los objetivos principales del laboratorio mixto internacional DISCOH2 (2015-2019).



- **Campaña “A comer pescado” por Semana Santa:** el miércoles 16 de abril, previo a las fechas de Semana Santa, el Ministerio de la Producción, junto a los Organismos Técnicos Especializados, realizó una campaña denominada **“A comer pescado barato y en familia”** en la **comunidad de Huaycán** en Ate. La finalidad de esta campaña era ofertar pescado en diversas presentaciones para su consumo. Esta campaña estuvo precedida por el Ministro de la Producción, Piero Ghezzi y la Primera Dama de la Nación, Nadine Heredia. El IMARPE tuvo como función explicar los beneficios de estos recursos así como brindar información sobre otras especies del mar que benefician a la mesa peruana.

- **Charlas Magistrales:** Durante la semana del 9 al 13 de junio, se organizó la Semana de Charlas Científicas con miras al 50 Aniversario de la Institución. En este evento, cada Dirección expuso estudios de investigación en los que hayan estado trabajando y sus avances.

- **CPPS:** El 14 de Julio, La Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) llevó a cabo una reunión en el auditorio principal de Imarpe donde se tuvo la presencia de los países miembros Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Dentro de sus áreas de trabajo coordinaron sobre las actividades vinculadas a temas marinos de interés mutuo de los países miembros.

- **XI Reunión del comité científico de la convención Interamericana para la protección y conservación de las tortugas marinas.** El miércoles 24 de setiembre se llevó a cabo en las instalaciones del auditorio de Hidrografía, la XI convención interamericana para protección y conservación de las tortugas marinas, donde acudieron representantes de los países participantes.

- **Develación del Sello Postal del Imarpe:** Dentro del marco del aniversario por los 50 años, se realizó la ceremonia de presentación del sello postal del Imarpe, donde participó el viceministro de pesquería Juan Carlos Requejo acompañado del Presidente del Consejo Directivo de Imarpe Calm. Germán Vásquez Solís Talavera y el Director Científico Blgo. Andrés Chipollini Montenegro.

- **Taller de la CPPS:** El 30 de octubre, La Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) llevó a cabo una reunión en el auditorio principal de Imarpe donde se tuvo la presencia de los países miembros Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Dentro de sus áreas de trabajo coordinaron sobre las actividades vinculadas a temas marinos de interés mutuo de los países miembros

- **Bautizo del BIC Portugal:** Actividad desarrollada el 20 de noviembre en las instalaciones del Astillero Tasa en Chimbote. Lugar donde se llevó a cabo la ceremonia de bautizo de la nueva embarcación con la que cuenta el IMARPE.

- **Presentación del Libro de Oro:** El 18 de diciembre, Imarpe presentó su libro "50 años de Mar y Ciencia". Publicación que recopila la historia de la institución.



17 ASESORAMIENTO DE NATURALEZA JURIDICA

| OBJETIVOS | PORCENTAJE DE AVANCE (%) |
|--|--------------------------|
| Asesoramiento Legal y Jurídico a la Alta Dirección | 94 % |

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 año 2014, ha brindado asesoramiento en materia contractual, de acuerdo a lo solicitado por la Dirección Ejecutiva Científica, Secretaria 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, modificado por la Ley 29873 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 184-2008-EF, modificado por el Decreto Supremo N° 138-2012-EF y Decreto Supremo N° 080-2014- EF. Asimismo, se ha procedido con 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, modificado por la Ley N° 29849 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 075-2008-PCM; modificado por el Decreto Supremo N° 065-2011-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 la Secretaria General, la Dirección Ejecutiva Científica y la Alta Dirección, así como de las distintas áreas de la entidad han formulado durante el año 2014.

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 modificado por el Decreto Supremo N° 007-2010-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 013-2012-VIVIENDA, el Área de Patrimonio, 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 año 2014, se ha continuado con las gestiones correspondientes para lograr el saneamiento de bienes inmuebles de Propiedad del Instituto del Mar de Perú – IMARPE, en coordinación con los Laboratorios Costero y Continental y la Oficina General de Administración.

4. FORMULAR PROYECTOS, EMITIR INFORMES LEGALES RESPECTO DE CONVENIOS A SUSCRIBIRSE ENTRE LA INSTITUCIÓN Y LAS DIVERSAS ENTIDADES NACIONALES E INTERNACIONALES Y LLEVAR UN INVENTARIO CORRELATIVO DE ELLOS:

Durante el año 2014, se ha suscrito diecisiete (17) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades nacionales, de acuerdo al siguiente detalle:

- a. Convenio de asociación para la ejecución del proyecto: “Cuantificación de biotóxicas lipofílicas marinas en moluscos bivalvos y microalgas mediante cromatografía líquida acoplada a masa para garantizar la seguridad del producto alimentario” entre la Pontificia Universidad Católica del Perú –PUCP, Instituto Tecnológico de la Producción –ITP y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE”.
- b. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto del Mar del Perú y la empresa Cosmo Ingredients S.A.C.
- c. Adenda N° 1 al Convenio de asociación para la ejecución del proyecto “Cuantificación de biotóxicas lipofílicas marinas en moluscos bivalvos y microalgas mediante cromatografía líquida acoplada a masa para garantizar la seguridad del producto alimentario” entre la Pontificia Universidad Católica del Perú –PUCP, Instituto Tecnológico de la Producción –ITP y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE”.
- d. Convenio Marco de Cooperación Institucional entre la Universidad ESAN y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE.
- e. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y el Instituto del Mar del Perú.
- f. Convenio de Asistencia entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) y el Ministerio de Defensa – Marina de Guerra del Perú, para la Operación y Mantenimiento del BIC. “Humboldt”, BIC. “José Olaya Balandra” y el BIC. “SNP-2” y apoyo logístico a la gestión.
- g. Convenio de Asociación para la ejecución del Proyecto:”Secuenciamiento y anotación del transcriptoma de microalgas oleaginosas de la amazonía peruana promisorias para la producción sustentable de biodiesel: descubrimiento de genes y descripción de vías metabólicas”, entre la Universidad Científica del Perú (UCP), Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) y el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).
- h. Adenda N°01 al Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Gobierno Regional de Tacna y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para realizar Estudios de Línea Base, plan de manejo y evaluación de bancos donantes del componente implementación técnica de repoblamiento de Proyecto: “Fortalecimiento de la cadena productiva acuícola de los recursos bentónicos marinos de importancia comercial (macha, cahnque y concha de abanico), en la Región Tacna”.
- i. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la Municipalidad Provincial de Huanta y la Dirección Regional de Producción Ayacucho, para desarrollar el Proyecto: “Implementación de módulo prefabricado para eclosión de ovas y alevinaje de trucha, en la Región Ayacucho, Provincia de Huanta, Distrito de Huanta”.
- j. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la Municipalidad Distrital de Santa Rosa y la Dirección Regional de Producción Ayacucho, para desarrollar el Proyecto: “Implementación de módulo prefabricado para el engorde de alevinos de trucha, en la Región Ayacucho, Provincia La Mar, Distrito de Santa Rosa”.
- k. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Centro Desarrollo y Pesca Sustentable – CEDEPESCA y el Instituto del Mar del Perú - IMARPE.
- l. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR y el Instituto del Mar del Perú - IMARPE.
- m. Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa SAVIA PERÚ S.A. y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.
- n. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa SAVIA PERU S.A. y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.

o. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Empresa MARINAZUL S.A. para desarrollar el Proyecto: Engorde de juveniles de chita (*Anisotremus Scapularis*) en la Empresa MARINAZUL S.A. en el Departamento de Tumbes.

p. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú – IMARPE y la Empresa PACIFIC DEEP FROZEN S.A., para desarrollar el Proyecto: Engorde de juveniles de chita (*Anisotremus Scapularis*) en el Departamento de Ancash.

q. Convenio de Asociación para la ejecución del Proyecto FINCYT: “Desarrollo piloto de engorde de Cabrilla (*Paralabrax Humeralis*) empleando jaulas flotantes asociado al cultivo suspendido de conchas de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía de Sechura”, entre la Empresa Acuicultores Pisco S.A. y el Instituto del Mar del Perú - IMARPE.

+ Asimismo, durante el año 2014 se ha suscrito **Cinco (05) Convenios/Acuerdos de Investigación con entidades Internacionales**, de acuerdo al siguiente detalle:

r. Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el World Wildlife Fund INC. –WWF y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE “Recopilación de información biológica pesquera del recurso perico (*coryphaena hippurus*) en los principales desembarcaderos.

s. Adenda N° 01 al Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el World Wildlife Fund INC. –WWF y el Instituto del Mar del Perú –IMARPE “Recopilación de información biológica pesquera del recurso perico (*coryphaena hippurus*) en los principales desembarcaderos.

t. Convenio de Consorcio para la integración de las tres comunidades de redes marinas de excelencia (NOES): EUR-OCEANS, MARBEF Y GENÓMICA MARINA EUROPEA de una plataforma global EUROMARINE.

u. Convenio Marco de Cooperación Científica, Técnica y de Formación entre Monterey Bay Aquarium Research Institute – MBARI y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE.

v. Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto Coreano de Ciencia Oceánica y Tecnológica – KIOST y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE.

5. PATROCINAR A LA INSTITUCIÓN EN LOS PROCESOS JUDICIALES

Durante el año 2014 se ha patrocinado al IMARPE en los procesos contenciosos administrativos, así como en procesos judiciales en materia civil, laboral, penal y contencioso administrativo en los que interviene y es parte. Asimismo, se ha patrocinado a la entidad en los procesos de arbitraje en los que es parte.

6. ELABORAR LA AGENDA Y ACTAS DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO

En coordinación con la Dirección Ejecutiva Científica, durante el año 2014, la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha elaborado las agendas y actas correspondientes a las siguientes sesiones de Consejo Directivo:

| | |
|-------------------------------|----------|
| 1. Primera Sesión Ordinaria | 14.01.14 |
| 2. Segunda Sesión Ordinaria | 11.02.14 |
| 3. Tercera Sesión Ordinaria | 18.03.14 |
| 4. Cuarta Sesión Ordinaria | 21.04.14 |
| 5. Quinta Sesión Ordinaria | 26.05.14 |
| 6. Sexta Sesión Ordinaria | 20.06.14 |
| 7. Séptima Sesión Ordinaria | 21.07.14 |
| 8. Octava Sesión Ordinaria | 25.08.14 |
| 9. Novena Sesión Ordinaria | 29.09.14 |
| 10. Décima Sesión Ordinaria | 27.10.14 |
| 11. Undécima Sesión Ordinaria | 24.11.14 |

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, Once (11) Sesiones Ordinarias que ha celebrado el Consejo Directivo del IMARPE, durante el año 2014.

8. COORDINAR ESTRECHAMENTE CON LA DIRECCIÓN EJECUTIVA, LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA PARA EL CONSEJO DIRECTIVO

Durante el año 2014, la Oficina General de Asesoría Jurídica a cargo de la Secretaría del Consejo Directivo ha coordinado la elaboración de las Agendas para las sesiones que el Consejo Directivo ha celebrado.

9. SUSCRIBIR LAS CERTIFICACIONES DE LOS ACUERDOS DE CONSEJO DIRECTIVO Y REMITIRLAS A LA DIRECCIÓN EJECUTIVA PARA SU EJECUCIÓN POSTERIOR:

Durante el año 2014 la Secretaría del Consejo Directivo, a cargo de la Oficina General de Asesoría Jurídica, ha suscrito las Certificaciones de los Acuerdos N° 01 al N° 106 adoptados por el Consejo Directivo. Asimismo, una vez suscritas

las certificaciones correspondientes, han sido remitidas a la Dirección Ejecutiva Científica para la ejecución correspondiente.

10. 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, viene efectuando la custodia de las Certificaciones de los Acuerdos de Consejo Directivo adoptados del 14.01.14 al 24.11.14, respectivamente, fechas en las que se han celebrado de la Primera Sesión hasta la Undécima Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del IMARPE.

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.

18 ACCIONES DE PLANIFICACION

| OBJETIVOS | PORCENTAJE DE AVANCE (%) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Acciones de Planeamiento | 94 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

1. PRESUPUESTO:

- Programación trimestral y nota de incremento y disminución del PCA - IV trimestre 2014, I trimestre 2015
- Elaboración de certificaciones y compromisos anuales del PCA. Priorizaciones mensuales internas.
- Conciliación del marco legal II semestre (set) MEF - Contabilidad Pública
- programación Multianual del Ppto 2015 - 2017 . MEF concluido.
- Preparación de Notas modificatorias, Créditos suplementarios (MEF, Contabilidad Pública de la Nación, Contraloría General de la Republica, Congreso).
- Elaboración del Presupuesto del 2015 – 2017 MEF / Programación (Congreso) cocluido
- Elaboración de Programas presupuestales (PPr), por resultados -2015 versión final.
- Se desarrolló acciones de control y verificación de la ejecución de ingresos y egresos, de acuerdo a las disposiciones de racionalidad y austeridad 2014
- Preparación de Resoluciones Directorales de Notas Modificatorias, Creditos suplementarios, dirigidos a los organismos competentes (Congreso, MEF, Contraloría y Contabilidad Pública de la Nación).
- Elaboración de los estados presupuestarios y financieros. Anual 2014 . en proceso.

Convenios y Proyectos – Opinión Técnica:

Se elaboró 66 Resoluciones Directorales de Autorización de Viaje de funcionarios y profesionales, a efectos de participar en diferentes eventos científicos a nivel internacional, cuyo financiamiento fue asumido por los organizadores; asimismo, se autorizaron 18 participaciones cuyo gasto fue asumido por la institución..

De otro lado, se realizó el análisis y revisión de los Proyectos de Convenios a suscribirse con la institución para su posterior suscripción, los cuales a continuación se detallan:

- Convenio Específico de Cooperación Técnica entre World Wildlife Fund Inc – WWF y el Instituto del Mar del Perú-IMARPE – Recopilación de Información Biológico – Pesquera del Recurso Perico (Coryphaena hippurus) en los principales desembarcaderos
Memo. Nro. 070-2014-IMARPE-OGPP del 30.01.2014
- Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa SAVIA PERU S.A y el Instituto del Mar del Perú-IMARPE
Memo. Nro. 099-IMARPE-OGPP del 25.02.2014
- Convenio Marco de Cooperación Científica, Técnica y de Formación, entre Monterey Bay Aquarium Research Institute (MBARI) y el Instituto del Mar del Perú-IMARPE
Memo. Nro. 108-IMARPE-OGPP del 28.02.2014
- Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional mayor de San Marcos – UNMSM y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE
Memo. Nro. 207-2014-IMARPE-OGPP del 05.05.2014
- Addenda Nro. 1 Convenio Específico de Cooperación Técnica entre World Wildlife Fund Inc – WWF y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE – Recopilación de Información Biológico – Pesquera del Recurso Perico (Coryphaena hippurus) en los principales desembarcaderos - OPINO
- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE-OPINO

- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la Municipalidad Distrital de Santa Rosa y la Dirección Regional de Producción Ayacucho, para desarrollar el Proyecto: “Implementación de Módulo Prefabricado para el Engorde de Alevinos de trucha, en la Región Ayacucho, Provincia La Mar, Distrito Santa Rosa”
- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), la Municipalidad Distrital de Huanta y la Dirección Regional de Producción Ayacucho, para desarrollar el Proyecto: “Implementación de Módulo Prefabricado para Eclosión de Ovas y Alevinaje de Trucha, en la Región Ayacucho, Provincia Huanta, Distrito Huanta”
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre el Centro Desarrollo y Pesca Sustentable – CeDePesca y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE
- Proyecto de Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Empresa SAVIA PERU S.A. y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE
- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación en Investigación entre el Instituto Coreano de Ciencia Oceánica y Tecnología – KIOST y el Instituto del Mar del Perú – IMARPE, para desarrollar el Proyecto: “Monitoreo del Frente Ecuatorial frente al Norte de la Costa Peruana”

- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Asociación de Extractores de Algas Marinas, Maricultores, Cultivo de Productos Hidrobiológicos de Pampa Redonda – AEAM-PAMPA REDONDA y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE- OCT.
- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú- IMARPE y la empresa Marinazul S. A. – NOV.
- Proyecto de Convenio Específico de Cooperación Técnica entre el Instituto del Mar del Perú- IMARPE y la empresa Pacific Deep Frozen S.A. NOV.
- Convenio de Asociación para la ejecución del proyecto “Desarrollo Piloto del engorde de cabrillas (PARALABRAX HUMERALIS) empleando jaula flotantes asociado al cultivo suspendido de Conchas de Abanico (ARGOPECTEN PURPURATUS) en la Bahía de Sechura”, a suscribirse entre ACUICULTORES PISCO S.A. y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE –NOV.
- Proyecto de la Primera Adenda al Convenio de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto del Mar del Perú- (IMARPE)-Puno, y la Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Rio Desaguadero, Lago Poopo, Salar de COIPASA TDPS- ALT - DIC.
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Estatal Península de Santa Elena – UPSE (Ecuador) y el Instituto del Mar del Perú- IMARPE- DIC.
- Proyecto de Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto del Mar del Perú- IMARPE, y el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Ricardo Ramos Plata” – SECHURA - DIC.

2. PLANES, ORGANIZACIÓN Y METODOS:

- Logros principales 2016 – 2013 Produce
- Elaboración del Informe de los Titulares, del periodo 2013. final
- Programación 2014 de Indicadores para las Políticas Nacionales de obligatorio cumplimiento 027 del IMARPE.
- Información de la evaluación del cumplimiento de las políticas 027 I y II. remitido a PRODUCE y CONCYTEC
- Evaluación del Plan Operativo y Plan de Trabajo Institucional (POI-PTI) del I al IV trimestre y Resumen Ejecutivo Anual
- Evaluación de PESEM al I y II semestre - Produce.
- Revisión del Plan Operativo Institucional 2015. Congreso y Produce. concluido.

- Modificación de los Términos Porcentuales Previstos en el Texto Único de Procedimientos Administrativos – TUPA del IMARPE como Consecuencia de la Variación de la UIT.
- Culminación del Informe Técnico Sustentatorio para la Modificación del Cuadro para Asignación de Personal - CAP del IMARPE, por reordenamiento de cargos. El reordenamiento de cargos del CAP del IMARPE fue aprobado mediante Resolución Directoral N°DEC-044-2014 del 28 de febrero de 2014.
- Propuesta del Proyecto Final de Directiva “Normas y Procedimientos Administrativos para la Asignación de Gratificación de Mar”.
- Propuesta del proyecto de Reglamento de Atención a Usuarios de la Biblioteca Especializada “Humberto Fuentes Tapia” del Instituto del Mar del Perú – IMARPE, que consta de 09 Títulos, 14 Capítulos y 82 Artículos y 04 Disposiciones Finales, para opinión y/o sugerencias.
- Se iniciaron las acciones previas para la implementación de la recomendación para la elaboración y aprobación de la Directiva que norme los procedimientos de las compras directas de bienes y servicios realizados por la Unidad de Logística e Infraestructura. Órgano de Control Institucional del IMARPE, en el marco de la Acción de Control N°2-0068-2012-001 “Examen Especial – Evaluación a las Compras Directas Efectuadas por la Unidad de Logística e Infraestructura, correspondiente a los Periodos 2009, 2010 y 2011”.

- Se elevó la propuesta de la Directiva N°DE-006-2006 “Pago de Movilidad Local” que actualmente se encuentra vigente y que fue aprobada con el objetivo de establecer las normas y procedimientos administrativos para regular el pago por concepto de movilidad local que se otorga a los servidores del IMARPE, contratado bajo el régimen laboral de la actividad privada del Decreto Legislativo N°728, durante las comisiones de servicio o cuando haya laborado después de las 22:00 horas.
- Opinión sobre la creación de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo dentro del organigrama del IMARPE efectuada por el Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE, en cumplimiento con la ejecución del Plan Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo 2014.

- Propuesta de modificación a la Directiva Interna N°004-2013-IMP "Autorización de Viajes y Asignación de Pasajes y Viáticos por Comisión de Servicios Dentro y Fuera del País", aprobada en noviembre de 2013.
- Se elevó propuesta para la implementación de la recomendación efectuada por el OCI del IMARPE: evaluación de la posibilidad de modificar y actualizar el Manual de Organización y Funciones – MOF 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", presentado por el Órgano de Control Institucional del IMARPE, en su Informe N°001-2014-2-0068 "Examen Especial a la Dirección Ejecutiva Científica-Laboratorio Costero de Tumbes, Períodos 2011, 2012 y 2013".
- Se elaboró el Proyecto Preliminar de la **Directiva** "CONDUCTA Y DESEMPEÑO DE FUNCIONARIOS Y SERVIDORES PÚBLICOS DEL IMARPE", cuyo objetivo es regular la correcta y transparente conducta y desempeño de los funcionarios y servidores públicos del IMARPE
- Publicación de la Versión Vigente del TUPA en el Portal Institucional y en el Portal de Servicios al Ciudadano y Empresas - PSCE
- Acciones para la Implementación de la Recomendación – Memorandum de Control Interno N°02-2-0068 "Examen Especial a la Dirección Ejecutiva Científica-Laboratorio Costero de Tumbes, durante los períodos 2011 al 2013". Se elaboró el Proyecto de **Directiva** "Lineamientos para la Implementación y Aplicación de los Procedimientos Administrativos y la Prestación de los Servicios Exclusivos y No Exclusivos contemplados en el Texto Único de Procedimientos Administrativos – TUPA del IMARPE (22 folios).
- Ejercicio de la Presidencia del Comité Especial de la Licitación Pública N°006-2014-IMP/CE "Adquisición de Equipos Científicos-Laboratorio", convocatoria 06 de agosto y evaluación de propuestas técnica para otorgamiento de la Buena Pro, el 01 de octubre de 2014.
- Aprobación mediante Resolución Directoral N°DEC-278-2014 (21.10.2014) de la Directiva "Otorgamiento de Racionamiento", cuyo objetivo es establecer las normas y procedimientos administrativos para el otorgamiento de racionamiento como un estímulo a la producción intelectual, para los funcionarios y servidores públicos del IMARPE.
- Aprobación mediante Resolución Directoral N°DEC-265-2014 (15.10.2014) de la primera modificación a la Directiva Interna N°004-2013-IMP "Autorización de Viajes y Asignación de Pasajes y Viáticos por Comisión de Servicios Dentro y Fuera del País".
- Presidente del Comité Especial Permanente 2014 para la conducción del proceso de Adjudicación de Menor Cuantía N°0027-2014-IMP/CEP Derivada de la Declaratoria de Desierto de la Adjudicación Directa Pública N°003-2014-IMP/CEP "CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PRE-INVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DE PROYECTO "AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN PESQUERA Y OCEANOGRÁFICA DE LA FLOTA DEL IMARPE", SEGUNDA CONVOCATORIA, por el valor referencial de S/.390,816.00.
- Presidente del Comité Especial Permanente 2014 para la conducción del proceso de Adjudicación Directa Selectiva N°0040-2014-IMP/CEP Primera Convocatoria "Contratación del Servicio de Consultoría para Levantamiento de Procesos", designada mediante Resolución N°DEC-298-2014, de fecha 05 de noviembre de 2014, por el valor referencia de S/.310,000.00.
- Presidente del Comité Especial Permanente 2014 para la conducción del proceso de Adjudicación de Menor Cuantía N°0033-2014-IMP/CEP – Primera Convocatoria "Adquisición de Repuestos para Equipo Coloreador Automático de Tejidos para el Laboratorio de Biología Reproductiva del IMARPE", por el valor referencial de S/.30,000.00.

3. ACTIVIDADES, FINANCIADAS CON RECURSOS DE LOS DERECHOS DE PESCA:

1 Se ha concluido con la revisión de la actividad: Monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal potera con un costo ascendente a S/. 2'136,709.00). Que cumplan con los requisitos normativos y técnicos, señalados en la Resolución Ministerial N° 076-2013-PRODUCE y se ha devuelto para su corrección y posterior presentación ante la Comisión Especial a que se refiere el Artículo 27 del Reglamento de la Ley General de Pesca aprobado por Decreto Supremo N°012-2001-PE.

2 Sostenimiento de la capacidad de Investigación Científica en el ámbito marítimo (costero oceánico) utilizando el BIC Olaya. Trabajo culminado enero 2014. Ejecución 100 % S/. 2'319,000.

Adquisición y reemplazo de G/E Principal N° 01, adquisición y reemplazo de G/E Auxiliar (Puerto), mantenimiento general de la Planta de Propulsión, incluye: eje, timón, hélice, reparación y mantenimiento de equipos auxiliares mecánicos y eléctricos, reparación y mantenimiento del sistema hidráulico, incluye: Winches, grúas, mantenimiento y carena del casco, cubierta, mejoramiento y reparación de habitabilidad, cocina, baños y laboratorios, mantenimiento general de la superestructura y cubierta, incluye: pintura, pisos, mamparos, etc., adquisición y reemplazo de equipos de navegación y seguridad. Buque operativo, para realizar trabajos científicos a bordo

3. Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos a bordo del BIC Humboldt - Cr 1308-11, en las costas de Tumbes hasta Tacna

Ejecución al 100%. S/1'896,821.00 Se realizó el crucero "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos". A bordo del BIC Humboldt - Cr 1308-11, en las costas de Tumbes hasta Tacna.

4 Recuperación y mejoramiento de la capacidad de investigación científica costera en el BIC SNP-2. Trabajo culminado en diciembre 2014, Ejecución 100 % S/. 2'300,000. Contar con un nuevo buque de Investigación renovado y reparado integralmente; así como, dotado con nuevos y mejores equipos de investigación, permitirá realizar en óptimas condiciones y más eficiente los cruceros de investigación, que obtendrán información de gran importancia para los estudios de los recursos pelágicos y demersales.

5 Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica de la Flota del IMARPE. Presupuesto de S/. 417, 153.60. Se realizó una primera convocatoria ADD-3, para la elaboración del estudio de preinversión, el cual quedó desierto. Se viene llevando a cabo la segunda convocatoria AMC-27. Transferencia: Resolución Ministerial N° 199-2014-PRODUCE

6 Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos a bordo del BIC Humboldt – Cr. 1308-11 en las costas de Tumbes hasta Tacna., Se realizó el crucero "Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos". A bordo del BIC Humboldt - Cr 1308-11, en las costas de Tumbes hasta Tacna. Ejecución al 100%. S/ 2'300,000

7 Observación y evaluación en tiempo real del subsistema pelágico del ecosistema de la corriente de Humboldt, utilizando como plataforma la flota de cerco. Ejecución al 99 % S/. 2 580,930 - Taller de capacitación sobre toma de información, seguridad a bordo y base legal de la pesquería. (80 profesionales). - Elaboración de cartillas de identificación de especies. Recuperación en formato digital y puesta en valor de 18 años de información del programa de observadores a bordo. Elaboración de series de tiempo sobre la flota, se prepara 08 publicaciones..

- II Taller de Capacitación a los observadores abordo donde se instruyó a cerca de 100 profesionales provenientes de diferentes puertos de todo el litoral peruano. - Se viene trabajando en la implementación de un sistema de comunicación científica (Bitácora Digital)

- Durante fines de octubre e inicios de noviembre se realizaron dos prospecciones en embarcaciones pesqueras de menor escala en las que participaron los bitácoras de pesca. - Del 19 al 23 de noviembre se realizó la Operación EUREKA LXVII, en la cual el persona de bitácoras de pesca fue capacitado en temas acusticos digital, para el uso de las ecosonda SIMRAD y FURUNO. - Elaboración de series de tiempo sobre la flota, esfuerzo pesquero, capturas, CPUE, captura incidental, descartes, tallas, aspectos sobre el comportamiento de los principales recursos pelágicos, aves , mamíferos y tortugas.

8 Estimación de parámetros biológico-pesqueros paa el manejo sostenible de los recursos marinos, Ejecución 65 % S/. 874,603.54. - Incorporación de 16 digitadores, 6 analistas y 2 especialistas al proyecto. Adquisición de 8 laptops, 5 workstation y disco duro externo para procesamiento y análisis de la información, - Desarrollo de un paquete en lenguaje de programación R para el análisis de salidas de modelos de evaluación. - Ejecución de dos (02) actividades de capacitación para los participantes del proyecto (introducción al lenguaje R, introducción a LaTeX para la edición de documentos científicos). - Ejecución de tres (03) actividades de capacitación para todo el IMARPE (automatización de reportes usando knitR, introducción al modelado bioenergético y Estadística aplicada a la investigación pesquera. Transferencia: Resolución Ministerial N° 350- 2013-PRODUCE

- Realización de un Taller de Evaluación Acústica en los Recursos Pelágicos, en el cual se contaría con la participación de cinco (5) científicos de reconocida trayectoria profesional en la especialidad a nivel internacional (R.O). - Revisión de los modelos de base de datos del IMARPE y se continuó con la elaboración del módulo de depredadores superiores,

9 Fortalecimiento del sistema de prevención para la alerta temprana de Especies Potencialmente Tóxicas en áreas de Producción de Moluscos Bivalvos: Paita, chimbote, Callao y Pisco. Comprometido el 68 % Monto S/. 970 220. - Se han adquirido los 3 microscopios invertidos, restando 01 de ellos, actualmente en proceso de licitación. - Se continuó con las intercalibraciones y verificaciones del análisis cuantitativo de fitoplancton potencialmente toxicos, realizándose el seguimiento de la toma de muestra, determinación de las especies. - Se mantiene el proceso de Fortalecimiento de las sedes descentralizadas de Paita, Chimbote, Callao y Pisco a fin de contar con personal entrenado y capacitado para los estudios de fitoplancton potencialmente tóxico e iniciar con los muestreos intensivos, que servirán de base para la implementación del sistema de Prevención de Alerta Temprana, ejecución del Curso - Taller entre el 19 al 22 de agosto del 2014 en las instalaciones del IMARPE

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 permitira realizar una evaluación precisa en base a los indicadores y porcentaje de avances (fisico y financiero) en cada meta.

19 ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y LOGISTICOS

Total= 00 %

| OBJETIVOS | Porcentaje de Avance (%) |
|------------------------------------|--------------------------|
| Administración de Recursos Humanos | 100 % |

RESULTADOS PRINCIPALES:

- Cumplir con el pago de remuneraciones, beneficios y las contribuciones a la Seguridad Social de conformidad con las normativas vigentes.

- 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".

- 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, PDT 601, PLANILLA ELECTRONICA, Declaración Pago de Aportes AFP, Elaboración de Pago de Retenciones Judiciales, Envío de Planillas de Haberes, SIAF – MEF, AFPNET.
- Aplicativo Informático de Registro Centralizado de Planillas y Datos de Recursos Humanos del Sector de la DNPP-MEF
- Pago de gratificaciones al personal bajo el régimen laboral del D. Leg. N°728

UNIDAD DE CONTABILIDAD : 95 %

| | |
|---------------|-------|
| - Presupuesto | 100 % |
|---------------|-------|

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 Órdenes de Compras, Servicios y Otros.

Se efectuó el compromiso de Ordenes de Compras, Ordenes de Servicios, Planillas de Remuneraciones, 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, Viáticos, Sentencias Judiciales y Otros.

+ Elaboración de Informes de Gestión Presupuestal.

- Elaboración mensual de documentos informando a la Coordinadora del Area Funcional de Contabilidad la 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.
- Elaboración de Informes de Cruceros.
- Elaboración de Informes de la fuente de financiamiento de Recursos Directamente Recaudados.
- Elaboración de Informes de encargos otorgados a la prospección de la línea Chicama y Prospección y experimentación de Macroalgas.
- Elaboración de Informe de compromisos de los Programas Presupuesto Por Resultados PPR.
- Elaboración de compromisos de acuerdo a la Certificación Presupuestal y Compromiso Anual.
- Elaboración del Informe de Saldos de Balance.

EVALUACION

- Control de la Ejecución Presupuestaria de acuerdo a los parámetros normados por la DGPP-MEF.
- Cierre y Conciliación del presupuesto del Sector Público.

| | |
|-----------------|-------|
| - Fiscalización | 100 % |
|-----------------|-------|

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 del personal de la Sede Central y Laboratorios Costeros.

EVALUACION

Contribuye para realización de las diferentes actividades (Cruceros de Investigación, Prospecciones, Monitoreos, Trabajos de campo) para los logros institucionales.

PRODUCTOS:

Del resultados se obtiene que al final del periodo se se generó (1) Conciliación de la cta. 1205.05 Entregas a Rendir Cuenta, (6156) Trámites de Órdenes de Compra y Servicio y (3305) Tramites de Encargo y viáticos.

| | |
|---------------|------|
| - Integración | 84 % |
|---------------|------|

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Cierre Contable Ejercicio 2013

- Oficio No. DE-300-104-14-PRODUCE/IMP (28.03.2014)

- Hoja de Recepción de Información Contable para la Cuenta General de la República, ejercicio 2013, Registro No. 2014007883 de la Dirección General de Contabilidad Pública.

+ Información Financiera y Presupuestaria Mensual y Trimestral

- Se ha elaborado los Estados Financieros y Presupuestales: Estado de Situación Financiera EF-1, Estado de Gestión EF-2, Notas a los Estados Financieros, Hojas de Trabajo para la formulación del Estado de Situación Financiera, Estado de Gestión, Balance de Comprobación y Estado de Ejecución de Presupuesto de Ingresos y Gastos EP-1 y otros correspondiente al Tercer Trimestre 2014, habiéndose presentado a la Dirección Nacional de Contabilidad Pública según Oficios No. OGA-485-14-PRODUCE/IMP de fecha 12.11.2014.

+ Registro de Información Administrativa y Contable en el SIAF-SP

Se ha procesado en el Sistema Integrado de Administración Financiera – SIAF-SP, la información Administrativa de los compromisos anuales, devengados, devengados con autorización de giro, giros entregados y devoluciones al Tesoro Público T-6, correspondiente al I, II, III y IV Trimestre 2014.

+ Arqueos Sorpresivos en la Sede Central y Laboratorios Costeros

En cumplimiento a la Norma Técnica de Control Interno NCI 230-12 “Arqueos de Fondos y Valores” y las Normas Generales de Tesorería, durante el periodo enero a setiembre 2014, se han efectuado Arqueos Sorpresivos de Fondos en la sede central, habiéndose emitido el Informe No. AFC-062, 119, 184, 237 y 262-2014.

En cuanto a los Laboratorios Costeros y Continental, además de los Arqueos de Fondos se ha efectuado acciones inherentes a esta Unidad tales como verificación de los almacenes de suministros, registros auxiliares de ingresos y gastos, registro de liquidaciones de compra, retención en efectivo del IGV (3%) y controles implementados, siendo los Laboratorios visitados los siguientes:

- ✓ Noviembre y Diciembre: Huacho, Chimbote y Huanchaco (Informe No. AFC-336-2014)
- ✓ Noviembre: Santa Rosa, Paita y Tumbes (Informe No. 176-2014-IMARPE/AFC-Icastillo).

+ Compromisos Pendiente de Documentación Sustentatoria

Seguimiento de los compromisos Devengados pendiente de documentación sustentatoria Ejercicio 2013 (Memorándum No. AFC-001, 0006, 008 Y 012-2014). Ejercicio 2014 (Memorándum No. AFC-170, 193, 212, 216 y 218-2014).

+ Presentación de la Información de las Operaciones con Terceros DAOT

Se ha elaborado la Información para la Declaración Anual de Operaciones con Terceros-DAOT 2013 (Memorándum No. AFC-025-2014). Ejercicio 2014 (Memorándum No. AFC-129, 146 y 170-2014).

+ Elaboración del Certificado de Retenciones

Se han elaborado los Certificados de Retención del Ejercicio 2013 del Personal Eventual y Técnico Científico de Investigación - TCI (Sede Central y Laboratorios Costeros).

+ Elaboración de la Información para la Declaración Jurada PDT-621

Se ha elaborado el “Reporte de Información de Compras”, para la Declaración Jurada del PDT-621 Y “Registro de Compras Electrónica” de los meses: diciembre 2013 y enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre y noviembre 2014 (Memorándum No AFC-009, 030, 045, 057, 073, 101, 118, 140, 158, 175, 207 y 221-14).

+ Presentación de la Información de Adquisiciones de bienes y servicios (COA-Estado) a la SUNAT

Se ha presentado a la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria, la información de las Adquisiciones de Bienes y Servicios del mes de noviembre y diciembre 2013, según Oficios UC No. 001 y 002-2014PRODUCE/IMP y enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre 2014, con oficios No. OGA-159, 231, 264, 307, 432, 466, 500 y 553-2014-PRODUCE/IMP.

+ Conciliaciones Bancarias

Se han elaborado las Conciliaciones Bancarias de las Cuentas Corrientes de los meses de enero al noviembre 2014 (Memorándum AFC-106, 113, 141, 147 y 206-2014)

+ Conciliaciones Kardex Físico Valorizado

Se han elaborado y efectuado las Conciliación de Bienes y Suministro de Funcionamiento del Tesoro Público y Convenios a través del SIGA versus registros contables correspondiente al tercer trimestre 2014.

UNIDAD DE TESORERIA : 100 %

RESULTADOS PRINCIPALES:

+ Recaudación

Durante el año se capturaron, registraron y depositaron S/. 1 548287.41 Nuevos Soles, correspondiente a la Fuente de Financiamiento (02) Recursos Directamente Recaudados (RDR), Rubro (09) el mismo que tuvo el siguiente comportamiento mensualizado:

| R. D. R. – Anual 2014 | |
|------------------------------|--------------------|
| Enero | 467748.88 |
| Febrero | 105749.23 |
| Marzo | 97662.2 |
| Abril | 86265.80 |
| Mayo | 83337.12 |
| Junio | 80178.48 |
| Julio | 123612.76 |
| Agosto | 68881.07 |
| Setiembre | 95592.80 |
| Octubre | 82844.42 |
| Noviembre | 108757.63 |
| Diciembre | 147657.22 |
| TOTAL S/. | 1 548287.41 |

+ Emisión de Recibos de Ingreso

Se han emitido 1 982 Recibos de Ingreso, los cuales corresponden a venta de Libros, Boletines, Láminas, Publicaciones, registro de participantes por procesos de adjudicaciones, Servicios de Laboratorio, Servicio de Copias Simples, Otras Prestaciones de Servicios (Embarque de los T.C.I., Reversiones al Tesoro Público por concepto de Devolución por Menor Gasto en Asignación de Encargos y/o Comisión de Servicio).

+ Rendiciones del Fondo de Caja Chica

Mediante Resolución Directoral N° OGA-002-2014 del 02.01.2014 se aprobó la apertura del Fondo de Caja Chica por S/.40,000.00 (CUARENTA MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES), designándose al **Sr. Ireo Carbajal Mejía**, como encargado de su manejo.

Al año se ha efectuado 15 reposiciones del Fondo de Caja Chica de acuerdo al siguiente detalle:

| Meses | Nº de Rendiciones | Importe (S/.) |
|--------------|--------------------------|----------------------|
| Enero | - | |
| Febrero | 1 | 19665.73 |
| Marzo | 2 | 44702.24 |
| Abril | 1 | 22466.20 |
| Mayo | 1 | 22777.43 |
| Junio | 2 | 39252.74 |
| Julio | 1 | 21042.48 |
| Agosto | 2 | 45729.08 |
| Setiembre | 1 | 18622.58 |
| Octubre | 1 | 21748.17 |
| Noviembre | 2 | 36614.05 |
| Diciembre | 1 | 19082.22 |
| TOTAL | 15 | 311702.92 |

+ 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 14557 documentos.

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.

+ Trámite de Comprobantes de Pago Cancelados

De los 14557 Comprobantes de Pagos generados y cancelados al 31 de diciembre del 2014, se han remitido al Área Funcional de Contabilidad 13975 Comprobantes de Pago siendo el 96 % del total.

+ Control de las Retenciones y Pago de Tributos

Los tributos sujetos a control son los siguientes: Impuesto a la Renta 4º Categoría, Sistema Nacional de Pensiones, Es Salud Seguro Regular, Impuesto a la Renta 5º 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:

enero y febrero

| CONCEPTO | IMPORTE S/. |
|--------------------------------------|-------------|
| Impuesto a la Renta 4º Categoría | 205,793.00 |
| Sistema Nacional de Pensiones | 130,114.00 |
| Es Salud Vida | 1,060.00 |
| Es Salud Seguro Regular Trabajador | 251,539.00 |
| Es Salud Seguro Regular Pensionistas | 10,070.00 |
| Impuesto a la Renta 5º Categoría | 250,970.00 |
| Régimen de Retenciones 6% I.G.V. | 253,257.00 |

marzo, abril y mayo:

| CONCEPTO | IMPORTE S/. |
|--------------------------------------|-------------|
| Impuesto a la Renta 4º Categoría | 277,518.00 |
| Sistema Nacional de Pensiones | 195,522.00 |
| Es Salud Vida | 1,585.00 |
| Es Salud Seguro Regular Trabajador | 377,357.00 |
| Es Salud Seguro Regular Pensionistas | 12,649.00 |
| Impuesto a la Renta 5º Categoría | 374,751.00 |
| Régimen de Retenciones 6% I.G.V. | 77,597.00 |

junio a noviembre:

| CONCEPTO | IMPORTE S/. |
|--------------------------------------|-------------|
| Impuesto a la renta 4º categoría | 245121.00 |
| Sistema Nacional de Pensiones | 400765.00 |
| Es Salud Vida | 3135.00 |
| Es Salud Seguro Regular Trabajador | 778758.00 |
| Es Salud Seguro Regular Pensionistas | 26015.00 |
| Impuesto a la renta 5º categoría | 659360.000 |
| Regimen de retenciones 3% I.G.V. | 133541.00 |

+ Registro en Libros Bancos

Tenemos diez (10) 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

Trimestralmente efectuamos las Conciliaciones de Cuentas de Enlace con la Dirección Nacional de Endeudamiento y Tesoro Público.

+ 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 anual del 2014 son las siguientes:

| Ventas - Anual 2014 | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------|
| | Base imponible | IGV 18% |
| Enero | 57427.07 | 10336.89 |
| Febrero | 64337.08 | 11580.67 |
| Marzo | 61930.29 | 11147.45 |
| Abril | 73107.00 | 13159.00 |
| Mayo | 70625.00 | 12713.00 |
| Junio | 92601.00 | 16668.00 |
| Julio | 75224.38 | 13540.30 |
| Agosto | 54161.90 | 9749.16 |
| Setiembre | 85928.23 | 15467.08 |
| Octubre | 47897.00 | 8621.00 |
| Noviembre | 68015.00 | 12243.00 |
| Diciembre | 62345.75 | 11222.18 |
| TOTAL S/. | 813599.7 | 146447.81 |

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

UNIDAD DE LOGISTICA E INFRAESTRUCTURA : 86 %

+ PROGRAMACIÓN E INFORMACIÓN:

- Informe sobre la elaboración del Plan Anual de Contrataciones del IMARPE del año 2014, con un total de 160 procesos de selección cuya elaboración está registrado en el Modulo de Programación del SIGA-ML y se publicó en la página del SEACE.
- Elaboración y modificación del Plan Anual 2014
- Registro de procesos de selección al SEACE-OSCE. Se ha publicado 64 Proceso de Menor Cuantía, 49 Procesos de Adjudicación Directa Selectiva , 09 proceso de Adjudicación Directa Pública, 02 proceso de Concurso Público y 14 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 Enero a diciembre, haciendo un total de 132 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 Enero a diciembre, para la página web del IMARPE para el enlace "Transparencia y Acceso a la Información Pública".

+ TRÁMITE DOCUMENTARIO:

- Registro por el Sistema de Trámite de documentos (Sitradoc), así como la entrega de los mismos a la Alta Dirección, Direcciones, Áreas Funcionales.
- Entrega de documentación a diferentes entidades públicas y privadas los días Lunes, Miércoles y Viernes ó cuando así se disponga por remisión de documentos urgentes.
- Recabar documentación del Apartado 22 del Correo Central.
- Coordinación los envíos de materiales, documentos, equipo científicos y valijas en general a los diferentes Laboratorios y Oficinas a nivel nacional, así como diferentes destinatarios con agencias de transportes aéreos y terrestre, nacionales e internacionales y con la empresa de Courier envío locales.
- Coordinación con el Área Funcional de Logística e Infraestructura la recepción de documentos referidos a los procesos de convocatorias de la Institución.
- Recabar y entregar a la Dirección Ejecutiva y/o Oficina de Asesoría Jurídica las notificaciones de los procesos judiciales en que es parte el IMARPE recogidas en la casilla postal del Colegio de Abogados de Lima y Corte Superior de Justicia del Callao.
- Realizar el Seguimiento de la información solicitada para que se pueda cumplir con los plazos establecidos.

+ BIENES Y SERVICIOS:

| Detalle Órdenes de Compra y Servicios Generadas Anual 2014 | | | | | |
|---|--------------------------|------------------|----------------------------|------------------|------------------|
| Meses | Órdenes de Compra | | Órdenes de Servicio | | Total S/. |
| | Cantidad | Monto S/. | Cantidad | Monto S/. | |
| Enero | 36 | 768,692.72 | 96 | 375,439.98 | 1 144,132.70 |
| Febrero | 96 | 278,320.12 | 367 | 1 866,689.45 | 2 145009.57 |
| Marzo | 160 | 2 072,702.67 | 304 | 1 385,981.09 | 3 458,683.76 |
| Abril | 139 | 967,856.81 | 314 | 1,536,697.05 | 2,504,553.86 |
| Mayo | 197 | 593,099.10 | 394 | 4,099,783.82 | 4,692,882.92 |
| Junio | 244 | 1,449,596.64 | 365 | 1,669,941.38 | 3,119,538.02 |
| Julio | 155 | 2,599,485.27 | 339 | 2,331,032.42 | 4,930,517.69 |
| Agosto | 258 | 3,498,210.07 | 355 | 1,733,348.46 | 5,231,558.53 |
| Setiembre | 197 | 1,589,626.14 | 391 | 1,388,689.95 | 2,978,316.09 |
| Octubre | 202 | 951,069.72 | 351 | 1,614,132.83 | 2,565,202.55 |
| Noviembre | 307 | 3,796,039.71 | 423 | 2,088,609.44 | 5,884,649.15 |
| Diciembre | 287 | 3,923,907.67 | 535 | 3,376,151.74 | 7,300,059.41 |

+ 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-003-2014, del 13/01/2014 se resuelve aprobar la Directiva N° OGA-001-2014 y el plan de trabajo del inventario físico de existencias de Almacén del Imarpe correspondiente al ejercicio 2013.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-006-2014 del 20/01/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 002-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la baja de dos grupos electrógenos.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-001-2014 del 07/01/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 001-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la transferencia en la modalidad de donación de bienes muebles en deterioro, calificados como residuos de aparatos eléctricos y electrónicos- RAEE.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-010-2014 del 03/02/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 003-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la transferencia en la modalidad de donación de dos grupos electrógenos.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-023-2014 del 10/04/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 006-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la aceptación de donación de bienes adjudicados por la Superintendencia de Administración Tributaria.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-015-2014 del 26/02/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral que aprueba el nuevo valor de los bienes bibliográficos de la Biblioteca Central del Instituto del Mar del Perú.
- Se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 004-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la baja de una Camioneta de la sede de Camana.

- Mediante Resolución Directoral N° OGA-100-2014, del 11/04/2014 se resuelve aceptar la Donación efectuada por la Sunat a favor del Instituto del Mar del Perú.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-028-2014 del 19/05/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 008-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la baja con causal de Reparación Onerosa.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-030-2014 del 26/05/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 009-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, de un Sonar por Estado de Excedencia.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-030-2014 del 26/05/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 009-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la baja de RAEE.
- Mediante Memorándum N° AFLel-API-721-2013 del 10/04/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 006-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la aceptación de donación de bienes adjudicados por la Superintendencia de Administración Tributaria.
- Mediante Resolución Directora N° DEC-160-2014 del 26 de Junio del 2014 se resuelve aprobar los nuevos valores de los vehículos que se detallan con valor 1.

- Verificación datos de las Órdenes de Compra y los Pedidos Comprobantes de Salidas (PECOSA) de los bienes retirados por los usuarios del Almacén.
- Mediante el Memorándum N° AFLeI-API-043-2014 del 15/07/2014, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura el informe Técnico Legal N° 015-2014 con su Proyecto de Resolución referido a la Transferencia en la modalidad de donación a favor de la "COMIMTEL" N° OGA-129-2014
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-047-2014 del 04/08/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 016-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la transferencia en la modalidad de donación de un sonar OGA-132-2014
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-039-2014 del 04/07/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 013-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la Baja de una camioneta RD OGA-127-2014.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-040-2014 del 07/07/13, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 014-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la Baja de una camioneta RD OGA-128-2014.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-048-2014 del 22/08/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 017-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la baja en estado de excedencia, Resolución Directoral N° OGA-134-2014.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-049-2014 del 29/08/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° 018-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la baja de un Moto Furgon con RD OGA-136-2014.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-CP-053-2014 del 08/09/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 019-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la baja por causal de Robo con RD OGA-138-2014.

- Verificación datos de las Órdenes de Compra y los Pedidos Comprobantes de Salidas (PECOSA) de los bienes retirados por los usuarios del Almacén.
- Mediante el Memorándum N° AFLeI-API-060-2014 del 01/10/2014, se remite a la Jefatura de la Unidad de Logística e Infraestructura el informe Técnico Legal N° 020-2014 con su Proyecto de Resolución referido a la baja recomendada por el área de Patrimonio e Inventario de una antena Parabólica, Antena (otras), Facsímil.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-065-2014 del 24/10/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 021-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la baja de 88 bienes por la causal de reparación onerosa.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-066-2014 del 30/10/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 022-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la Baja de 299 bienes por la causal de RAEE.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-069-2014 del 11/11/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 023-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la Transferencia en la modalidad de donación de la camioneta Toyota ubicada en el laboratorio de Ilo.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-074-2014 del 03/12/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 025-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución referido a la transferencia en la modalidad de donación mediante resolución directoral N° OGA 134-2014, OGA 142-2014, OGA 149-2014 a favor de la asociación Emaus San Camilo, IE 5050, IE 5085 Ramiro Priale Priale.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-079-2014 del 17/12/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico N° 027-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la transferencia en la modalidad de donación de los bienes dado de baja mediante resolución directoral OGA-150-2014 a favor de la empresa San Antonio Recycling S.A.
- Mediante Memorándum N° AFLeI-API-072-2014 del 01/12/14, se remite al Área Funcional de Logística e Infraestructura el Informe Técnico Legal N° 024-2014 con su respectivo Proyecto de Resolución Directoral, referido a la transferencia en la modalidad de Donación de la camioneta Toyota ubicada en el laboratorio de Chimbote a favor de la asociación Emaus San Camilo.

+ MANTENIMIENTO:

Reparación de 158 CPU computadoras, Reparación de 34 monitores LCD, Reparación de 21 impresoras, Reparación de 10 equipos de laboratorio, Reparación de 37 computadoras portátiles, Reparación de sistemas Operativos e instalación de programas 180 computadoras

- Servicio de mantenimiento de techo comedor
- Instalación pasamanos de acero inoxidable ingreso del imarpe, servicio mantenimiento del piso del ingreso-pulido del imarpe, servicio pintado de edificaciones - fachada del imarpe, servicio instalación de pisos de porcelanato del imarpe
- Servicio de pintado av. argentina fachada y laboratorios
- Servicio mantenimiento de rejas metálicas- puerta de ingreso, instalación de puerta corrediza - puerta de ingreso del imarpe
- Mantenimiento de equipos para cocina cocinas y campana ext., instalación luminarias y cables del comedor
- Reparación de correntómetro y fabricación de baterías especiales para correntómetros AANDERAA
- Condicionamiento del pañol de redes para la instalación de los contenedores
- Limpieza y desinfección en general de la sala de bombeo de agua y tanques de agua en la sede central del IMARPE
- Adecuación de un almacén en la av. argentina
- Mantenimiento del sistema de luminarias y cableados en el Data Center en la Av. Argentina
- Instalación Pisos del auditorio Av. Argentina
- Adecuación y certificación de pozo a tierra sede central y Av. Argentina

- Acondicionamiento del archivo central de logística
- Construcción del ducto de concreto armado con base para asentamiento de los tableros eléctricos
- Mantenimiento y modernización del sistema eléctrico de la sede central del IMARPE

+ 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, de las órdenes de compra de diversas metas del 01 de enero al 31 de diciembre 2014.
- Se atendió a diferentes usuarios del IMARPE, registrando del 01 de abril al 30 de junio un total de 1763 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 448 al 1771**), bienes adquiridos mediante orden de compra, recupero y regularización de ingreso de bienes.
- Se elaboró dos (4) **Nota de Entrada al Almacén** registrando el ingreso de Bienes por: recupero de seguro y regularización de ingreso de bienes.
- Se registraron en las Tarjetas de Control Visible (**BINCARD**), los bienes ingresados mediante Ordenes de Compra, y la salida mediante el Pedido Comprobante de Salida (PECOSA) del 01 de abril al 30 de noviembre 2014.
- 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
- Se han conciliado las Tarjetas de Control Visible (BINCARD), con el KARDEX del Sistema Integrado de Gestión Administrativa (SIGA), al mes de noviembre 2014.
- Se elaboraron: el Reporte de Entradas al Almacén y el Resumen Contable de Almacén (KARDEX) para que a través del Área Funcional de Logística e Infraestructura, sean elevados al Área Funcional de Contabilidad de los meses: abril a noviembre 2014.
- 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 abril al 31 de diciembre 2014 atendiendo un total de 608 Pedidos Comprobante de Salida (**PECOSAS del N° 311 al 1771**).
- Se enviaron varios bienes (materiales de laboratorio, implementos para buceo y balón de gas) y Equipos de Laboratorio a las Sedes de IMARPE Tumbes, Paíta, Santa Rosa, Huanchaco, Huacho, Chimbote, Camana y Puno.
- Se procesó documentación para él envió (Equipos de cómputo, de Laboratorio) Bienes para las Sedes Regionales del IMARPE.
- Se informó a la Dirección de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados del Ministerio de la Producción, (Ley N° 28317), enviando el reporte correspondiente; el Control y Fiscalización del Alcohol Metílico-Metanol.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO: 70 %

+ Capacitaciones de Seguridad y Salud Ocupacional

Durante los meses de enero a junio del 2014 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:

Capacitaciones al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo y a las Brigadas de Emergencias del IMARPE

- Capacitación de "Formación de Brigadas de Emergencia" dirigida a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (CSST) y dada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 13.01.2014, a las 14:30 horas.
- Capacitación de "Primeros Auxilios" dirigida a los miembros de las Brigadas de Emergencia del IMARPE y dada por la Compañía de Seguros Pacífico, realizado el día 31.03.2014, a las 14:30 horas. Capacitación de "Primeros Auxilios" dirigida a los miembros de las Brigadas de Emergencia del IMARPE y dada por el Sub Teniente Marco Antonio Yangali Abad del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, realizado el día 13.05.2014, a las 15:00 horas.
- Capacitación de "Primer Simulacro Institucional de Sismo y Tsunami" dirigida a los miembros de las Brigadas de Emergencia del IMARPE y dada por la Ing. Sofía Mata, Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE, realizado el día 21.04.2014, a las 15:00 horas.
- Capacitación de "Coordinación para Simulacro de Sismo del 24 de abril" dirigida a los miembros de las Brigadas de Emergencia del IMARPE y dada por la Ing. Sofía Mata, Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE, realizado el día 23.04.2014 a las 15:00 horas.
- Capacitación de "Lucha Contra Incendios" dirigida a los miembros de las Brigadas de Emergencia del IMARPE y dada por el Seccionario Eduardo Carreño Becket del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, realizado el día 15.05.2014, a las 15:00 horas.
- Capacitación de "Evacuación en caso de Siniestros" dirigida a los miembros de las Brigadas de Emergencia del IMARPE y dada por el Teniente Michael Torres Pardo del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, realizado el día 19.05.2014, a las 15:00 horas.
- Capacitación de "Embalaje correcto de Residuos Sólidos Peligrosos" dirigida a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo y a los generadores de residuos tóxicos en los laboratorios del IMARPE y dada por la Ing. Diana Vergaray, Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE, realizado el día 06.08.2014, a las 10:00 horas

Capacitaciones al Personal en general del IMARPE

- Capacitación del "Simulacro de Sismo y Tsunami" dirigida a todo el personal de la sede Av. Argentina del IMARPE y dada por el Presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE, realizado el 23.04.2014 a las 10:00 horas en el comedor del IMARPE.
- Capacitación de "Implementación de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento" dirigida a todo el personal en general del IMARPE y dada por el Abogado Víctor Cabanillas del Ministerio del Trabajo – Región Callao, realizado el día 22.05.2014, a las 14:00 horas.

- Capacitación de “Embalaje correcto de Residuos Sólidos Peligrosos” dirigida a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo y a los generadores de residuos tóxicos en los laboratorios del IMARPE y dada por la Ing. Diana Vergaray, Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo del IMARPE, realizado el día 17.12.2014, a las 14:00 horas.
- Capacitación Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada en el Hotel Colon, dirigida a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, realizada el día 22.10.2014, a las 19:00 horas.
- Capacitación del “Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos Laborales” dirigida a todo el personal, dada por la Ing. Liliam Manrique representante de la Protectora, realizada el 12.12.2014 a las 10:00 horas en el comedor del IMARPE.

+ Campañas médicas

- Durante los meses de febrero a junio del 2014 se realizaron campañas médicas, bajo la coordinación del Área Funcional de Recursos Humanos – Asistencia Social, dirigidas a todo el personal del IMARPE: Campaña de Masaje Anti estrés y Campaña de Vacunación Influenza 2014, realizado el 05.06.2014 para el personal de la sede Central y Av. Argentina del IMARPE.
- Se participó en el Seminario “Impacto de la Tuberculosis en el ámbito Laboral”, organizado por la Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo del Callao en el Auditorio de la Fortaleza del Real Felipe, realizado el 12.02.2014 de 9:30 a 12:30 horas. En representación del IMARPE asistió la Ing. Sofía Mata.
- Durante los meses de Julio a Setiembre del 2014 se realizaron evaluaciones psicológicas ocupacionales, bajo la coordinación del Área Funcional de Recursos Humanos, dirigidas a todo el personal del IMARPE
- Campaña Anti-estrés, realizada el 04.12.2014 para el personal de la sede Av. Argentina y Sede Central del IMARPE.

+ Informes realizados y acuerdos

- Mediante MEMORÁNDUM N° 018-2014-IMARPE/CSST del 02 de abril, se comunicó la situación actual de la sede Av. Argentina del IMARPE al DEC, enviándole en adjunto el Informe SST N° 005-2014.
- Mediante MEMORÁNDUM N° 032-2014-IMARPE/CSST del 04 de junio, se presenta al DEC el Informe del Simulacro Nacional de Sismo y Tsunami del 30.05.2014.
- Participación del “Taller Internacional “La Reconstrucción: Un reto hacia la inversión para la continuidad del desarrollo”, realizado el 05.11.2014. En representación del IMARPE asistió la Ing. Diana Vergaray, Ing. Luis Pizarro y Lic. Silvana Zacarías.

+ Documentos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Reportes de Incidentes/ Accidentes, se emitieron reportes por parte del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Ejecutiva Científica:

+ Difusiones

Para la preparación del personal del IMARPE en los temas de Seguridad y salud en el Trabajo, así como en los temas de Prevención de Desastres se dio difusión a través de los correos del IMARPE de los siguientes anuncios y notas de Prensa, siendo de elaboración propia, proporcionados por el INDECI y otras entidades del Estado

Recomendaciones:

- 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.
- Se conoce que el IMARPE carece de espacio físico para la construcción de un almacenamiento temporal de residuos peligrosos, sin embargo, es indispensable que se realicen las gestiones necesarias para la dotación e implementación de dicho almacén en cumplimiento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y a fin de prevenir accidentes laborales en cumplimiento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

20 CENTRO DE COMPUTO E INFORMATICA

| OBJETIVOS | PORCENTAJE DE AVANCE % |
|---|------------------------|
| Control interno y externo de la gestión de la Unidad de Informática | 98 % |

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.

- Mantenimiento correctivo del equipo de almacenamiento de Discos (Storage).
- Se adquirió nuevos Servidores y Storage para el Data Center Central y el de contingencia (Av. Argentina)
- Sostentamiento del Servidor DNS y DHCP bajo la plataforma Microsoft Windows 2008 Server.
- Mantenimiento y actualización del Firmware de la Librería de Cintas.
- Implementación de un servidor en Linux para la instalación del DSPACE, para biblioteca, el encargado de la configuración del Software DSPACE, es el Área de desarrollo
- Migración y configuración del Servidor SIAF, a un nuevo servidor físico, con el fin de seguir las recomendaciones del MEF y del especialista en el SIAF del IMARPE.

- Instalación y Configuración del servidor EDUROAM, el cual permite conectarse a la red científica EDUROAM, a través de enlaces inalámbricos de forma segura y dinámica.
- Implementación de un servidor para la instalación del Software IMC, el cual administra los Switch HP recientemente adquiridos.
- Actualización del sistema de copia de seguridad Backup Exec Symantec.
- Reordenamiento del cableado estructurado y los equipos de comunicaciones del Centro de Datos de contingencia de la Av. Argentina. Asignación y distribución de direcciones IP, para los servidores y usuarios con privilegios.

+ Mantenimiento de la red de Datos y Comunicaciones.

Soporte a servidores:

- Administración de los procesos de Backup con Symantec BackupExec 2010.
- 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).
- Gestión y Administración de las configuraciones de seguridad perimetral de la red de la Sede Central del IMARPE y de la Sede de la Av. Argentina.
- Administración del Servidor DNS y DHCP bajo la plataforma Microsoft Windows 2008 Server.
- Implementación de un servidor de JBOSS, para iniciar el proceso de migración del servidor de aplicaciones INFOMAR.
- Administración del Servidor FTP, creación y permisos de usuarios y grupos, reordenamiento de los directorios y archivos.
- Administración del servidor SPIJ, el cual se tiende a actualizar cada mes, por lo que se realiza el despliegue a modo usuario

Mantenimiento de Servidores y Red de Datos:

- Copia de seguridad de las base de datos institucionales y de los demás servicios críticos.
- Creación y depuración de las cuentas de correo del IMARPE.
- Diariamente se realiza un monitoreo de las colas de correo y de los correos publicitarios que ingresan al correo institucional.
- Administración de Equipos de Comunicación inalámbrica (Access Point) en la Sede Central y Sedes Remotas
- Control y seguimiento de las colas de SPAM en servicio de correo electrónico.
- Control y administración de los equipos de comunicaciones.

II. GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION Y SE DISPONDRA 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 incluye:

- Paquete del negocio Seguimiento Pesquería Demersal, Pelágico y Operaciones en el Mar.
 - Modelo del dominio, diagrama casos de uso, diagrama de colaboración, diagrama de clases y diagrama de secuencia.
- Los manuales de usuarios y cartillas de instrucciones de las aplicaciones Científicas y Administrativas se encuentran actualizados a un 70%

+ 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 y de esta manera prevenir fallas lógicas que podrían causar interrupciones en los servicios.
 - 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.
 - Semanalmente se revisan las alertas que se registran en la consola del Antivirus (KASPERSKY) y con la información obtenida se procede a corregir o eliminar estas alertas en las estaciones de trabajo de los usuarios.
- Se han implementado sistemas de seguridad para la red a nivel nacional del IMARPE

+ Otras actividades

- Administración, gestión y supervisión de los centro de datos del IMARPE.
- Elaboración del Informe de Estandarización del software AutoCAD.
- Actualizar el Inventario de servidores de los Centro de Datos de la Sede Central y de la Sede Av. Argentina
- Se ha configurado e instalado los softwares adquiridos por el IMARPE, y llevar control de las licencias adquiridas.
- Elaboración del plan de inventario de hardware, software y equipo de comunicaciones del 2014

+ 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.
- Complementación y mantenimiento del Portal Web Institucional.

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 Coordinador de Informática se encuentra en proceso de capacitación, a cargo de la Of. Nacional de Gobierno Electrónico – ONGEI-PCM, mediante talleres, también, al Oficial de Seguridad de la Información de la Institución, nombrado por Resolución Directoral.
- El Coordinador de Informática ha recibido capacitación en **“Elaboración y Formulación del Plan Anual de Contrataciones 2014”**.
- El coordinador del Área asistió a un curso taller “Gestión de Procesos” dictada por la Universidad del Pacífico, que se lleva a cabo en el AUDITORIO de la Sede Central de la entidad.
- El coordinador del Área asistió a un “Programa Intensivo para Directivos de IMARPE– PID”, que fue dictada por docentes de la Universidad del Pacífico, Universidad Católica del Perú y la Universidad Continental, que se llevó a cabo en las instalaciones de ENAP (Escuela Nacional de Administración Pública)

+ Soporte a Usuarios.

- De un promedio de 1160 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 160 solicitudes de pedidos de instalación y/o mantenimiento preventivo y correctivo del software administrativo SIGA, se logró atender 100% de los requerimientos.
- De un total de 240 solicitudes de soporte a usuarios del SITRADO, se atendió el 100%.
- De 1170 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 un promedio de 1620 solicitudes de pedido de instalación y/o mantenimiento preventivo y correctivo de S.O Windows XP y Windows 7, Windows 8 se logró atender el total de los requerimientos satisfactoriamente.

21 ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO

| Objetivo Específico | Nº Obj. Específico | Porcentaje de Avance |
|--------------------------------------|--------------------|----------------------|
| Elaboración de perfiles de proyectos | 21 | 88 % |

RESULTADOS PRINCIPALES

Planes de trabajo aprobados (5):

- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos (investigaciones) de la Sede Descentralizada del IMARPE de Tumbes, Región Tumbes. Se avanzó con su aprobación en el 2013
- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede Descentralizada del IMARPE de Paita, Región Piura. Se avanzó con su aprobación en el 2013.
- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede Descentralizada del IMARPE de Santa Rosa, Región Lambayeque. Se avanzó con su aprobación en el 2013
- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de las Sede Central (laboratorios) del IMARPE. Se avanzó con su aprobación en el 2013
- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos del Centro de Investigaciones Acuícolas Alexander Von Humboldt - IMARPE – Callao.

Término de Referencia Aprobado (3):

- Ampliación de la Capacidad de Investigación Pesquera y Oceanográfica IMARPE (Buque de Investigación Científica). Se avanzó con su aprobación en el 2013.
- Mejoramiento del Servicio de Desembarcadero de la Sede Central del IMARPE, Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Región Callao. Aprobado el 02 de mayo del 2014.
- Programa de Fortalecimiento de la Innovación y Cadenas de Valor del Sector Pesquero. Aprobado el 15 de mayo del 2014.

Proyectos de Inversión Pública Aprobado (6):

- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede Central del IMARPE, Distrito del Callao, Provincia Constitucional de Callao, Región Callao
- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Tumbes, Tumbes. Código SNIP 306649
- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Paita, Piura. Código SNIP 305528
- Mejoramiento de los Servicios Científicos y Tecnológicos de la Sede del IMARPE en Santa Rosa, Lambayeque. Código SNIP 306120
- Mejoramiento del Servicio de Desembarcadero de la Sede Central del IMARPE, Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Región Callao. Código SNIP 306715
- Programa Nacional de Fortalecimiento del Sistema de Innovación y Cadenas de Valor en el Sector Pesca (por encargo del Viceministerio de Pesquería). Código SNIP PROG-19-2014-SNIP

PRESUPUESTO POR RESULTADOS - PpR

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES EN ACUICULTURA.

Responsable: Carla Aguilar S.

PROGRAMA PRESUPUESTAL: "Ordenamiento y desarrollo de la Acuicultura"

➤ 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 y determinación de los impactos generados por actividades productivas en la Bahía de Sechura. C. Paredes Avance 82 %

Objetivo principal.- Evaluar y determinar los impactos ambientales generados por las actividades productivas (agricultura, minería, industria y actividades humanas) en la bahía de Sechura, Piura, con el objeto de identificar acciones dirigidas a mejorar la condición del ecosistema, asegurar la sostenibilidad de los procesos productivos que en ella se realizan y brindar herramientas de gestión a los gobiernos locales.

El borde costero de la bahía de Sechura se caracteriza por la presencia de ecosistemas marino costeros como humedales ubicados en el estuario de Virrilá y manglares de San Pedro, playas de arena. Todos estos sistemas resaltan por sus características biológicas particulares, tanto por su flora como por su fauna silvestre (destacando las aves migratorias).

- En total se ocuparon 47 estaciones de mar, 11 estaciones de playa y 7 de río para toma de muestras de agua y sedimentos para análisis de parámetros de contaminación, la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo se da de acuerdo a la existencia de actividades productivas (Pesca, maricultura, puertos, actividades urbanas, industria, minería, petróleo) en la bahía y la zona marino costera. (Fig.1).

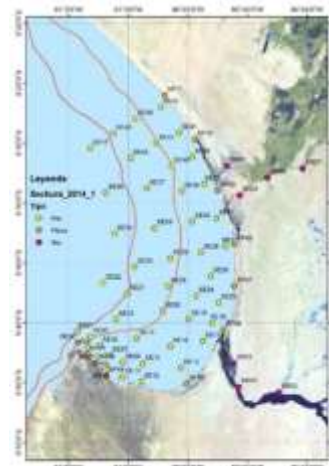


Fig. 1.- Puntos de Muestreo para evaluación y toma de muestras en mar, playa y ríos.

- Durante el año, se realizaron dos prospecciones los meses de Abril-Mayo y Octubre del presente año en las que realizaron muestreos en estaciones preestablecidas para determinar la calidad ambiental de la bahía, los impactos de las actividades que se realizan en tierra y la evaluación poblacional de la concha de abanico.

En mayo la presencia de coliformes en la bahía supero los ECA establecidos (≤ 14 NMP/100ml) en la zona de Puerto Rico con un máximo de 30 NMP/100ml, los indicadores de contaminación fecal en zona estuarina presentaron mayores valores en relación a los obtenidos por línea de playa. Los Coliformes Totales y Termotolerantes variaron de $2,3 \times 10^2$ a $1,6 \times 10^3$ NMP/100ml. Los máximos valores observados sobrepasaron los ECA categoría 4 para aguas estuarina que establece 1000 NMP/100ml. Así mismo en la evaluación se determinó la presencia de otros contaminantes microbiológicos como *Vibrio Cholerae* y *Salmonella sp.*

- La dinámica del afloramiento costero durante el mes de octubre se vio intensificada por el efecto estacional de la Primavera Boreal en toda la región, presentándose anomalías negativas de temperatura superficial del mar en la zona Sur de la Bahía. Al mismo tiempo, cabe destacar que por ser una Bahía abierta presenta una fuerte conexión con intrusiones de ondas Kelvin atrapadas hacia la costa, que se originó de masas de aguas cálidas y oxigenadas en la zona Norte de la Bahía de Sechura.

La temperatura en la bahía varía estacionalmente -4.9°C ($21,2$ a $23,9^\circ\text{C}$ en Mayo a $15,8$ a $19,4^\circ\text{C}$) debido al proceso afloramiento que se da durante la primavera y que atrapa masas de agua fría.

El oxígeno disuelto en superficie está por encima de los ECAs establecidos debido a la corriente, viento y la influencia del afloramiento principalmente; hacia la parte intermedia existen zonas de baja oxigenación con rangos de $3,89$ a $5,83$ mg/L en mayo y $2,33$ a $4,67$ mg/L en octubre; la zona de fondo la zona vario en mayo de 52% con rangos menores a 4 mg/L a 45% en octubre.

- Respecto a la presencia de aceites y grasas este se concentra hacia la zona de puerto rico en donde existen embarcaderos que no son controlados a diferencia de las delicias y Parachique.

Los hidrocarburos en agua tienen concentraciones en el mes de octubre en las zonas de Parachique y Puerto Rico y el sedimento hacia la zona de Puerto Rico zona que cuenta con menos control.

La presencia de nutrientes muestra el aporte del río Piura y del estuario de Virrilá y los análisis de fitoplancton las concentraciones en las que se desarrolla el plancton por presencia de Nitrógeno principalmente.

El análisis de biodiversidad muestra zonas con baja biodiversidad cercana a las áreas de repoblamiento y algunas que muestran perturbaciones, es importante mencionar que las tallas de concha de abanico hacia la zona son mayores al tamaño comercial.

- Del 07 al 13 de octubre del 2014 se realizó la evaluación microbiológica de la Bahía de Sechura, para los análisis microbiológicos se seleccionaron 31 estaciones en el mar, 12 muestras a lo largo de la costa desde Puerto Bayóvar a La

Bocana de los Manglares de San Pedro. También se colectó 3 muestras del estuario de Virrilyá y 1 muestra del río Piura y 1 del Manglar de San Pedro y se colectaron muestras de sedimentos en 18 estaciones.

Los coliformes totales y termotolerantes, a nivel superficial del mar y por playas variaron de <2 a 4 NMP/100ml. Las concentraciones de coliformes encontradas en esta evaluación son menores a los registrados en mayo 2014 y son aceptables, cumpliendo con los ECA para Agua Categoría 2: Subcategoría 1 Actividades Marino Costeras: Extracción y Cultivo de Moluscos Bivalvos (C1) que establece un valor de ≤ 14 NMP/100ml y subcategoría 3 de Extracción de otras especies hidrobiológicas de 30 NMP/100ml.

A nivel de fondo, en los sedimentos marinos, los coliformes totales y termotolerantes variaron en un rango 23 y NMP/100g. Las concentraciones registradas en esta época del año fueron menores a los registrados en mayo 2014.

PROYECTO 2. Evaluación y determinación de los impactos generados por actividades productivas en el Lago Titicaca. M. Polar 89 %

Objetivo principal.- Evaluar y determinar los impactos ambientales generados por las principales actividades económicas productivas, priorizando las zonas de vertimiento directo hacia el lago Titicaca, con énfasis en la variación de la condición de vida de las especies priorizadas de la acuicultura.

- Se ejecutaron 61 estaciones de muestreo, en la línea de costa y estaciones en río para toma de muestras de agua y sedimentos para análisis de parámetros de contaminación, la ubicación de los puntos de muestreo se encuentran de acuerdo a la existencia de actividades productivas (Pesca, acuicultura, puertos, actividades urbanas, industria, minería) en la laguna y zona litoral.

Se analizaron 33 muestras agua de las estaciones distribuidas en el lago Titicaca. 12 estaciones de zona litoral en la zona de Moho, Ilave, Juli y Yunguyo y la Bahía Interior de Puno. Se evaluaron los ríos afluentes Coata, Ramis, Huancane, Ilave y Zapatilla. Asimismo se analizó sedimentos y organismos acuáticos de Trucha (*Oncorhynchus mykiss*) y Carachi (*Orestias albus*) procedentes de la zona de Chucuito.



- En aguas superficiales del Lago el DBO5 varió de 1.00 a 6.86 mg/L, el máximo valor se halló frente a la Laguna de oxidación. Se observó en dos áreas de Coata que presentaron concentraciones mayores de 5 mg/L que sobrepasaron los valores ECA- categoría 4: conservación del ambiente acuático (<5 mg/l), el resto de estaciones presentaron concentraciones menores al ECA- 4.

La zona litoral presentó valores más elevados en relación al monitoreo de junio 2014 y variaron de <2 a $2,4 \times 10^2$ NMP/100 ml para los coliformes totales y de <2 a $3,0 \times 10$ NMP/100 ml para coliformes termotolerantes, la zona de Ramis, presentó las concentraciones más altas. El DBO5 presentó concentraciones que fluctuaron entre 1,00 y 6.50 mg/l. Ambos parámetros cumplieron los ECA-Categoría 4

- Se evaluó ejemplares de trucha *Oncorhynchus mykiss* y Carachi *Orestias albus* procedentes de la zona de Chucuito, las cuales presentaron valores de coliformes totales y termotolerantes de $2,4 \times 10^3$ a $2,4 \times 10^3$ 00NMP/g y de $4,6 \times 10^2$ a $2,4 \times 10^3$ NMP/g respectivamente. Por lo tanto estas especies no son aptas para consumo humano porque sobrepasan los estándares establecidos por norma sanitaria para alimentos. RM 591-2008/MINSA

- En los sedimentos de estaciones seleccionadas en el Lago Titicaca se registraron coliformes totales que variaron de $2,3$ a $9,3 \times 10$ NMP/g y los termotolerantes entre 3 a $2,3 \times 10$ NMP/g. EL 23% de estaciones evaluadas en los sedimentos del lago presentaron valores relativamente altos.

La zona litoral presentó valores más elevados en relación al monitoreo de junio 2014 y variaron de <2 a $2,4 \times 10^2$ NMP/100 ml para los coliformes totales y de <2 a $3,0 \times 10$ NMP/100 ml para coliformes termotolerantes, la zona de Ramis, presentó las concentraciones más altas. El DBO5 presentó concentraciones que fluctuaron entre 1,00 y 6.50 mg/l. Ambos parámetros cumplieron los ECA-Categoría 4

- Se evaluó ejemplares de trucha *Oncorhynchus mykiss* y Carachi *Orestias albus* procedentes de la zona de Chucuito, las cuales presentaron valores de coliformes totales y termotolerantes de $2,4 \times 10^3$ a $2,4 \times 10^3$ 00NMP/g y de $4,6 \times 10^2$ a $2,4 \times 10^3$ NMP/g respectivamente. Por lo tanto estas especies no son aptas para consumo humano porque sobrepasan los estándares establecidos por norma sanitaria para alimentos. RM 591-2008/MINSA

En los sedimentos de estaciones seleccionadas en el Lago Titicaca se registraron coliformes totales que variaron de $2,3$ a $9,3 \times 10$ NMP/g y los termotolerantes entre 3 a $2,3 \times 10$ NMP/g. EL 23% de estaciones evaluadas en los sedimentos del lago presentaron valores relativamente altos.

PROYECTO 3. Atlas de Información Marino Costera. P. Villegas 76 %

Objetivo principal.- Integrar y difundir la información ambiental y socioeconómica de la zona marino-costera generada por las distintas instituciones públicas y privadas, 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.

- Se trabajó en la elaboración del prototipo del Atlas para la zona marino costera, en base a data sistematizada de puertos, provincias costeras, población, emisores submarinos y datos de calidad ambiental en el Callao con la finalidad de integrar y difundir la información ambiental y socioeconómica de la zona marino-costera generada por las distintas instituciones públicas y privadas, 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.

- En los talleres (05) realizados en los Laboratorios Costeros y Puno, se contó con la participación activa de los directivos y profesionales, en algunos laboratorios como en Puno, Huacho y Camaná se contó con invitados de instituciones locales como las DIREPRO, ONG, SERNAM y Universidades. Así mismo se capacitaron en el uso de base de datos para la generación de información espacial georeferenciada que permite almacenar, organizar, modelar y utilizar información.

PROYECTO 4. Monitoreo hidrobiológico continental de los recursos hídricos para el desarrollo de la acuicultura. J. Caveró 96%

En la Región Ayacucho, el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), a través del proyecto Monitoreo Hidrobiológico de los Recursos Hídricos para el Desarrollo de la Acuicultura en la zona alto andina y amazónica de Ayacucho, realizó una evaluación para identificar cuerpos de agua lénticos, determinando los siguientes distritos Paras, Chungui, Huanta, Totos y El Tambo.

En el año, 2014, se evaluaron las lagunas de: Guitarrayoc, Piuraico y Morococha y además se identificaron e iniciaron estudios en las Lagunas: Toccocha en el distrito El Tambo, Pumacocha en el distrito de Vischongo y las Lagunas Piscococha, Pampascocha, Yanacocha y Chacacocha perteneciente al distrito de Huanta.

En las lagunas alto andinas mencionadas se realizó el trabajo de campo correspondiente al muestreo de plancton y bentos. Se tomó y registró parámetros in situ físico-químico del agua: Temperatura, pH, dureza, CO₂, Nitritos, Alcalinidad, Nitrógeno amoniacal y cloruro.

Los análisis hidrobiológicos a realizar por el IMARPE permitirán identificar la biota acuática existente, tener un conocimiento de la diversidad biológica y saber si dichos organismos pueden tener utilidad en la acuicultura, por lo cual el trabajo desarrollado involucra: Fig. 3

Figura N°3: Especies encontradas en el Monitoreo Hidrobiológico de julio y octubre 2014



PROYECTO 5. Delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y zonas de pesca artesanal en el litoral norte de Perú. J. Arguelles 88 %

Identificar, delimitar y caracterizar los bancos naturales de invertebrados bentónicos comerciales y las zonas de pesca artesanal en el ámbito litoral de las Regiones de Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad, con la finalidad de contribuir a determinar zonas potenciales que permitan el desarrollo de la acuicultura en dichas Regiones.

- En el litoral de **Tumbes** se planificaron 4 actividades, habiéndose realizado 2 (50%). Los resultados de estas dos actividades vienen siendo procesados. Mediante comunicación con el Director Elmer Ordinola, se solicitaron las partidas para las dos últimas actividades, pero por motivos de tiempo no se realizarán estas dos.

- En el litoral de **Piura** se planificaron 5 actividades, habiéndose realizado en su totalidad la referida a la Zona I (Cabo Verde _ Paíta), la zona II (Desembocadura Colán – Mancora) está en ejecución y debe ser finalizada este mes. Los resultados de esta actividad vienen siendo procesados. Mediante comunicación con el Director del laboratorio de Paíta, se indica que las tres actividades restantes (monitoreos) no se realizarán por falta de tiempo.

- En el litoral de **Lambayeque** se planificaron 5 actividades, habiéndose realizado 2 (40%), y la tercera está en plena ejecución. Los resultados de estas actividades vienen siendo procesados.

- En el litoral de **La Libertad** se planificaron 4 actividades, habiéndose realizado a la fecha solo 1 (25%). Mediante comunicación con el Dr. Llanos la segunda actividad será realizada en la penúltima semana de este mes, completando así un 50 % de lo programado.

Conclusión muchas actividades programadas no se realizaron por la demora en la disponibilidad económica en las fechas programadas.

➤ PRODUCTO 2: UNIDAD DE PRODUCCION ACUICOLA ACCEDE A SERVICIOS DE TRANSFERENCIA DE PAQUETES TECNOLOGICOS Y TEMAS DE GESTION.

Actividad 1 : Desarrollo Tecnológico

PROYECTO 1. Estudio de calidad de alimento vivo C. Ynga 96 %

Dentro de la importancia que tiene la producción de alimento vivo es muy necesario mantener de calidad de los mismos y de esta manera asegurar el desarrollo adecuado de los cultivos larvales de los peces y otros organismos acuáticos. El Laboratorio de Alimento Vivo con sus dos áreas: Microalgas y Rotíferos; ambos buscan métodos de cultivo que permitan mantener la calidad y sobrevivencia de larvas de peces marinos.

+ Laboratorio de Microalgas:

Teniendo en cuenta que durante el desarrollo de la acuicultura aún no se ha logrado evitar el uso de microalgas, el Laboratorio busca mejorar la capacidad de carga y productividad de los mismos; por estas razones el presente año y teniendo como base que las microalgas necesitan luz para su desarrollo se evaluó el crecimiento celular bajo dos intensidades Lumínicas 2000 y 4500 Lux. Se trabajó con cuatro cepas de Microalgas marinas: *Nannochloropsis oceánica*, *Nannochloris maculata*, *Isochrysis galbana*, *Chlorella vulgaris* y *Tetraselmis contracta*; las que fueron cultivadas en matraces de 1L y botellas de 7L, manteniendo una constante aireación, temperatura e inyección de CO₂ con un flujo de 0,23 gr/L a fin de mantener el pH entre 7 y 7,5

La Figura 4 nos muestran que 2000 Lux de intensidad lumínica permiten obtener la mayor capacidad de carga y productividad en la mayoría de las microalgas en cultivo. Así; se puede decir que dependiendo de la especie y al nivel de cultivo de la microalga se adaptan a distintas intensidades. A menor nivel de cultivo las cuatro cepas de microalgas necesitan menor cantidad de luz mientras que al nivel de 7L, *Nannochloris maculata* y *Tetraselmis contracta* presentan una mayor productividad a mayor intensidad lumínica.

fig. 4 : Productividad microalgal según intensidad lumínica y niveles de cultivo

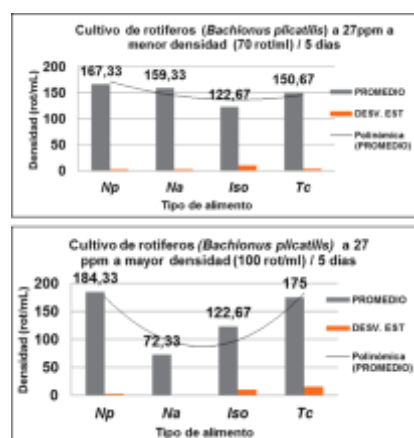
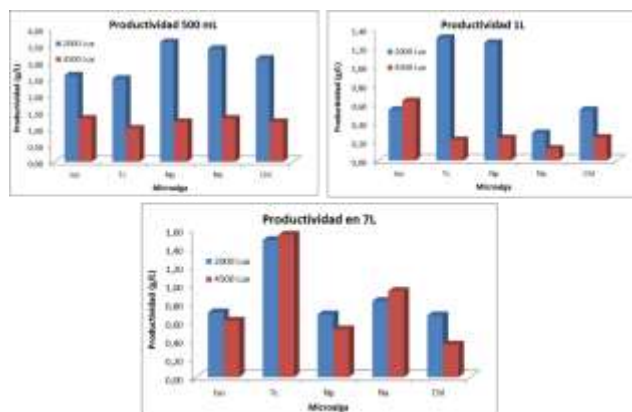


Fig. 5 Cultivo de rotíferos a dos salinidades

+ Laboratorio de rotíferos

El laboratorio de Rotíferos desarrollo ensayos a dos salinidades 27 y 33ppm y a dos densidades de siembra: 70 y 100 rot/mL, con la finalidad de encontrar las mejores condiciones para la producción de rotíferos. La cepa utilizada fue *Brachionus plicatilis* Talla L. Proporcionado por el Banco de Germoplasma de Organismos Acuáticos en un volumen de 1L.

La Fig. 5 muestra que la mayor densidad se obtiene cuando se inicia los cultivos con una densidad de siembra de 100 rot/mL y una salinidad de 27 ppm. Así mismo el alimento favorable es en base a la microalga *Nannochloropsis oceánica*. Estas condiciones de cultivo nos permitieron alcanzar una concentración de 184 rot/mL.

Asi mimo se realizo ensayos de enriquecimiento de rotíferos y artemias con tres tipos de enriquecedores: Selco, Algamac, Casero (Aceite de oliva, aceite de pescado, Vitamina C, Vitamina E y Agua) y la microalga *Isocrysis galbana* con el objetivo de determinar el mejor producto que proporcione la mayor cantidad de acidos grasos necesarios para el desarrollo de larvas de peces. Observandose que Algamac proporciona la mayor cantidad de DHA en ambos organismos con un 37.4 y 10.6% para rotifero y artemia respectivamente. Asi mismo se puede observar que para Artemia hay un 0% de DHA cuando se alimenta solo con *Isocrysis galbana*.

Objetivo principal.- Desarrollar una tecnología piscícola sostenida en condiciones de laboratorio en peces marino costeros de importancia comercial como la “chita” (*Anisotremus scapularis*) y la “cabrilla” (*Paralabrax humeralis*), mediante la evaluación del efecto de las variaciones ambientales (temperatura, salinidad, oxígeno) y las variantes de manejo en cultivo (densidad y tasa de alimentación), sobre su crecimiento y desarrollo en sus diferentes etapas ontogénicas, a partir de su respuesta bioenergética.

La realización de estudios bioenergéticos (consumo de oxígeno, contenido energético), permiten explicar el efecto de las variaciones ambientales sobre los procesos metabólicos que ocurren en un organismo, siendo la temperatura y salinidad factores que influyen de manera determinante en su crecimiento y desarrollo.

+ Efecto de la temperatura y salinidad en la Respuesta Osmótica de individuos juveniles de *Paralabrax humeralis* “cabrilla”

- Se diseñó un sistema de recirculación conformado por cinco acuarios acrílicos (4 de 90 L y uno de 160 L) conectados en serie, con control de temperatura.

- Los juveniles fueron acondicionados a las temperaturas de 12°, 17° y 22°C, y a una salinidad de 36 ups por un periodo de 2 meses.

- Se utilizaron ejemplares con un peso promedio de 77.88± 5.36 g. Para las evaluaciones de Respuesta Osmótica (RO) los juveniles de cabrilla fueron expuestos a un cambio brusco de salinidad (33 y 30 ups) evaluándose durante 24 horas.

- Las evaluaciones de RO se realizaron a las 0, 6, 12 y 24 hrs de exposición en cada salinidad, para ello se extrajo 0.5 ml de sangre, centrifugada a 3000 r.p.m. durante 5 min para separar la capa superior liquida correspondiente al plasma sanguíneo. Las muestras de plasma se conservaron refrigeradas (4 - 8°C) e inmediatamente procesadas utilizando un osmómetro de vapor de presión VAPRO 5520.

- Los resultados nos muestran que no existen cambios significativos ($p < 0.05$) en las Respuestas Osmóticas de los juveniles en cada temperatura evaluada (12, 17 y 22°C) cuando fueron sometidas a un cambio brusco de salinidad al menos en un periodo de 24 horas de evaluación (Fig. 06). La mayor variación de los valores observado en 22°C podría deberse al efecto de la interacción del incremento de la temperatura y la variación de salinidad (30 y 33ups) sobre la respuesta osmoregulatoria de los individuos. Así tenemos para 12°C valores promedio de 372.9±3.40, 369.9±6.62 y 373.6±1.61 mmol/kg; en 17°C con 374.9±0.49, 373.1±2.61 y 373.4±4.42 mmol/kg; y en 22°C con 377.9±1.10, 381.1±12.85 y 378.0±10.78 mmol/kg para 36, 33 y 30 ups respectivamente.

- Los juveniles de cabrilla tuvieron la capacidad de osmoregular frente al cambio brusco de salinidad de tal manera que su concentración osmótica interna de sus fluidos (entre 360 y 385 mmol/Kg) se mantuvieron relativamente estable a las diferentes temperaturas experimentadas,

En los teleósteos marinos, con una osmolaridad interna inferior a la del medio, el problema del control iónico es a la inversa: sufren pérdida de agua, principalmente a través de piel y branquias y entrada excesiva de sales por difusión. Esta pérdida de agua osmótica es compensada bebiendo agua de mar y absorbiendo agua por el tubo digestivo. Tener en cuenta que la salinidad determina la disponibilidad de oxígeno en el agua, es así cuando la salinidad aumenta, disminuye el contenido de oxígeno disuelto en el agua, imponiendo una carga metabólica en la regulación interna del organismo.

- Los resultados obtenidos definen a esta especie como tolerante y con una buena capacidad osmoregulatoria debido a su amplia distribución en zonas litorales que va desde Manta (Ecuador) hasta Antofagasta (Chile), debiendo adaptarse rápidamente a cambios de salinidad y temperatura propios de cada zona, características idóneas para una especie con potencial acuícola.

Figura 06. Respuesta osmótica en juveniles de *Paralabrax humeralis* a 17°C en un ciclo de 24 horas

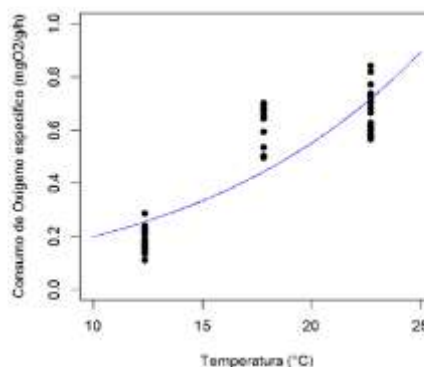
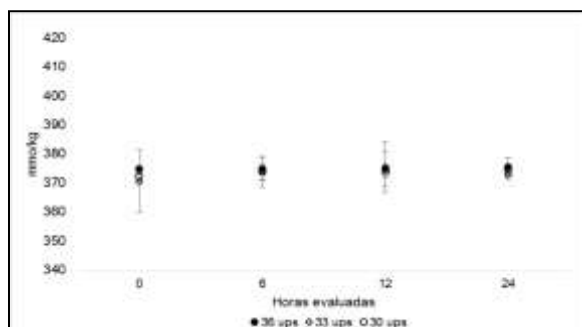


Figura 07. Consumo de oxígeno específico de Chita en función de la temperatura de aclimatación. En azul se muestra el modelo de Arrhenius ajustado mediante una regresión no lineal

+ Efecto de la temperatura en el Consumo de Oxígeno Específico en individuos juveniles de *Anisotremus scapularis* “chita”

Las pruebas de consumo de oxígeno se realizaron en tres cámaras respirométricas (un control y dos replicas cada una con un individuo de Chita) fabricadas en acrílico de aproximadamente 10 litros. Las cámaras se mantuvieron dentro de un tanque acrílico con agua de mar termoregulada correspondiente a las temperaturas de aclimatación (12, 17 o 22°C según el caso). Se diseñó un sistema de control de bombas basado en Arduino (microcontrolador) que permitió homogenizar y recambiar el contenido de las cámaras respirométricas de forma automática según un programa de ciclos previamente establecidos (~15 minutos de recambio y ~20-30 minutos de medición = incubación).

No se observó una tendencia temporal significativa ($p > 0.05$) que refleje el bajo nivel de stress durante la manipulación y medición en las cámaras respirométricas con el sistema automatizado.

- El efecto de la temperatura sobre el consumo de oxígeno específico de Chita es importante (Fig. 7). Se registró un incremento de casi cuatro veces del cO_e en el rango de temperatura entre 12.4-22.7°C. El ajuste del modelo de Arrhenius para la totalidad de mediciones y temperaturas evaluadas fue significativo ($p < 0.001$) teniendo la siguiente forma:

$$cO_e(T) = 0.409 \cdot \exp((8455/17) - (8455/T))$$

El Q10 equivalente ($TA = 8455$, $p < 0.001$) obtenido fue de 2.64, este valor pone también en evidencia la baja regulación del metabolismo de la Chita frente a las variaciones de temperatura ambiental. En cuanto al ajuste del modelo de Arrhenius, este no explica satisfactoriamente el cO_e para la temperatura de 17.8°C. Al respecto existen dos posibles hipótesis: (1) 17.8°C fue la primera temperatura en ser evaluada, luego de esta primera experiencia el protocolo de calibración y registro fueron modificados para mejorar la calidad de las mediciones obtenidas. Es entonces probable que exista un sesgo en los valores registrados durante esta primera medición. (2) Si los valores registrados a 17.8°C son reales, una segunda posibilidad es que a 22.7°C nos encontremos cerca del límite de tolerancia de la Chita y que la tasa metabólica se vea deprimida por stress térmico. En este caso el modelo de Arrhenius no sería adecuado para explicar el rango de temperaturas evaluado, en consecuencia se tendría que modificar el modelo para tener en cuenta este límite. Para eliminar esta incertidumbre, se realizara una repetición de las mediciones a 17.8°C para confirmar o descartar los datos obtenidos en esta primera evaluación.

- Los trabajos de estimación del consumo de oxígeno de la Chita a lo largo de su crecimiento y a diferentes temperaturas de aclimatación continuaran con el fin de comprender mejor la fisiología/metabolismo de esta especie. También se trabajara en un modelo que explique de forma satisfactoria el consumo de oxígeno de la Chita en función de la temperatura y talla del animal.

- Finalmente, la aproximación en condiciones de laboratorio haciendo uso de experimentos manipulatorios (temperatura, salinidad y densidad) permitirá conocer, entender y parametrizar la capacidad de su respuesta fisiológica lo cual permitirá sentar las bases técnicas para el desarrollo de una tecnología de producción acuícola sostenible en nuestras especies hidrobiológicas.

PROYECTO 3. Acondicionamiento y reproducción de “chita” y “cabrilla”

L. Carrera 100 %

Los ejemplares reproductores de chita se encuentran acondicionados en 4 tanques circulares de fibra de vidrio de 2,5 m³ (S1T1, S1T2, S2T1, S2T2), adaptados a 2 sistemas de recirculación de agua de mar (S1 y S2). El lote de reproductores de cabrillas se encuentra acondicionados a 3 tanques circulares de fibra de vidrio de 2 m³ (Tanques 4, 9, 10), adaptados a 1 sistema de recirculación de agua de mar.

Las chitas fueron acondicionadas a una temperatura de $17.97 \pm 0.08^\circ\text{C}$, a un pH de 7.79 ± 0.15 , oxígeno disuelto de 9.06 ± 0.06 mg/L, dióxido de carbono de 2.52 mg/L, amonio de 0,22 ppm, nitrito de 0.66 ppm y nitrato de 2.90 ppm. En el caso de las cabrillas, la temperatura en los tanque de cultivo fue de $17.29 \pm 0.73^\circ\text{C}$, a un pH de 7.88 ± 0.13 , oxígeno disuelto de 9.51 ± 0.32 mg/L, dióxido de carbono de 2,43 mg/L, amonio de 0,08 ppm, nitrito de 0,17 ppm y nitrato 1,14 ppm; parámetros físico-químicos aceptables para el acondicionamiento de éstas especies.

Los ejemplares de chita de los tanques S1T1, S2T1 y S2T2 fueron alimentados con trozos de anchoveta *Engraulis ringens*, a una tasa de alimentación del 5.5% de la biomasa total de cada tanque de cultivo. Los trozos son suministrados interdiario y suplementados con cápsulas de gelatina que contienen multivitamínico en polvo. Las chitas del tanque S1T2 fueron adaptadas a pellets de 6 mm, suministrados a una tasa de alimentación de 2,5% de la biomasa total del tanque de cultivo. La alimentación suministrada en las cabrillas es pellets de 6 a 8 mm, los cuales son suministrados interdiario a una tasa de alimentación de 2,7% de la biomasa total de cada tanque de cultivo.

Los ejemplares tanto de chitas como cabrillas aumentaron en peso con respecto al primer muestreo del presente año, lo cual es un indicador del buen estado de salud en el que se encuentran.

El seguimiento de la madurez ovárica se realizó junto a los muestreos biométricos; en el caso de las chitas, se observa un buen porcentaje de hembras que han llegado al estadio de maduración III (Estadio Maduro) en todos los tanques; y, en el caso de las cabrillas, la maduración gonadal ha seguido un buen proceso encontrándose hembras en estadio desovante.

La presencia de buen porcentaje de hembras maduras en chitas y desovantes en cabrillas, permitió realizar ensayos de inducción hormonal utilizando hormonas estimuladoras de ovulación y desove como Acetato de buserelina (Conceptase)

y Gonadotropina Coriónica Humana (HCG). Las hembras inducidas fueron colocadas en un tanque oval juntos con machos en una proporción sexual de 1:2. Los resultados de la inducción en chitas no fueron positivos debido a diferentes factores como el tamaño de los ovocitos al momento de la inducción, estrés asociado al manejo en el tanque, las dosis administradas y otras condiciones ambientales. En tal sentido, es importante considerar reducir todo los factores estresores y probar con dosis más elevadas o con la adición de otro agente hormonal para inducir el desove como la domperidona.

Por otro lado, en las cabrillas se realizó un monitoreo más detallado y se observó que la inducción hormonal incrementó el diámetro de los ovocitos a las 24 h post inducción. Finalmente se monitoreó a las 48 h y se encontraron huevos desovados no fecundados en el tanque de una hembra inducida con Conceptase y Domperidona, es probable que el desove ocurrió alrededor de las 36h, mientras en la hembra inducida con solo Conceptase solo unos pocos ovocitos llegaron a ser ovulados a las 50 h. En los machos de chita, la concentración espermática varía entre 0.9 y 1×10^{10} esp/mL mientras que la motilidad espermática entre el 50% y 60%. En el caso de los machos de cabrillas, se observó una concentración espermática varía entre 0.8 y 1.7×10^{10} esp/mL y una motilidad espermática varía entre 40% y 60%.

Previo a los ensayo de inducción hormonal se obtuvieron desoves de los reproductores de chitas mantenidos en el laboratorio en tres etapas reproductivas durante los meses de marzo, abril y mayo. Los huevos fueron monitoreados durante todo su desarrollo desde larvas hasta juveniles (Figura 8). Los juveniles fueron mantenidos en dos sistemas de recirculación a una temperatura de $19.51 \pm 0.39^\circ\text{C}$ y una concentración de oxígeno de 7.94 ± 0.07 mg/l. Se realizaron muestreos de los juveniles y fueron ubicados en los tanques de acuerdo a sus longitudes de tal manera que se optimice el engorde de estos.

Los parámetros de alimentación de los juveniles son favorables y demuestran que es una especie con alto potencial para el cultivo. De acuerdo a los resultados de las biometrías y la alimentación, el factor de conversión alimenticia (FCA) es de 3.69 ± 1.54 , la Tasa de crecimiento relativo (TCR) es de 3.92 ± 0.46 %/día y la tasa de crecimiento específico (TCE) es de 2.59 ± 0.21 %/día, siendo estos resultados a una tasa de alimentación $4.26 \pm 0.96\%$ de la biomasa total con una frecuencia de alimentación de 4 veces al día.

Figura 8. a) Embriones y b) Juvenil de 221 DDE Chita *Anisotremus scapularis*



PROYECTO 4. Evaluación de biomoléculas de organismos acuáticos. G. Sotil 92 %

El proyecto buscó caracterizar la capacidad de producción de biomoléculas de cepas microalgales de importancia en acuicultura (*Nannochloropsis oceanica*, *Arthrospira platensis*, *Dunaliella salina*), optimizando los parámetros de cultivo masivo y determinando su productividad y eficiencia en dichos procesos; además de caracterizar perfiles bioquímicos (lípidos, ácidos grasos, pigmentos) de diferentes organismos expuestos a cambios en las condiciones de cultivo, a solicitud de otros laboratorios del Área Funcional.

- Se caracterizó el crecimiento de *N. oceanica* mediante monitoreos diarios de los cultivos mantenidos bajo condiciones de invernadero. Se obtuvo una relación lineal entre la densidad celular y absorbancia (Fig. 9), representada por la ecuación $Y = 4,6241X - 0,6258$ ($R^2 = 0,9957$); así como entre la biomasa y absorbancia a 690nm (Fig. 10) representada por $Y = 0,1725X - 0,17$ ($R^2 = 0,9142$), proponiendo su aplicación para la determinación de la productividad en mg/mL/día.
- La evaluación del perfil de ácidos grasos de la cepa durante un cultivo celular de 31 días demostró que, en el tiempo, ocurre una disminución de los ácidos grasos saturados y poliinsaturados, inverso a lo que ocurre con los monoinsaturados que tienden a aumentar. Además, se realizaron cultivos pilotos por 16 días para la evaluación de la eficiencia del proceso de cultivo masivo de la cepa, registrando una productividad y eficiencia promedio de 16 mg/L/día y 70%, respectivamente. Al evaluar el contenido de ácidos grasos de las pruebas piloto, se obtuvo una homogeneidad de resultados entre repeticiones a partir de biomasa seca respecto a muestras líquidas.

- Para la cepa *A. platensis*, se caracterizó el crecimiento asociado al peso seco y la relación de la absorbancia registrada diariamente, obteniendo la ecuación $Y = 0,0022X$ con $R^2 = 0,9965$, una productividad de 23 mg/L/día y eficiencia promedio de 74%. Se evaluaron 4 medios de cultivo (NPK, Zarrouck modificado, LIBU modificado y OFERR) obteniendo una mayor biomasa seca (0,93 g/L) y los mayores valores de proteínas totales (máximo de 1134,1 $\mu\text{g/mL}$ al día 16 de cultivo) de la cepa cultivada en el medio LIBU (Fig. 11).

Además, se realizaron los primeros estudios de adaptabilidad a cultivo masivo de la cepa *D. salina* (Negritos, Piura) rica en β -carotenos. Las evaluaciones de la densidad celular frente a diferentes medios de cultivo (Medio Ramaraj, F/2 y Bayfolan) mostraron una respuesta irregular a lo largo del tiempo de cultivo, decreciendo de 9 cel/mL $\times 10^5$ a 5 cel/mL $\times 10^5$.

10⁵, sin identificar aún las fases características de un ciclo de vida microalgal en cultivo (adaptación, exponencial, estacionaria y muerte). Estos resultados son los primeros evaluados para la cepa, debiendo realizar mejoras en la técnica de cultivo y análisis. Además, para la caracterización del contenido de β-carotenos de la cepa se viene realizando la validación de la metodología para su determinación por HPLC, a fin de para obtener una buena separación de los isómeros en el menor tiempo posible.

- En colaboración a otros laboratorios del área, se realizó la caracterización del perfil bioquímico de diferentes microalgas, entregadas por el Banco de Germoplasma, a partir de liofilizados de *Acutodesmus acuminatus*, *Ankistrodesmus* sp., *Desmodesmus quadricauda* (Puno y Pantanos de Villa), *Desmodesmus spinosus*, *Pediastrum* sp. *Scenedesmus dimorphus*. Además, se implementó un método de análisis directo de ácidos grasos en cultivo microalgal. Se determinó el contenido de EPA y DHA en muestras enriquecidas de rotíferos y artemias proporcionados por el Laboratorio de cultivo de peces.

- Finalmente, el IMARPE cumplió con los compromisos adquiridos dentro del proyecto FIDECOM N°018-PIPEI 2012 “Desarrollo de un protocolo biotecnológico para la obtención de aceite de microalgas rico en DHA utilizando biorreactores tubulares”, liderado por la empresa PSW S.A., donde el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) participó como entidad asociada, entregando un total de 26 000 L de cultivo y obtener 3,5 Kg de biomasa seca de la microalga *Isochrysis galbana*.

Figura 9. Relación entre la densidad celular (células/mL x 10⁷) y la absorbancia (690nm) de *N. oceanica* cultivada en condiciones controladas.

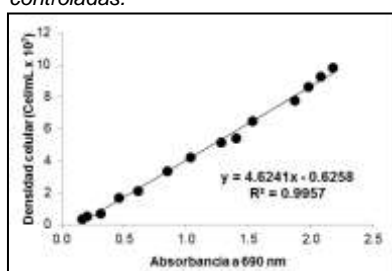


Figura 10. Correlación de la biomasa seca con la absorbancia (690 nm) de *N. oceanica* cultivada en condiciones de invernadero.

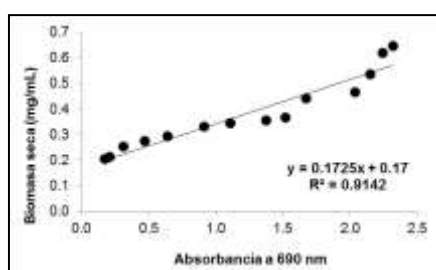


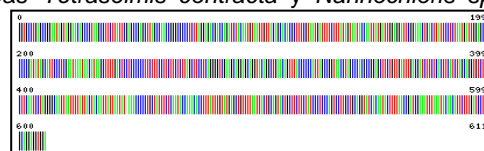
Figura 11. Cultivo masivo en biorreactores y obtención de biomasa de la cepa *A. platensis* en condiciones de invernadero

PROYECTO 5. Caracterización molecular de especies en cultivo mediante uso de marcadores y bioindicadores. G. Sotil 100 %

El proyecto buscó caracterizar a organismos de importancia en acuicultura mediante marcadores bioquímicos y moleculares seleccionados para su identificación hasta el nivel taxonómico de especie de microalgas y peces utilizando la comparación de secuencias nucleotídicas con bases de datos públicas (GenBank y BOLD), e iniciar estudios de determinación de su variabilidad genética poblacional; además de evaluar los efectos del acondicionamiento de estadios iniciales de peces, a nivel de su actividad enzimática digestiva de “lenguado” (*Paralichthys adspersus*), y de la condición nutricional y estrés oxidativo en “cabrilla” (*Paralabrax humeralis*).

La identificación molecular de especies de microalgas se realizó mediante el análisis parcial del gen 16S (CYA106F y CYA781R) para la cianobacteria “Spirulina” obteniendo un 99% de identidad con *Arthrospira platensis* (KC195869); y el análisis de la región nuclear ITS del ADN ribosomal para las cepas *Tetraselmis contracta* y *Nannochloris* sp., obteniendo un 99% de identidad con *T. striata* y bajos valores de identidad para *Nannochloris* sin lograr su identificación, respectivamente.

Fig. 12. Imagen del código de barras generado en el sistema BOLD a partir de la secuencia de nucleótidos de la región 5'COI de *P. humeralis* ingresada en el sistema

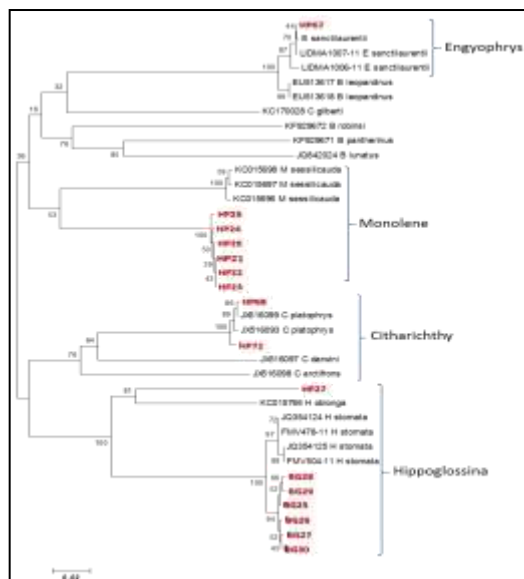


En peces, se realizó la identificación con la región parcial del gen citocromo oxidasa I (COI) del ADN mitocondrial para *P. humeralis* (cabrilla) encontrando 2 haplotipos entre los 3 individuos analizados (Fig. 12); de *Engraulis ringens* (anchoveta) del norte (n=3) centro(n=3) y sur (n=3) encontrando 4 diferentes haplotipos, con un solo nucleótido diferente y un 99% de identidad con la secuencia HQ167627; de *Paralichthys adspersus* (lenguado) con 100% de identidad para la especie en la base de datos BOLD; y *Anisotremus scapularis* (chita) obteniendo 2 haplotipos en 4 individuos analizados con 2 sustituciones nucleotídicas de diferencias, y un 99% de identidad (JQ740915) para la especie en GenBank.

Además, producto del análisis de muestras colectadas durante el crucero del Humboldt como parte del trabajo “Caracterización de las principales especies bentodemersales colectadas en el Crucero de Evaluación de la población de merluza y otros recursos demersales en el otoño 2014 mediante estudios morfológicos, merísticos y genéticos”, se identificaron molecularmente 5 especies: *Engyophrys sanctilaurenti*, *Monolene maculipinna*, *Citharichthy platophrys*,

Hippoglossina tetrophthalma, *H. bollmani*, considerando valores de identidad $\geq 99\%$ y de acuerdo al análisis de agrupamiento (Fig. 13). Por otro lado, estudios preliminares de la variabilidad genética poblacional de peces, mostraron que la región mitocondrial Citocromo b (Cytb) seleccionada sólo permitió diferenciar a nivel de especie y no poblacional para *E. ringens*, por lo que se vienen realizando estudios en otras regiones (región control) en diversas especies.

Figura 13. Análisis de agrupamiento NJ de las secuencias nucleotídicas de la región mitocondrial citocromo oxidasa I utilizadas para la identificación de especies de lenguados de la zona norte del Perú (Tumbes y Piura)

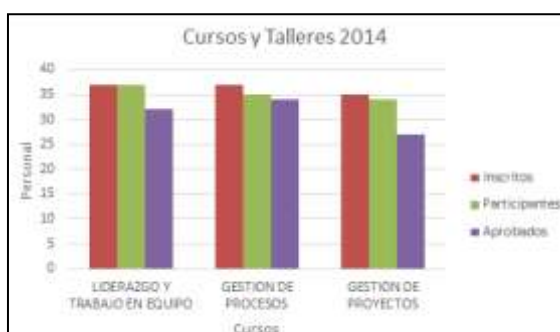


Respecto a la evaluación del acondicionamiento de juveniles de *P. humeralis* mantenidos a 3 temperaturas (12, 17 y 22°C) en el Laboratorio de Ecofisiología, mediante el uso de bioindicadores de estrés oxidativo como la superóxido dismutasa (SOD) y glutatión reductasa (GSH), se registraron los mayores niveles de estrés durante los primeros días de acondicionamiento hasta el día 60, para luego estabilizarse en el día 150 aproximadamente para SOD y en el día 120 de tratamiento para GSH, con menores valores para los expuestos a 12°C.

Finalmente, a fin de evaluar de la actividad enzimática en *P. adspersus* durante su desarrollo larval, se logró estandarizar los protocolos para la cuantificación proteasas ácidas y alcalinas, identificando parámetros óptimos de temperatura de incubación, pH, concentración de sustratos, concentración y tipo de tejidos (estómago, intestino). Se identificaron para la especie como pH óptimo de actividad de 2.5 - 3 para proteasas ácidas en estómago, pH 9 para proteasas alcalinas en intestino, y pH 8.5 para tripsina. Además, se realizaron las primeras evaluaciones de caracterización de proteínas totales en larvas desde día 7 a 69 de eclosión, observando una correspondencia entre las fluctuaciones de proteína respecto a fases de co-alimentación y metamorfosis.

PROYECTO 6 . Acciones de capacitación con organismos públicos y privados. L. Tenorio 96 %

Los cursos de capacitación de este 2014, tienen como finalidad contribuir a la formación del personal, con un liderazgo visionario y transformador, mejorando la capacidad de trabajo y orientación a resultados, de manera conjunta con sus equipos de trabajo. Brindando los principios de la gestión de procesos para la modernización de la organización y su relación con la calidad y efectividad, así como también identificar los beneficios de la creación de hábitos efectivos, metodología de planificación y la gestión de la administración del tiempo, para obtener productividad en el logro de metas y resultados.



El curso taller Liderazgo 360° grados y trabajo en equipo, fue destinado a los profesionales de la Dirección de Acuicultura y estuvo a cargo de la Universidad Pacifico, El curso de Gestión de Procesos estuvo dirigido a los jefes de área funcionalidad de la institución, con la finalidad de dar las pautas necesarias para reducir los tiempos en los procesos de adquisición de bienes y servicios, el curso de Gestión de Proyectos estuvo dirigido a los distintos laboratorios de provincia de la institución, completándose de esta manera los cursos que se tenían programados para este 2014 por parte del PpR (Figura N° 14).

Figura N°14. Curso realizados durante el 2014

➤ **LABORATORIOS COSTEROS**

PROYECTO 7. Obtención de semilla de “erizo” para su evaluación en el medio ambiente. R.Eyerbe/S. Zevallos 86 %

Producir de juveniles de “erizo” *Loxechinus albus* (Molina, 1782) en medio controlado y desarrollar su cultivo experimental en sistemas suspendidos en medio natural en la zona sur del Perú, durante el 2014.

+ Obtención y acondicionamiento de reproductores de erizo

Colecta El recurso “erizo” presento una población conformada por ejemplares de 39 mm a 94mm de diámetro de testa, con una incidencia de ejemplares menores a la talla mínimo de captura (TMC=70 mm) menor al 67,9 %, la distribución de tallas presento una moda principal en 63 mm. El 32,1 % de la población correspondió a individuos mayores del 70

mm, considerados para desarrollar el proceso reproductivo artificial en el Laboratorio de Investigación de Moluscos (LIM).

Acondicionamiento Los ejemplares fueron mantenidos en tanques rectangulares con 200L de agua de mar sin filtrar a $17\pm 1^\circ\text{C}$, aireación constante, alimentados con frondas de *Lessonia sp* que se renovaron a medida que se consumieron con recambios del 100% de agua en forma diaria.

+ Inducción al desove y fecundación

Selección Fueron seleccionados 15 ejemplares de “erizos” para el proceso reproductivo artificial, los que fueron acondicionados en un tanque para inducirlos al desove posteriormente.

Se registró el diámetro de testa y peso total de cada ejemplar; mostrando un rango de 76 a 94 mm, con un promedio de 83 mm; el peso fluctuó entre 200 a 383 g, con un promedio de 255,6 g; es necesario destacar que el peso registrado alcanzó valores superiores comparados con el trimestre pasado; lo que podría estar vinculado al incremento del peso de las gónadas (Tabla 1).

| | III trimestres | | IV trimestres | |
|----------|----------------|----------|---------------|----------|
| | Longitud (mm) | Peso (g) | Longitud (mm) | Peso (g) |
| Promedio | 74,1 | 215,8 | 83,0 | 255,6 |
| Mínimo | 67,0 | 164,0 | 76,0 | 200,0 |
| Máximo | 94,0 | 366,0 | 94,0 | 343,0 |

Tabla 1. Biometría de reproductores de “erizo” utilizados para inducción

Inducción Para la inducción química se utilizó una solución de cloruro de potasio (KCl) a 0,5 M. Se inyectaron un total de 5 mL de KCl en la región oral de cada ejemplar, inicialmente 3 mL y 3 mL para acelerar la evacuación de gametos.

Para tal efecto, se emplearon 15 ejemplares, correspondiendo el 33% a hembras (5) y el 60% a machos (9); el 7% fueron descartados debido a que no respondieron al estímulo.

Obtención de gametos Los óvulos liberados a través de la placa madreporica fueron recepcionados en vasos transparentes de policarbonato (150 mL) con agua de mar estéril; en el caso de los espermios, se colectaron en placas Petri, colocando la parte aboral hacia arriba para evitar su activación mientras se espera el término de la evacuación de las hembras.

Fertilización de gametos Se estimaron $15,55 \times 10^6$ óvulos para su fertilización con gametos de 3 machos; los que fueron extraídos con una pipeta de 1 mL; se dispusieron en recipientes de 15 L por un período de 30 minutos, procediendo al lavado de los huevos obtenidos que decantaron, con la intención de eliminar el sobrenadante, procedimiento que se repitió hasta en tres oportunidades. Se determinó el 95,3% de fertilidad para el sexto desove (D6) durante el presente trimestre.

+ Desarrollo embrionario, larvario y post larvario

Desarrollo embrionario Una vez producida la fecundación; proceso en el que el espermatozoide penetra en el óvulo para fusionar el material genético, el óvulo forma una membrana de fecundación que impide la poliespermia (Pereira 2010); se estimula el inicio del desarrollo embrionario del cigoto diploide.

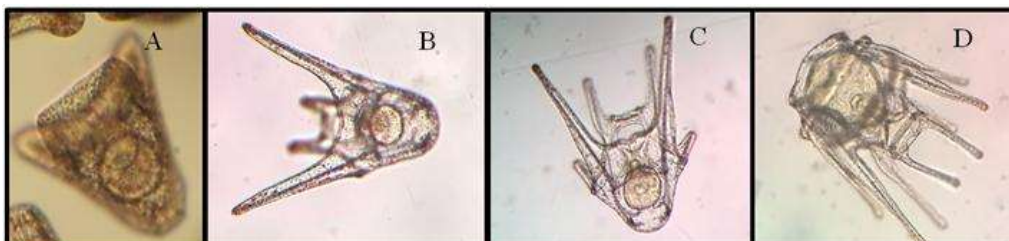
A los 45 minutos post fecundación el embrión sufre divisiones mitóticas simétricas y sincrónicas (2, 4, 6, 8, 16, 32 células) siguiendo un patrón por planos meridionales perpendiculares o ecuatoriales y forma blastómeros cada vez más pequeños hasta llegar al estadio de mórula, la misma que presenta similar tamaño que el cigoto ($120\text{-}130\mu$). Aproximadamente a las 6:00 horas de desarrollo embrionario la mórula se ahueca formando una esfera llamada blástula con un espacio interior correspondiendo a la Blastulación, finalmente la Gastrulación fue 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 embolia o invaginación

Desarrollo larvario Para el desarrollo del cultivo larvario, se realizó previamente una selección tamizando (75μ) larvas contenidas en la columna de agua con la ayuda de una manguera siliconada para la retención y trasvase de larvas prisma a tanques de cultivo de 250 L.

Fueron seleccionadas 2 504 092 larvas correspondieron al desove 6 (D6) y distribuidas en 5 tanques con una densidad de 2 larvas/mL para el desarrollo del cultivo; el manejo del cultivo fue diario, procediendo a la limpieza de fondos y recambio de agua diaria del 50%, mientras que el registro del crecimiento y supervivencia fue semanal.

El cultivo larval se inició a partir de la obtención de larvas prisma, luego a larva 4 brazos el segundo día (Figura 15a), posteriormente a larva 6 brazos al cabo de 8 días (Figura 15b) y finalmente a 8 brazos luego de 15 días de cultivo (Figura 15c).

Figura 15. Desarrollo larval de erizo (*Loxechinus albus*) a: larva prisma equino pluteus, b: equinopluteus de 4 brazos, c: equinopluteus de 6 brazos, d: equinopluteus de 8 brazos



El desarrollo de la etapa larvaria de “erizo” procedente del sexto desove (D6) tuvo una duración de 31 días; tiempo en el que el mayor porcentaje de la población inició el proceso de pre metamorfosis; proceso que para Pereira (1996) dura alrededor de 23 días, dependiendo de la temperatura, alimentación y densidad de cultivo

Tasa de ingestión y filtración Se realizaron experimentos destinados a medir el efecto de la concentración de microalgas *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracilis* en la alimentación larval de “erizo” durante la fase de desarrollo equinopluteus de 8 brazos.

Se determinó que durante la fase larvaria equinopluteus 8 brazos presentó una tasa de ingestión de 4662 cel/ind/h y el consumo de *Chaetoceros gracilis* estuvo representado por una tasa de ingestión de 2499 cel/ind/h.

Alimentación larvaria La alimentación de las larvas de erizo se inició a las 48 horas pf cuando alcanzó la fase larvaria prisma, con una concentración de 25 000 cel/mL compuesta por una dieta inicial de la microalga comercial *Isochrysis galbana* var. *Tahitiana* posteriormente, a los 4 días una combinación de *I. galbana*, *Chaetoceros gracilis* y la microalga local *Isochrysis galbana* con una densidad de 30 000 cel/mL, incrementando progresivamente la concentración hasta 60 000 cel/mL cuando alcanza la fase larvaria equinopluteus de 8 brazos

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* (cepas comercial y local) y *Ch. gracilis* con concentraciones iniciales de 25 000 cel/mL y 60 000 cel/mL al término de la etapa larvaria.

+ Cultivo experimental suspendido en medio natural

Acondicionamiento de placas de fijación Se emplearon 18 set compuestos por placas de policarbonato organizadas en estructuras modulares de 14 pisos para su biologización con las diatomeas *Navicula salinicola* y *Phaeodactylum tricorutum* para inducir el asentamiento de larvas premetamórficas de erizo y proveer de alimento vivo en un sistema bentónico.

Sistema de cultivo continuo de flujo abierto Los estanques que se están utilizando en esta etapa de desarrollo del erizo corresponden a 4 sistemas prototipos rectangulares de plástico reforzado con fibra (FRP) con dimensiones 23 x 29 x 169 cm. c/u con un volumen neto de 110 litros, a lo que se ha agregado un estanque de 100 litros debido al incremento en la densidad de juveniles de “erizo”, cada sistema alberga tres estructuras modulares armadas con placas de policarbonato con aireación permanente por medio de difusores.

El sistema con flujo abierto continuo tipo cascadas, permite alimentar por gravedad los prototipos dispuestos, así como el manejo de temperatura, oxígeno y caudal (Q) promedio entre 1,7 y 3,5 L/min, cumpliendo el requerimiento de las postlarvas de erizo.

Desarrollo post larvario - Medio controlado: Se dispusieron larvas pre metamórficas del sexto desove (D6) en 5 tanques con 200 L de agua de mar estéril, con temperatura promedio de $16 \pm 1^\circ\text{C}$ y flujo de aire moderado, distribuidas en 3 set de cultivo debidamente biologizados, donde las post larvas una vez inducidas al asentamiento permanecieron por espacio de una semana para facilitar su fijación; posteriormente se determinó el crecimiento y supervivencia de las postlarvas y fueron trasvasadas al sistema de flujo abierto continuo tipo cascada.

- Medio semicontrolado: Se empleó un sistema de cultivo continuo con flujo abierto, compuesto por 4 tanques con 120 L de agua de mar filtrada a $75 \mu\text{m}$, temperatura ambiente y flujo de aire moderado, donde se colocaron los set de policarbonato con post larvas asentadas procedentes de los desoves 2, 3 y 4 (D2, D3 y D4) obtenidos durante el 2014; registrando parámetros de crecimiento y supervivencia quincenalmente.

Alimentación post larvaria Se determinó la presencia de microalgas bentónicas adheridas a las placas de policarbonato que conforman el set de fijación; colonización favorecida por el ingreso permanente de agua de mar al sistema de cultivo continuo de flujo abierto tipo cascada.

+ Obtención de juveniles

Diseño, elaboración y emplazamiento de un sistema de cultivo suspendido Mantenimiento de jaulas del long line con lastres ubicados en la posición $17^\circ 41' 31.2'' \text{LS} - 71^\circ 22' 21.3'' \text{LW}$ a 5.6 m de profundidad (punto más cercano a la orilla) y $17^\circ 41' 31.5'' \text{LS} - 71^\circ 22' 26.1''$ a 12.3 m de profundidad (posición más alejada de la orilla) perpendicular a la costa

Estudio comparativo aplicando dieta natural y balanceada en sistema de cultivo suspendido Se cuenta con 6 jaulas instaladas en sistema de cultivo suspendido en la playa Gentilares; destinadas al cultivo de engorde de 600 ejemplares de erizo que fueron sometidos a una dieta natural (macroalgas) y balanceada (alimento extruido) para la determinación del crecimiento y supervivencia.

Los ejemplares de “erizo” distribuidos en las estructuras de confinamiento presentaron un rango de talla de 23 a 53 mm de longitud total y entre 5,2 a 59,8 g de peso total; previamente se determinó la distribución normal de la población de “erizo” usando la prueba de normalidad de Levene:

Se comprobó la homocedasticidad de las varianzas en función del peso, hallando que el valor de significancia es superior a 0,05 ($p > 0,05$), por lo que aceptamos la H_0 que establece que la distribución de la población es normal y rechazamos la H_1 que indica que habría diferencia entre las varianzas.

Según el análisis de varianza de una vía (ANOVA), los organismos monitoreados presentaron diferencia significativa ($p < 0,05$) en el incremento de peso durante el período de alimentación en medio natural (agosto – diciembre); logrando un crecimiento promedio de 0,1 g/día (Tabla 2).

| | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|------|------------------|---------|-------|
| Inter-grupos | 29672,054 | 1 | 29672,054 | 296,398 | 0,000 |
| Intra-grupos | 114824,941 | 1147 | 100,109 | | |
| Total | 144496,995 | 1148 | | | |

Tabla 2. Crecimiento (g) de “erizos” durante la etapa de engorde

En cuanto a la comparación del crecimiento de “erizos” en función de las dietas, el análisis de varianza de una vía (ANOVA) arrojó que no existe diferencia significativa en el incremento promedio de peso (g) de ejemplares que consumieron la dieta natural y artificial durante el período ensayado.

Se evidenció una supervivencia del 100% durante el período de confinamiento de los ejemplares de “erizo” al sistema de cultivo suspendido.

+ Determinación del Crecimiento de Larvas equinopluteus de “erizo”

Durante la etapa larval se determinaron longitudes máximas promedios desde el primer día de cultivo para D6, con 211,3 μm para el primer día, con un rápido crecimiento en los 10 primeros días de cultivo con promedios de 666,8; 635,2 y 669,6 μm respectivamente en los tanques A, B y C, luego de 21 días post fecundación se determinó la longitud promedio máxima de los cultivos determinándose en rangos de 750 a 790 μm como longitud promedio, para posteriormente disminuir con un claro proceso de metamorfosis.

En este periodo se presentó variabilidad en crecimiento de los diferentes cultivos alcanzando promedios por día longitudes como de 28,9 $\mu\text{m}/\text{día}$, 27,9 $\mu\text{m}/\text{día}$ y 27,2 $\mu\text{m}/\text{día}$ para los tanques A, B y C respectivamente hasta el día 21 post fecundación; período en que las dimensiones de las larvas disminuyen considerablemente debido a que se inicia el proceso de reabsorción de los brazos como parte del proceso de metamorfosis.

+ Determinación de la supervivencia de Larvas equinopluteus de “erizo”

La densidad del cultivo procedente del sexto desove (D6) distribuido en 5 tanques presento inicialmente 2 larvas/mL con una población inicial de 500 000 larvas/tanque, en los posteriores días se fueron eliminando larvas muertas, deformes, que no crecieron, etc. Luego de 31 días de cultivo se obtuvo una densidad final de 0,7 larvas/mL lo que se considera un total de 175 000 larvas por tanque.

La supervivencia en la etapa de larva del “erizo” para el D6 fue variable en los diferentes tanques de cultivo, presentando al término del desarrollo una supervivencia final entre 29,2% hasta 47,6% en el día 31 post fecundación. Uno de los primeros tanques que fueron instalados colectores (tanque A) por la presencia de post larvas en su base observados luego del sifoneo; la misma que presento en el día 31 una densidad de 0,6 larvas/mL

+ Determinación del crecimiento de Post larvas de “erizo”

Las post larvas obtenidas del quinto desove (D5) fueron observadas a los 68 días con un diámetro de testa de 0,40mm (400 μm); observándose a los 113 días un diámetro de 0,89mm (890 μm), lo que representa un crecimiento mensual de 327 $\mu\text{m}/\text{mes}$ (Tabla 3 y Figura 16)

Tabla 3. Crecimiento de post larvas de “erizo”

| Dias de Cultivo | D5 | | |
|------------------------|------|------|------|
| | 68 | 79 | 113 |
| Diametro de Testa (mm) | 0,40 | 0,42 | 0,89 |



Figura 16. Post larvas de “erizo” desarrolladas en medio controlado

Para efectos de su desarrollo, las post larvas permanecen fijadas a placas de policarbonato organizadas en set de cultivo en la zona de cultivo semicontrolado (nursery).

+ Determinación del crecimiento de Juveniles de “erizo”

Los juveniles de “erizo” correspondientes al desove 12 (D12) presentaron longitud promedio de diámetro de testa de 9,2 mm luego de 255 días de cultivo, con un crecimiento promedio mensual de 1,52 mm/mes (Tabla 4).

Tabla 4. Crecimiento (mm) de juveniles de “erizo” (D12)

| Dias de cultivo | D12 | | | | | | | |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 87 | 108 | 131 | 136 | 160 | 171 | 201 | 255 |
| Diametro Testa (mm) | 1,0 | 2,0 | 2,6 | 2,7 | 3,7 | 6,8 | 8,2 | 9,2 |

Los juveniles de “erizo” correspondientes al desove 13 (D13) presentaron longitud promedio del diámetro de testa de 8,45 mm luego de 293 días de cultivo, con un crecimiento promedio mensual de 1,09 mm/mes..

Los juveniles de “erizo” correspondientes al **desove 1 (D1)** presentaron luego de 120 días una longitud promedio de 1,36mm, luego de 237 días presentan una longitud promedio final de 8,25mm, estableciendo un crecimiento promedio de 1,76 mm/mes.

Los juveniles de “erizo” correspondientes al **desove 2 (D2)** presentaron longitud promedio del diámetro de testa de 1,28 mm luego de 137 días de cultivo, con un crecimiento promedio mensual de 0,37 mm/mes.

Los juveniles de “erizo” correspondientes al **desove 3 (D3)** presentaron longitud promedio del diámetro de testa de 3,45 mm luego de 179 días de cultivo, con un crecimiento promedio mensual de 0,94 mm/mes.

Los juveniles de “erizo” correspondientes al **desove 4 (D4)** presentaron longitud promedio del diámetro de testa de 1,55 mm luego de 180 días de cultivo, con un crecimiento promedio mensual de 0,08 mm/mes

+ Cultivo de engorde de juveniles de “erizo” en medio natural

Luego de 18 meses de cultivo en el LIM, ahora en la línea de cultivo en la playa de Gentilares, los juveniles de “erizo” presentaron longitud promedio de 22,2 mm de testa, con un rango de 9mm y 33 mm en diámetro de testa, con peso promedio de 4,3g con rangos de 0,2 a 11,6g.

Se realizaron muestreos mensuales para determinar el crecimiento de juveniles con una alimentación básicamente de macroalgas *Lessonia trabeculata*, estableciéndose que el crecimiento mensual del último trimestre del 2014 fue de 1,23 mm/mes Figura 17.



Figura 17. Curva de crecimiento de juveniles de “erizo” (*Loxechinus albus*)

PROYECTO 8. Sistemas y Tecnología de cultivo del “camarón de río” *Cryphiops caementarius* en laboratorio. F. Ganoza 81 %

El principal objetivo de esta actividad es trasladar reproductores de camarón *Cryphiops caementarius* desde el río Cañete al Laboratorio Costero de IMARPE de Huacho, para empezar a experimentar con diferentes parámetros físico químicos hasta encontrar los más adecuados para la estimulación al desove y la obtención de larvas en condiciones de Laboratorio e Implementar el laboratorio larval de camarones.

La identificación de los parámetros físico químicos adecuados para estimular al desove y el desarrollo de larvas de camarón de río *Cryphiops caementarius* en condiciones controladas es fundamental para desarrollar un metodología apropiada que permita el desarrollo de la especie.

Los primeros especímenes de *Cryphiops caementarius* fueron recolectados del 24 al 27 de Mayo en el río Cañete al Laboratorio Costero de IMARPE Huacho. Observándose que existe una tasa de mortalidad de 3.17%, debido a que al proceso de muda son más vulnerables (delicados) y estrés. Se trasladaron al Laboratorio Costero de IMARPE de Huacho un total de 346 camarones, distribuidos en 152 hembras que representa el 44 % con relación a los ejemplares machos (194 el 66 %). Así mismo se determinó que las condiciones térmicas para el traslado son de 20°C a 22°C. La segunda campaña de recolección de camarones se realizó del 03 al 05 de noviembre del 2014, realizando coordinaciones previas con el “Gremio de Recolectores de Camarones de la Provincia de Cañete” en Cerro Azul, con el fin de coordinar la recolección del Camarones nativos *Cryphiops caementarius* del Río Cañete y la logística a emplear para su traslado al Laboratorio Costero de IMARPE de Huacho bajo las mismas condiciones. Del total de camarones nativos *Cryphiops caementarius*, trasladados al laboratorio se tuvo una mortandad de 11,23 % individuo. El proceso de aclimatación de los camarones que se encontraban en los recipientes a la temperatura de los estanques que fueron previamente habilitados, con refugios para que se escondan y plantas acuáticas (*Jacinto de agua Eichornia crassipes*) y buena oxigenación, la temperatura estuvo a 22 °C. (Figura 18).

Figura 18. Acondicionamiento de estanques para alojar a los camarones de río *Cryphiops caementarius*



Las primeras hembras grávidas, se obtuvieron de dos alternativas de experimento de cultivo, la primera en taques de fibra de vidrio en ambientes controlados y regulados de los parámetros físicoquímico de: temperatura de 24,5°C, oxígeno de 9,6 mg/L, salinidad de 1,2 ppm y pH 7,6 y en la segunda en estanque de cemento con temperatura reguladas por el medio ambiental de 23,5°C, oxígeno de 7,8 mg/L, salinidad de 1,2 ppm y pH 8.

PROYECTO 9. Acondicionamiento y engorde del “lenguado” *Paralichthys adspersus* en la Isla Don Martín-Végueta. F. Ganoza 54 %

Objetivo.- Desarrollar una técnica de acondicionamiento de alevines de “lenguado” provenientes de hatchery para su posterior sembrado en el medio natural con fines de repoblamiento.

Se dio inicio a la alimentación el día 15 post-captura, utilizando alimento vivo (*Odonthestes regia regia*, *Mugil cephalus*), crustáceos (*Emerita analoga*), alimento fresco (*Engraulis ringens* y *Dosidicus gigas*) y artificial semihúmedo. Durante los primeros días de acondicionamiento los peces mostraron una disminución en el peso, hasta su adaptación a las condiciones de cultivo, luego de lo cual se produjo un incremento continuo en ambos sexos. La tasa específica de crecimiento fue positiva a partir del tercer mes y la tasa de crecimiento relativo mostró que en agosto 2010, el peso promedio se incrementó 24,5% en machos y 16,2% en hembras. Se realizó un análisis patológico a los ejemplares capturados y se observó la presencia de diferentes parásitos internos y externos, entre ellos predominaron *Entobdella* sp. y *Philometra* sp.

El Laboratorio Costero de IMARPE de Huacho, realizará el acondicionamiento de los alevines de lenguado *Paralichthys adspersus* en estanques circulares en el laboratorio para su posterior traslado en la Isla Don Martín, para demostrar que estos especímenes se puedan adaptar al medio natural evaluando sus características de comportamiento y las técnicas de manipuleo durante el sembrarlo que permitirá a futuro poder repoblar zonas lenguaderas en diferentes partes del litoral.

Los experimentos se realizarán en la zona marina costera del Área Natural Protegida de la Isla Don Martín (11°01'08.4" S: 77°40'12.0" W) de la Reserva Natural de Islotes e Islas de la Zona de la Provincia de Huaura, en un área de 6 500 m² en la parte sur del muelle del lado Este, de forma rectangular de 146 m de largo por 73 m de ancho y un alto entre 2 m a 6,5 m

El trabajo de instalación de corral de fondo para el lenguado en la Isla Don Martín se realizó del 28 de octubre al 02 de noviembre del 2014, con participación de científicos de IMARPE y pescadores artesanales de apoyo a bordo de la embarcación pesquera artesanal MEIBHI III.

Así mismo se pudo determinar las condiciones físico-químicas ambientales existentes la Isla Don Martín, reportándose los siguientes valores:

- Los valores de la temperatura del mar en promedio para superficie y fondo fluctuaron entre 16,82°C y 16,34°C, valores propios de aguas costeras frías.
- Los valores promedios de salinidad fluctuaron entre 34,789 ups a nivel superficial y 34,818 ups a nivel del fondo.
- El tenor de oxígeno superficial en promedio fue de 4,28 mg/L y a nivel del fondo su promedio fue de 2,08 mg/L.
- Los fosfatos presentaron valores promedio de 0,0821 mg/L a nivel superficial y de fondo 0,0884 mg/L.
- Los silicatos presentaron valores promedio de 0,0444 mg/L a nivel superficial y de fondo 0,0452 mg/L.
- Los nitritos presentaron valores promedio de 0,0078 mg/L a nivel superficial y de fondo 0,0085 mg/L.
- Los nitratos presentaron valores promedio de 0,2116 mg/L a nivel superficial y de fondo 0,2714 mg/L.
- El estudio batimétrico determina que la zona de mayor planicie se ubica al lado Este de la Isla que se caracteriza por ser una zona de mayor calma por ser una zona protegida del oleaje. El análisis de los ecogramas registra profundidad desde los 2,1 metros hasta los 15,9 metros
- Los flujos de corriente a nivel superficial fluctuaron entre 3,0 a 25,2 cm/s con un promedio de 12,7 cm/s, predominando flujos hacia el Nor-Oeste (NW).
- Los flujos de corriente a 5 metros por debajo del nivel superficial fluctuaron entre 1,4 a 24,1 cm/s con un promedio de 11,1 cm/s, predominando igualmente flujos hacia el Nor-Oeste (NW).
- Se estimó un área de 6113,3 m² (0,61 hectáreas) del lado Este de la Isla para la implementación de un cerco de cultivo de lenguado en ambiente natural.

Fig. 19 Armado y tendido del corral en isla Don Martín



PROYECTO 10. Cultivo de “pejerrey” en el Lago Titicaca. C. Gamarra 100 %

El pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) es la especie de mayor importancia comercial y económica para los pescadores artesanales en el Lago Titicaca. La cría de peces resulta ser una de las herramientas más utilizadas a nivel mundial, de singular importancia para el desarrollo del cultivo como una alternativa de producción masiva de ovas fecundadas que

depende del stock de reproductores en cautiverio. Este proyecto busca mejorar y desarrollar nuevas técnicas que favorezcan los cultivos intensivos y semi-intensivos de pejerrey en el lago y lagunas altoandinas a partir de un stock de reproductores mantenidos en cautiverio.

Actualmente, se cuenta con 154 reproductores de dos y tres años entre hembras y machos, con tamaños que oscilan entre 26.6 cm a 45,8 cm de LT y 50 unidades de reproductores de un año. Durante el presente año se realizaron actividades de limpieza y recambio de bolsas en forma periódica, dotación de alimento seco (pellets), control biométrico y peso de los individuos, registro de parámetros físico-químicos (temperatura del agua, oxígeno disuelto y pH).

El stock de juveniles de pejerrey, capturados en marzo en la zona de Ojerani con la finalidad de lograr su adaptación a sistemas controlados, monitorear su crecimiento, tasa mortandad y lograr la aceptabilidad de alimento inerte, logró un desarrollo óptimo en jaulas flotantes de 5,0 x 5,0 x 3,0 m a una densidad de cultivo de 608 ejemplares por jaula.



El desove artificial se inició el día 26 de junio, finalizando el 12 de setiembre, se lograron desovar un total de 91 400 ovas, obteniendo a la fecha 8 200 alevinos de pejerrey de diferentes edades. La tasa de fecundidad fue de 75 a 90%, con una mortalidad hasta "ovas ojeadas" de 33% en promedio, el periodo de incubación fue de 20 a 23 días hasta su eclosión, y el periodo de reabsorción del saco vitelino en las larvas fue de 3 a 5 días.

Fig. 20 Pejerrey reproductor de 3 años

Durante este periodo en las jaulas de cultivo la temperatura superficial del agua mostró un valor máximo de 18,0 °C (marzo) y un valor mínimo de 13,1°C (julio), mientras que el oxígeno disuelto del agua (OD) varió de 6.98 a 8,81 mg/L, los valores de OD se encontraron en rangos óptimos para el desarrollo la vida acuática de los peces; mientras que el pH mostró los valores más bajos en noviembre (6.98). La conductividad registrada se encontró dentro del rango normal para el lago Titicaca, siendo ésta aproximadamente de 1.4 mS/cm (Fontes et al., 1979).

Actividad 2 : Acciones de Asistencia Técnica

PROYECTO 1 . Apoyo en zonas alto andinas y amazónicas. J. Cavero 88 %

Se realizó una evaluación en la región Ayacucho con el objeto de implementar centros pilotos de incubación de ovas de trucha, alevinaje y/o engorde, identificándose los distritos de Chungui y Socos en el 2013, Huanta y Santa Rosa en el 2014, con la finalidad de establecer programas e iniciativas de desarrollo de la acuicultura en la zona.

En tal sentido, para iniciar las actividades se elaboró y firmo un convenio entre el IMARPE, la Dirección de Producción Regional de Ayacucho y las Municipalidades, iniciándose la construcción y acondicionamiento de módulos prefabricados destinados a la incubación de ovas embrionadas, alevinaje y engorde de Trucha Arco Iris, mediante el asesoramiento técnico y capacitación práctica a los pobladores de los distritos identificados.

Inicialmente para la implementación de estos módulos prefabricados, se realizó un diagnostico basado en la identificación del terreno, accesibilidad, monitoreo hidrobiológico y calidad de agua. Posteriormente se inició su construcción.

Las comunidades participan desde la construcción del módulo. El IMARPE apoya con la primera producción, brinda asesoramiento técnico y capacitación práctica a los pobladores de las comunidades, son ellos quienes continuaran, en base a las capacidades adquiridas, con la cadena de negocio. Una vez logrado el manejo técnico en la incubación de ovas embrionadas, alevinos y engorde, se podrá realizar réplicas del módulo y transferencia de tecnología en otras comunidades.

Distrito de Socos Implementación del módulo prefabricado de eclosión de ovas y alevinaje de trucha en la comunidad de CCOYA CCOYA y PACCPAPATA. Operación del módulo prefabricado (Cuatro campañas de incubación, eclosión y alevinaje de trucha desde el 2013 al 2014).

Distrito de Chungui Implementación del módulo prefabricado de eclosión de ovas y alevinaje de trucha en la comunidad de CHUNGUI. Operación del módulo prefabricado (Dos campañas de incubación, eclosión y alevinaje de trucha en el 2014).

Distrito de Huanta Implementación del módulo prefabricado de eclosión de ovas y alevinaje de trucha en la comunidad RAZUWILCA - REPRESA PAMPACCOCHA. Operación del módulo prefabricado (Primera campaña de incubación, eclosión y alevinaje de trucha en el 2014).



Figura N° 21: Módulo Prefabricado de la comunidad de Razuwilca – Distrito de Huanta

Distrito de Santa Rosa Implementación del módulo prefabricado de engorde de trucha en la comunidad SAN JUAN DE ORO. Operación del módulo prefabricado (Primera campaña de engorde de trucha en el 2014).

Por lo tanto, la implementación de los módulos prefabricados, el asesoramiento técnico y asistencia técnica, brindado por el IMARPE a las comunidades alto andinas, les proporcionaron las capacidades para ser sostenible en el tiempo la actividad del cultivo de ovas, alevinos y/o engorde de trucha.

Actividad 3 : Implementación del Programa Nacional de Ciencia Tecnológica e Innovación Tecnológica en Acuicultura

Proyecto 1. Adquisición y renovación de equipos para la investigación del CIA Von Humboldt D. Villalobos 100 %

Adquisición y renovación de equipos para los laboratorios de la DGIA. Se cumplió con la adquisición del total de equipos solicitados; por lo cual la suma total de los equipos fueron de 85, en 10 grupos / conglomerados: mobiliario, telecomunicaciones, uso agrícola y pesquero, medición, refrigeración y aire acondicionado, computo y periféricos

Proyecto 2. Mejoramiento y prevención de equipos del CIA Von Humboldt C. Santos 43 %

Mantener en buen estado de funcionamiento y operatividad los equipos de los laboratorios de la DGIA. Se cumplió en parte con el pedido de incremento en la atención de equipos de laboratorio, hidráulicos y otros (318 pedidos), quedando aún pendiente hasta la fecha un total de 96 equipos solicitados para mantenimiento

Proyecto 3. Mejoramiento del espacio físico para sanidad acuícola V. Flores 43 %

Acondicionar y mejorar las instalaciones para el laboratorio de sanidad acuícola del CIA Von Humboldt.

El presente año no se ha realizado ninguna actividad con respecto al Mejoramiento del espacio físico para sanidad acuícola, porque se hicieron las coordinaciones con la oficina de proyectos de OPP, para realizar la reformulación del proyecto con la finalidad de presentarlo como un PIP Menor donde incluirá tanto infraestructura como equipos para los diferentes laboratorios que funcionarán en el tercer piso.

Es preciso mencionar que solo se cuenta con el juego de planos de construcción.

Dificultades.- Necesidad de reformular el proyecto para que incluya en equipamiento de los laboratorios.

➤ PRODUCTO 3: ACUICULTORES ACCEDEN A SERVICIO DE CERTIFICACION EN SANIDAD ACUICOLA.

Actividad 2 : Implementación de Planes de investigación en Sanidad Acuícola

PROYECTO 1. Identificación de patógenos y enfermedades infecciosas en cultivos. V. Flores 94 %

Muestreo en zonas de cultivo para estudio parasitológico.

- La toma de muestra de concha de abanico se realizó en bancos naturales y/o zonas de cultivo de las localidades de Piura (bahía de Sechura) y Chimbote (bahía de Samanco). Se acondicionaron conchas de abanico procedentes de los lugares muestreados de Piura y Chimbote, en la Sede Central del IMARPE.

- En el mes de octubre se realizó la salida a la localidad de Piura, donde se colectaron muestras de 8 estaciones de las siguientes zonas: Bayobar, Barranco, Parachique, Delicias, Constante y Matacaballo, donde se colectaron 420 ejemplares.

- En noviembre se realizó la salida a la localidad de Piura, donde se analizaron 540 ejemplares de concha de abanico, en 10 estaciones de las siguientes zonas: Puerto Rico, Vichayo, Parachique, Delicias, Constante y Matacaballo.

- En el mes de diciembre se realizó la salida a la localidad de Chimbote, donde se muestrearon 10 estaciones, y se analizaron 600 ejemplares de las siguientes zonas de la bahía de Samanco: la Bocana Chica, caleta Colorado, zona Tío Cata, Intercold S.A.C y Acuacultivo del Pacífico.

Resultados

- En todas las estaciones estudiadas en la bahía de Sechura, los ejemplares estudiados dieron positivo a la presencia de larvas de cestodos perteneciente al orden Tetraphyllidea, además, en la estación Matacaballo (muestreado en el mes de octubre), se encontró por primera vez la presencia de larvas de trematodos digenéticos (Figura 22) en las branquias de la concha de abanico. En la estación 2 (muestreado en el mes de noviembre) se encontró la presencia de un gasterópodo en el interior de la concha de abanico.

- En Chimbote, en la bahía de Samanco, 7 estaciones estudiadas, fueron positivas a la presencia de larvas de cestodos que pertenecen al orden Tetracystida.

La prevalencia de parásitos hallados en conchas de abanico, procedentes de la Bahía de Sechura fue: 100 % para larvas de cestodos y de 0,1% para larvas de trematodo digenético de un total de 960 organismos estudiados.

La prevalencia de parásitos hallados en conchas de abanico, procedentes de la Bahía de Samanco fue: 70 % para larvas de cestodos y de 0% para larvas de trematodo digenético de un total de 600 organismos estudiados.

+ Estudio histopatológico

En estudios de láminas histológicas de gónadas de concha de abanico, se observó que hay presión mecánica y desplazamiento de los tejidos adyacentes a la larva de cestodo (Figura 23); también hay una reacción inflamatoria alrededor del parásito (Figura 6); por lo que se puede decir que este cestodo parásito en una mayor densidad poblacional podría afectar el desarrollo gonadal en este importante recurso del país.

Fig. 22. Larvas de trematodo digenético en branquias de la concha de abanico - Sechura



Figura 23. Larva de Tetracystida. Aumento 40X

Productos

- “Primer reporte de enfermedades virales en la trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* en el Perú”. Artículo aceptado para su publicación en el Vol 12 (1), 2014 de la Revista The Biologist (Lima) de la Universidad Nacional Federico Villarreal.

- “Enfermedad linfocística en el pez payaso *Amphiprion ocellaris* primer reporte en el Perú”. Artículo aceptado para su publicación en el Vol 12 (2), 2014 de la Revista The Biologist (Lima) de la Universidad Nacional Federico Villarreal.



PROYECTO 2. Enfermedades bacterianas en peces marinos. V. Flores 93 %

El mayor problema que enfrenta la industria acuícola a nivel mundial son las enfermedades infecciosas causadas por bacterias, siendo las enfermedades bacterianas las que ocasionan grandes pérdidas económicas. Muchos de estos organismos patógenos son componentes usuales de la flora bacteriana de ambientes acuáticos, por lo cual es necesario contar con información relativa al tipo y a la diversidad específica de la bacterioflora de peces sanos y de su entorno, pues muchas de estas bacterias constituyen patógenos potenciales ante una baja de las defensas orgánicas de los peces.

En esta actividad se han aislado e identificados bacterias por el sistema comercial API 20NE o 20E (Figura 24) provenientes de la bacterioflora de ejemplares provenientes del medio natural de cabrilla (*Vibrio sp.*, *Aeromonas hydrophila* y *Vibrio alginolyticus*); y del lenguado (*Aeromonas hydrophila*, *Vibrio alginolyticus* (2) y *Pseudomonas alcaligenes*). También se han identificado bacterias patógenas aisladas a partir de ejemplares enfermos en lenguado (*Pseudomonas putida* (3), *Aeromonas hydrophila* (2), *Listonella damsela*, *Shewanella putrefaciens*, *Pseudomonas fluorescens* (2) y *Pseudomonas aeruginosa*).

Figura 24. *Aeromonas hydrophila* Perfil AP20NEI: 7467755



Fig. 25. Presencia de metacercaria enquistada en tejido cardiaco (20x) (flecha).

+ Análisis de las lesiones patológicas provocadas por bacterias patógenas en especímenes afectados

Se realizó el análisis histopatológico de 160 láminas de chita y cabrilla de tejidos de branquias, corazón, hígado, bazo, riñón, estómago, ciegos pilóricos e intestino. En tejido cardiaco se observó una metacercaria (Figura 25).

+ Aislamiento de bacteriófagos líticos específicos a bacterias patógenas aisladas e identificadas

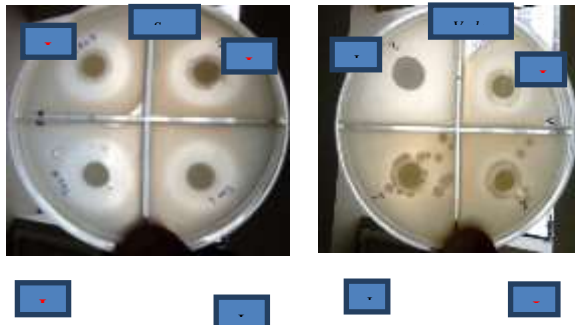
Los peces cultivados sufren la amenaza constante de las infecciones bacterianas, siendo frecuente el uso generalizado y sin restricciones de antimicrobianos para la curación o prevención de las mismas. El empleo de antibióticos de forma indiscriminada ha llevado a la emergencia de bacterias resistentes, generando un serio problema, lo cual ha originado la búsqueda de otras alternativas de tratamiento, y una de ellas lo constituyen los bacteriófagos como herramientas potenciales para el tratamiento de las infecciones bacterianas. En esta actividad se logró el aislamiento de un bacteriófago específico a *Aeromonas hydrophila*, bacteria que es un patógeno potencial en peces de cultivo.

+ Determinar el poder inhibitorio a patógenos, en bacterias de agua y otros organismos marinos.

La pérdida del equilibrio entre la proporción de bacterias “benéficas” y “nocivas” dentro del intestino de los organismos acuáticos en cultivo, conlleva al desarrollo de enfermedades infecciosas. Este equilibrio se puede optimizar mediante la manipulación del eco-sistema intestinal utilizando microorganismos probióticos, los cuales influyen positivamente en diversos procesos como la digestión, la inmunidad y la resistencia a enfermedades.

En esta actividad se aislaron 3 bacterias con poder antagonístico frente a *Staphylococcus aureus* y *Vibrio alginolyticus* (Figura 26 a y b) las cuales pueden ser posibles probióticos.

Fig. 26. a) Antagonismo contra *S. aureus* b) Antagonismo contra *Vibrio alginolyticus*



+ Elaboración de una vacuna contra la escuticociliatosis en el lenguado *Paralichthys adspersus*.

En conjunto con la empresa privada PACIFIC DEEP FROZEN S.A. y el Laboratorio de Patobiología Acuática, se viene desarrollando la elaboración de una vacuna contra la escuticociliatosis en el lenguado *Paralichthys adspersus*, protozoarios ciliados aislados a partir del fluido ascítico obtenido mediante abdominocentesis de peces marinos con escuticociliatosis. En el laboratorio se ha aplicada la técnica y se ha obtenido un cultivo de ciliados libre de contaminantes biológicos a una concentración de 40×10^6 ciliados por ml. La cantidad obtenida alcanza para inmunizar a 100 peces de 20g, teniendo en cuenta que se requieren 2 dosis, la primera al día 0 y la segunda al día 30, y la cantidad de ciliados a inyectar es de 2×10^5 cil.ml⁻¹.

PROGRAMA PRESUPUESTAL: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres

➤ **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.

A. COMPONENTE OCEANOGRÁFICA:

1. ASPECTOS DE MACROESCALA EN EL PACÍFICO ECUATORIAL Y SUDORIENTAL

En el primer semestre de 2014 se presentaron condiciones neutrales de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) en el océano Pacífico tropical. Enero se caracterizó por condiciones levemente frías. Sin embargo, a fines de enero y de febrero ocurrieron tres eventos de irrupciones de vientos del oeste en el sector occidental, los primeros muy fuertes y el último de menor magnitud que sumado al persistente debilitamiento de los alisios del Este en el sector occidental, ocasionaron la profundización de la termoclina oceánica y perturbaciones en la capa superficial mediante el incremento del nivel del mar; a su vez, favoreció el desplazamiento de aguas cálidas hacia Sudamérica, que se proyectaron en los siguientes meses hasta alcanzar la zona costera. A partir de marzo, el cambio de fase en el océano costero y tropical oriental mostró anomalías positivas que se mantuvieron hasta el mes de junio.

En julio las anomalías positivas de la TSM fueron disminuyendo su cobertura e intensidad a partir de mediados de mes en algunos sectores, principalmente en el Pacífico ecuatorial central. Sin embargo, a finales de agosto se observó un incremento ligero de sus anomalías positivas en el Pacífico ecuatorial central, y en el Pacífico occidental y central desde setiembre a noviembre. Hasta la tercera semana de diciembre 2014 La región Niño 1+2 en condiciones de normalización. Mientras que en el Pacífico oriental continuó el proceso de atenuación de las anomalías iniciado en julio, manteniendo esta tendencia hasta la noviembre. (Figura 1a). En la Tabla 1 se muestran las ATSM en las regiones Niño.

Tabla 1: Anomalías Mensuales de la Temperatura Superficial del Mar (°C) en las regiones Niño

| Promedios mensuales 2014 | | | | |
|--------------------------|----------|--------|----------|--------|
| Regiones Niño | ATSM | | | |
| | Niño 1+2 | Niño 3 | Niño 3.4 | Niño 4 |
| Abril | -0.37 | 0.23 | 0.24 | 0.63 |
| Mayo | 1.30 | 0.61 | 0.46 | 0.77 |
| Junio | 1.68 | 0.89 | 0.46 | 0.59 |
| Julio | 1.36 | 0.65 | 0.18 | 0.29 |
| Agosto | 1.27 | 0.52 | 0.20 | 0.46 |
| Septiembre | 0.96 | 0.45 | 0.45 | 0.65 |
| Octubre | 0.75 | 0.66 | 0.49 | 0.64 |
| Noviembre | 0.74 | 0.91 | 0.88 | 0.85 |

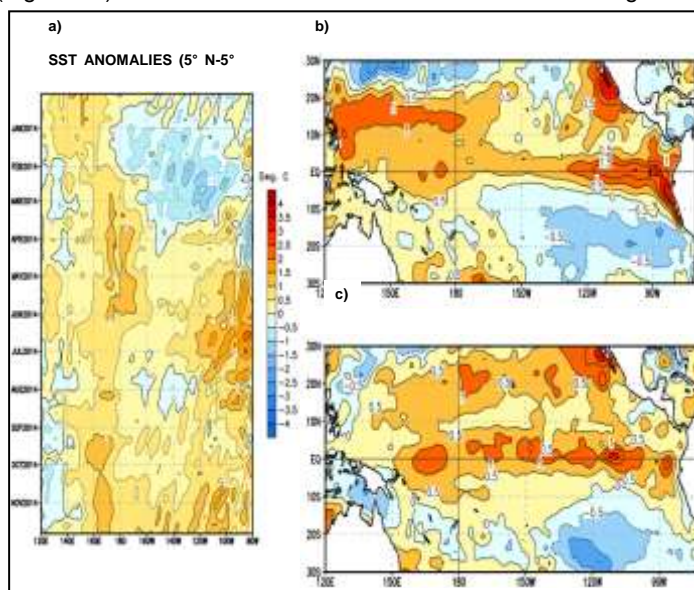


Figura 1. a) Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico ecuatorial (5°N-5°S) Fuente: NCEP/NOAA. b) Promedio de anomalías de la TSM (°C) del 01 al 28 de junio de 2014 en el océano Pacífico tropical. c) Promedio de anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical del 5 de octubre al 1 de noviembre de 2014. Fuente: NCDC/NCEP/NOAA.

2. CONDICIONES A ESCALA REGIONAL FRENTE A LA COSTA PERUANA

Para el primer semestre del año, las anomalías de TSM basado en información satelital y en base al patrón mensual cualitativamente mostraron en la zona norte, frente a Paita, anomalías predominantemente positivas durante el mes de enero, las cuales se tornaron en negativas para los meses de febrero y marzo, extendiéndose hasta mediados de abril. En los meses de mayo y junio predominaron anomalías positivas en los cuatro puntos de monitoreo (~11, 44, 77 y 110 mn frente a Paita).

Frente a Chicama, durante el periodo de Feb-01 a Abr-15, en el punto de monitoreo más cercano a la costa (11 mn) el rango intercuartil de las ATSM variaron entre -2.99 y -2.02 °C, con una media de -2.51 °C, mientras que en el punto ubicado a 110 mn, el rango varió entre -0.90 y -0.08 °C, con una media de -0.45 °C, mostrando condiciones frías en zonas costeras. Durante el periodo May-01 a Jun-30, en el punto ubicado a 11 mn, el rango varió entre +1.31 y +2.52 °C, con una media de +1.84 °C, mientras que en el siguiente punto ubicado a 44 mn, el rango varió entre +2.12 y +3.15 °C, con una media de +2.61 °C, mientras que en punto ubicado a 110 mn el rango intercuartil de las ATSM variaron entre +1.59 y +2.66 °C, con una media de +2.04 °C, mostrando condiciones ligeramente más tenues que los ubicados a distancias intermedias.

En la zona de Chimbote en el mismo periodo (Feb-01 a Abr-15), las condiciones térmicas cerca de la costa fueron más frías que los ubicados en puntos de monitoreo a 110 mn. A distancias de 11 mn, el rango intercuartil de las ATSM, variaron entre -3.24 y -2.14 °C, con una media de -2.69 °C, mientras que a 110 mn de la costa, el rango intercuartil varió entre -0.12 y +0.71 °C, con una media de +0.31 °C.

Durante el periodo comprendido entre May-01 a Jun-30, las condiciones cálidas se caracterizaron, a la zona de **Chimbote** en ese mismo periodo las condiciones cálidas dentro de las 110 mn fueron bastante parecidas entre sí, sin embargo al observar la evolución temporal se observó que en el punto más cercano la condición cálida fue de corta duración mientras que en la zona más distante se prolongó por varios meses más.

En la zona de Callao, el episodio frío ocurrido en el periodo aprox. Feb-01 a Abr-15, fue más intenso cerca de la costa y menos intenso lejos de ella. En el punto ubicado a 11 mn de la costa, el rango intercuartil vario entre -2.35 y -1.49 °C, con una media de -1.91 °C, mientras que a 110 mn, varió entre -1.09 y -0.16 °C, con una media de -0.62 °C. Posteriormente en el periodo comprendido entre May-01 a Jun-30, las condiciones cálidas en el punto cercano a la costa (11 mn), presentó un rango intercuartil que varió entre +1.96 y +3.30 °C, con una media de +2.34 °C, en comparación al punto ubicado a 110 mn, donde el rango estuvo entre +0.87 y +1.66 °C, con una media de +1.21 °C, mostrando su menor intensidad frente al punto más cercano a la costa. Posteriormente en el periodo comprendido entre Agosto-01 a Nov-30 se observó una variabilidad de anomalía mucho más tenues. En el punto ubicado a 11 mn el rango varió entre -0.86 y -0.34 °C, con una media de -0.63 °C, mientras que en el punto ubicado a 110 mn de la costa el rango estuvo entre -0.65 y +0.05 °C, con una media de -0.32 °C, mostrando en ambos una estrecha diferencia.

En la zona de Pisco, el periodo frío de inicios de año, fue un poco más prolongado que en la zona centro y norte, las características observadas entre Feb-01 a Abr-30, fueron mucho más intensas cerca de la costa y bastante tenues en el punto más distante. A 11 mn el rango intercuartil varió entre -4.03 y -2.73 °C, con una media de -3.44 °C, mientras que a 110 mn el rango varió entre -1.14 y +0.08 °C, con una media de -0.53 °C.

El siguiente periodo (May-01 a Jun-30) caracterizado por condiciones cálidas, en puntos cercanos a la costa (11 y 44 mn) fueron de corta duración pero de mayor intensidad que las zonas más distantes. En el punto ubicado a 11 mn, el rango varió entre +0.12 y +1.74 °C, con una media de +0.87 °C, sin embargo en el punto ubicado a 44 mn, las condiciones fueron más intensas, dado que el rango varió entre +0.82 y +2.29 °C, con una media de +1.49 °C. En tanto que en el punto más distante ubicado a 110 mn, el rango varió entre +0.17 y +0.78 °C, con una media de +0.4 °C, mostrando condicione cálidas más tenues.

Durante el periodo Ago-01 a Nov-30, las ATSM oscilaron entre positivas y negativas pero con menor intensidad en los puntos de monitoreo más distantes, sin embargo en el punto ubicado a 11 mn predominaron prolongadamente condiciones frías. En el punto ubicado a 11 mn, el rango varió entre -1.58 y -0.86 °C, con una media de -1.19 °C, mientras que en el punto aledaño (44 mn), el rango intercuartil varió entre -0.59 y +0.1 °C, con una media de -0.28 °C, en tanto que en los siguientes dos puntos ubicados a 77 y 110 mn, las anomalías negativas en promedio no excedieron de -0.2 °C, mostrando ser mucho más tenues que en la zona costera

3. VARIACION DE ANOMALIAS TERMICAS BASADO EN INFORMACION *IN SITU* DE ESTACIONES COSTERAS.

Las anomalías de TSM registradas por los laboratorios costeros, mostraron anomalías positivas, durante el mes de enero con mayor predominancia en zonas ubicadas hacia el norte. Estas condiciones fueron seguidas por un periodo de anomalías negativas, comprendidas entre los meses de febrero, marzo y abril, a excepción de Tumbes que mantuvo anomalías predominantemente positivas hasta agosto. Los meses de mayo y junio mostraron anomalías positivas de gran intensidad, cuyos valores superaron los +2°C en la mayoría de las zonas, antes mencionadas, pero cuyas intensidades fueron disminuyendo a finales de junio. De julio a agosto se presentaron fluctuaciones entre anomalías negativas y positivas en Paita y San José. En Chicama, Chimbote, Huacho y Callao predominaron las anomalías negativas aunque de poca intensidad, sin embargo en Huanchaco dominaron las anomalías positivas pero de poca intensidad.

Posteriormente, en Paita y San José la incidencia de las ATSM tuvo una mayor variabilidad oscilando entre positivas y negativas y siendo de menor intensidad, con algunos episodios de corta duración con presencia de anomalías intensas como las observadas entre mediados de octubre a mediados de noviembre. Tal es así que en el periodo de Jul-01 a Dic-29, las ATSM mostraron un rango intercuartil que vario entre -0.7 y +0.7 °C en Paita y entre -0.3 y +0.7 °C en San José.

Por otro lado en el mismo periodo anterior (Julio a Diciembre), en las estaciones de Chicama, Chimbote y Huacho predominaron tenues anomalías negativas. Tal es así que entre Jul-01 a Dic-29 la media de las ATSM fue de -0.35 °C en Chicama, -0.47 °C en Chimbote, -0.27 °C en Huanchaco.

Mientras que en este mismo periodo en Callao la incidencia de anomalías negativas fue alterada por la presencia de intensas anomalías positivas que permanecieron solo por el mes de noviembre, alcanzado intensidades de +4.5 °C, sin embargo la mediana solo llegó a +0.7 °C y la media a +0.93 °C

En la zona sur las características que mostraron Pisco e Ilo difieren por su alta variabilidad. Tal es así que para el periodo Ene-01 a May-30 el rango intercuartil varió entre -2.3 a +0.1 °C, con una media de -1.02 °C en Pisco y en Ilo varió entre -1.2 a +0.8 °C, con una media de -0.21 °C. Posteriormente en el periodo comprendido entre Jun-01 a Dic-29, el rango varió entre -0.3 y +0.7 °C, con una media de +0.14 en Pisco, mientras que en Ilo el rango varió entre -0.7 y +0.3 °C, con una media de -0.06 °C. Cabe menciona que Pisco durante diciembre mostró cierta incidencia de anomalías negativas con regular intensidad. Complementariamente se presenta los promedios mensuales de ATSM correspondientes al año 2014, obtenidas en las estaciones costeras del IMARPE en la Tabla 2.

Tabla 2. Promedios mensuales de ATSM en estaciones costeras del IMARPE, durante el 2014, actualizado al 30-Dic-2014,

| ESTACION | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tumbes | 0.88 | 0.08 | 0.24 | 1.16 | 0.96 | 2.02 | 2.28 | 1.32 | 0.59 | 0.62 | 0.74 | 0.69 |
| Paita | 1.51 | -3.10 | -2.18 | 0.28 | 2.35 | 2.30 | 0.62 | 0.26 | -0.15 | 0.87 | 0.11 | -0.77 |
| San José | 1.41 | -0.85 | -1.19 | -1.25 | 3.28 | 2.70 | 0.72 | 0.20 | -0.06 | 0.29 | 0.11 | -0.29 |
| Chicama | 0.92 | -1.38 | -1.97 | -0.90 | 3.07 | 2.33 | -0.45 | -0.66 | -0.82 | 0.06 | 0.03 | -0.23 |
| Huanchaco | 2.04 | 0.29 | -0.63 | 0.02 | 3.36 | 3.33 | 0.93 | 0.40 | 0.55 | 0.48 | 0.76 | 0.49 |
| Chimbote | 0.73 | 0.14 | -1.48 | -1.56 | 2.11 | 2.09 | 0.08 | -0.73 | -0.54 | -0.21 | -0.28 | -1.19 |
| Huacho | 0.14 | 0.74 | -0.51 | -0.30 | 2.64 | 3.30 | -0.26 | -0.34 | -0.32 | 0.05 | 0.05 | -0.78 |
| Callao | -0.45 | 0.97 | -0.96 | -0.08 | 2.53 | 2.86 | 0.39 | -0.40 | -0.27 | -0.23 | 0.93 | -0.39 |
| Pisco | -1.70 | -0.44 | -1.10 | -0.95 | -0.93 | 0.57 | -0.10 | 0.25 | -0.01 | 0.54 | 1.00 | -1.40 |
| Ilo | 0.41 | -0.80 | -1.05 | -0.30 | 0.58 | -0.04 | -0.20 | -0.05 | -0.61 | 0.28 | 0.39 | -0.14 |

+ Durante el crucero de investigación de Recursos Pelágicos 1402-04 (enero a marzo), las masas de agua presentes fueron: Aguas Tropicales Superficiales (ATS) frente a Puerto Pizarro, Aguas Ecuatoriales superficiales (AES) al norte de Paita, Aguas Costeras Frías (ACF), en toda la zona costera desde Paita hasta Morro Sama; con una amplitud variable en su cobertura siendo mayor frente a Paita, Pimentel, Chancay y Atico. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se localizaron entre Malabrigo y Morro Sama proyectándose hasta las 40mn frente a Harmeý-Huacho, y hasta 20mn frente a San Juan, Mollendo y Morro Sama. Asimismo se observaron grandes zonas de mezcla por la interacción de las ACF y ASS, así mismo por la interacción de las aguas continentales y ACF en áreas próximas a la desembocadura de los ríos.

De abril a junio mediante el crucero de investigación de Recursos Demersales, se registraron concentraciones de sales que oscilaron de 32,362 a 35,270 ups, con promedio para toda el área de 34,867 ups. La distribución de las concentraciones halinas mostraron presencia de ATS al norte de Punta Sal con concentraciones menores de 33,0 ups; donde las AES al norte de Máncora extendieron por fuera de las 20 mn frente a Punta Sal con concentraciones superiores a 34,0 ups; ASS se ubicaron entre Talara - Punta La Negra y entre Salaverry - Casma con valores superiores a 35,1 ups.

+ Las corrientes marinas durante el mes de agosto (cr. Pelágico 1408-10) evidenciaron flujos superficiales relacionados con las masas de agua. Entre Puerto Pizarro y norte de Paita se encontraron corrientes marinas superficiales con dirección hacia el suroeste y con valores que superaron los 40 cm/s relacionados con las ATS y a las AES.

Las corrientes marinas superficiales con dirección hacia el norte y noroeste se hallaron al sur de Punta La Negra y entre Salaverry y Huarmey vinculados a las ASS. La confluencia de estos dos flujos generó una zona de remolinos (vorticidades) entre Paita y Punta La Negra que evidenció una zona de mezcla y la ubicación del Frente Ecuatorial. Igualmente una zona de remolinos ciclónicos y anticiclónicos se ubicó entre Pimentel y Salaverry generando muchos procesos de mezcla principalmente entre aguas oceánicas y costeras.

Por otro lado, los flujos hacia el sur localizados entre Puerto Pizarro y Paita también se relacionaron con la Corriente Supersuperficial Peruana Chilena (CSPC), que a juzgar por la ubicación superficial no ha sido intensa, ubicándose sobre su posición regular para el periodo estacional. Es evidente que la zona ubicada entre Paita y Huarmey también está vinculada a los vientos del SE presentados en la zona con mayor incidencia frente a Supe donde los vientos se presentaron con mayor intensidad. Las corrientes marinas en el nivel de sub-superficie presentaron flujos con dirección norte muy pegada a la costa entre Casma y Mórrope sobre los 50-100 m de profundidad. Igualmente flujos hacia el norte se ubicaron por fuera de las 50 mn entre Huacho y Paita alcanzando los 200 metros de profundidad. Ambos flujos superaron los 20 cm/s de velocidad y se encontraron vinculados a la CCP. Asimismo, estos flujos estuvieron asociados a un desplazamiento hacia el oeste principalmente al norte de Chimbote producto de un moderado afloramiento y el fuerte viento presentado en la zona.

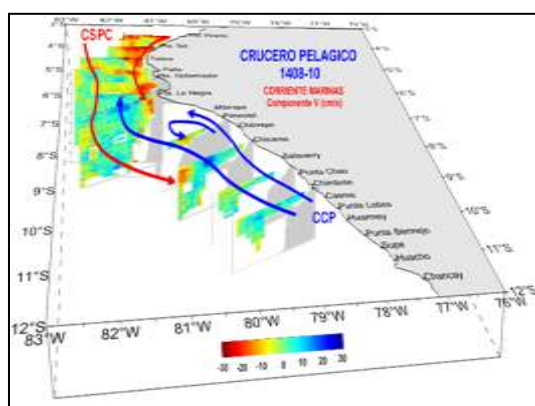


Figura 2. Variación de las corrientes marinas con mediciones directas (ADCP). Cr. Pelágico 1408-10.

+ Flujos hacia el sur se presentaron sobre los 200m de profundidad dentro de las 20-30 mn frente a Puerto Pizarro elevándose sobre los 150 frente a Paita y 100 metros frente a Punta La Negra con velocidades de 35 cm/s, 25 cm/s y 20 cm/s respectivamente, parte de esta corriente tiende al oeste entre Talara y Paita. Este flujo se encontró asociado a la CSPC que se encontró debilitada en su proyección hacia el sur, alcanzando velocidades de hasta 20 cm/s frente a Paita.

Durante el mes de septiembre, la velocidad geostrofica de la componente zonal "v" (norte-sur) en el Cr MPH 1408-09, las corrientes marinas; hacia el sur se localizaron sobre los 300-350m de profundidad por fuera de las 15 mn frente a Paita y Punta Falsa

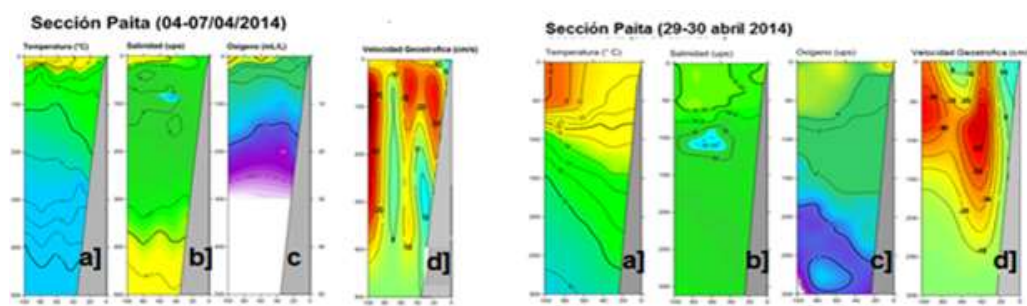
con velocidades de hasta 30 cm/s y 35 cm/s respectivamente. Las corrientes marinas con dirección norte se hallaron pegados a la costa entre Paita y Chicama con profundidad variable 50-100 m de profundidad. Al igual que en agosto, los flujos hacia el norte se ubicaron por fuera de las 20 mn con velocidades que superaron los 20 cm/s vinculados a la CCP. Asimismo, estos flujos estuvieron asociados a un desplazamiento hacia el oeste frente a Chicama producto de un intenso afloramiento (hasta las 70 mn) y de un moderado a fuerte viento presentado en la zona.

4. SECCIONES PAITA Y CHICAMA

TEMPERATURA (°C), SALINIDAD (UPS) Y OXÍGENO (ml/L)

Las secciones Paita y Chicama en el primer semestre del año presentaron a AES en enero con temperaturas de 21,2° a 21,7°C, en febrero frente a Paita las ACF se presentaron hasta las 40mn, desplazando a las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) hacia el norte y hacia fuera de las 40-60mn, cabe notar que frente a Chicama en la capa superficial (sobre los 40m) se registró presencia de aguas de mezcla por la intromisión de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) hacia la costa, mientras que por debajo de ella se presentaron ACF. En marzo frente a Paita se observaron temperaturas ligeramente menores a lo observado en febrero y frente a Chicama mostró debilitamiento de las ACF hasta 40 mn de la costa, a principios de abril frente a Paita la isoterma de 15 °C presentó una profundización hasta 200 m, llegando a 250 m a inicio de mayo frente a Paita (~5mn), con el consiguiente aumento de la TSM producto de la llegada de dos ondas Kelvin de hundimiento y el incremento de intensidad de las corrientes subsuperficiales hacia el sur. A fines de este mes (mayo) hubo un descenso de la temperatura y oxígeno sobre los 20m relacionado a procesos de afloramiento; y el incremento de la salinidad en toda la columna, asociado al repliegue de las AES en las capas superiores y a cierto debilitamiento de los flujos al sur en toda la columna de agua, sin embargo frente a Chicama la isoterma de 15° C se ubicó entre los 120 m y 150 m y ligeramente más profunda en la zona costera.

Figura 3. Distribución vertical de: a,e) Temperatura (°C), b,f) Salinidad (ups), c,g) Oxígeno (ml/L) y d,h) Velocidad geostrofica (cm/s) Frente a Paita para mayo y junio. Fuente: IMARPE



La salinidad indica un predominio de aguas de mezcla, probablemente de AES, ACF y ASS. También se observó durante la primera quincena de junio la posición de la isoterma de 15°C hasta los 200 m de profundidad frente a Paita y hasta los 250m frente a Chicama, dentro de las 60 mn, asociado a la intensificación de la CSPC y a la llegada de las ondas Kelvin, sin embargo, en la última semana, declinaron hasta valores alrededor de su normal, predominando en la zona costera aguas de mezcla (ASS y aguas costeras frías, ACF).

En julio y agosto, continúan mostrando una tendencia a la normalización y al desarrollo del afloramiento costero. En Chicama, la isoterma de 15°C se ubicó alrededor de los 70 m de profundidad (zona pegada a la costa) y 125m (a las 40 mn), aguas costeras dentro de las 40 mn y el desarrollo del afloramiento sobre los 40 m. Para la quincena de agosto la isoterma de 15°C se ubicó a 90 m de profundidad a 100 mn y a los 20 m de profundidad cerca a la costa. Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se ubicaron sobre 10 m por fuera de las 20 mn, las Aguas Costeras Frías (ACF) dentro de las 10mn y aguas de mezcla por debajo de las ASS hasta los 50 m de profundidad. Los valores de oxígeno de 4 mL/L cerca a la costa (10 mn) indicaron la presencia del afloramiento costero. Entre los 100 y 160 m de profundidad, se presentó la Zona de Mínima de Oxígeno (ZMO).

Para los días 24-25 de octubre la distribución de las isotermas indicó procesos de surgencia en la zona costera y una termoclina débil por fuera de las 70 mn sobre los 50 m de profundidad. Se presentaron masas de ACF, aguas de mezcla y ASS entre los 75 y 100 mn a 25 m de profundidad. En la zona costera se localizaron altos valores de oxígeno (6 y 8 mL/L) asociados a procesos fotosintéticos, en tanto la zona mínima de oxígeno se encontró entre 50 y 60 m de profundidad. El 19 de noviembre presentó una termoclina fuerte (16°-21°C) sobre los 80 m de profundidad, influenciada por la presencia de ASS que se proyectaron hasta 120 mn de la costa y sobre la capa de 0 – 50 m con valores de 35,1 a 35,3 ups. Las ACF predominaron hasta 100 mn de la costa. Se visualizó un fuerte afloramiento hasta 20 mn de la costa, asociada a temperaturas menores de 17°C y oxígeno de 2 - 4 mL/L.

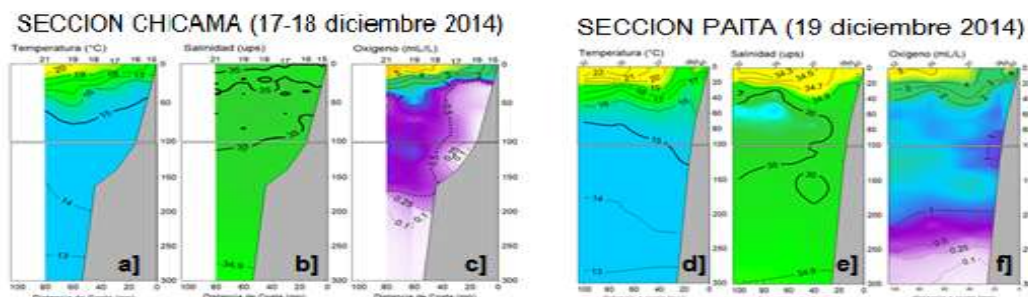
Frente a Paita en julio y hasta la quincena de agosto la isoterma de 15°C se presentó alrededor de los 100 m de profundidad, aunque la mínima de oxígeno (0,5 ml/L) se mantuvo aún profunda (mayores a 150 m de profundidad).

En octubre (días 24-25) la isoterma de 15°C se ubicó a los 40 m de profundidad en la zona costera. La estructura halina mostró sobre los 20 m el predominio de AES y ACF dentro de las 15 mn y por debajo de las AES. Las concentraciones de oxígeno entre 4 y 5 mL/L estuvieron asociadas a las aguas cálidas del norte, en tanto que, las concentraciones menores a 3 mL/L se relacionaron a procesos de afloramiento. La mínima de oxígeno (0,5 mL/L) se ubicó entre 150 y 200 m, con mayor profundidad en la zona costera, en noviembre (día 19) no se observó el desarrollo del afloramiento costero, y la isoterma de 15°C se profundizó 40 m, comparativamente con el mes anterior las aguas de mezcla entre las ACF y ASS cubrieron mayores áreas con un núcleo a 20 mn de la costa. Las AES se presentaron con mayor cobertura dentro de las 40 mn.

En diciembre la sección Chicama la termoclina se ubicó sobre los 50 m de profundidad y hasta las 80 mn de distancia a la costa, esta termoclina se encontró más superficial cerca del borde costero debido a la surgencia que se presentó en el área costera. Mientras que la sección Paita presentó una termoclina sobre los 50 m de profundidad, con una distribución ascendente hacia el borde costero de las isotermas superiores a 17°C, dentro de las 30 mn de distancia a la

costa. La estructura halina mostró sobre los 40 m el predominio de las AES, y por debajo de ellas las ACF, desde la zona costera hasta los 100mn de la costa.

Figura 4. Distribución vertical de a, d) Temperatura (°C), b, e) Salinidad (ups), y c, f) Oxígeno (ml/L) frente a Paita y Chicama. Fuente IMARPE



5. VELOCIDADES GEOSTROFICAS (cm/s)

+ SECCION PAITA

Las corrientes geostroficas para la sección vertical frente a Paita para los primeros meses del 2014 mostraron la presencia de una corriente Subsuperficial peruano-chilena (CSPC) que se ubicó dentro de las 50 mn frente a Paita en febrero -marzo e iniciando un proceso de intensificación y extensión hacia zonas oceanicas a inicios de abril; donde la capa subsuperficial presentó el mayor impacto por el arribo del núcleo principal de la onda Kelvin. Los flujos intensos hacia el sur se atenuaron ligeramente en mayo, y replegándose a la costa con un ligero aumento de su intensidad en junio. Esto se explica por el arribo de ondas kelvin en estos meses a la costa peruana.

En los últimos días de junio se registró fuertes vientos (no mostrado) que favorecieron el afloramiento, indicativo de una tendencia a la normalización, además no se presentó el arribo de una nueva onda Kelvin que retroalimete a la ya onda atrapada en la costa peruana.

En julio y agosto se obserbó en la sección condiciones alrededor de su normal. Los flujos relativamente intensos (30 cm/s) hacia el sur se registraron a finales de octubre entre los 40-60 mn, en noviembre los flujos hacia el sur se atenuaron y replegaron hacia zonas costeras.

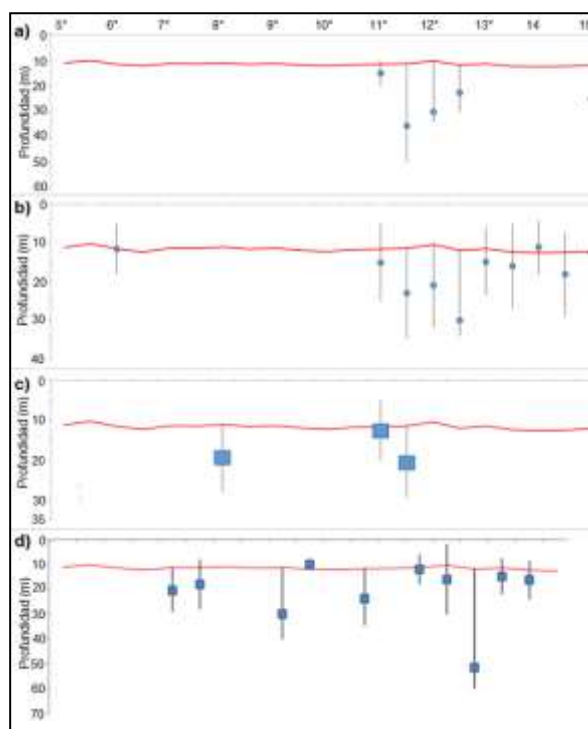
+ SECCION CHICAMA

Las corrientes geostroficas para la sección vertical frente a Chicama para los primeros meses del 2014 mostraron la presencia de una corriente Subsuperficial Peruano-Chilena (CSPC) las que se proyectó desde la zona ecuatorial hasta Paita y Chicama. La CSPC se ubicó dentro de las 50 mn en febrero(componente zonal de corriente directa de ANDERAA) -marzo viendose favorecido por el arribo de la onda kelvin a las costa peruana, donde frente a Chicama se presentó por fuera de las 70 mn. En agosto y setiembre los flujos permanecieron alrededor de su normal, e intensificandose debido al arribo de una onda kelvin los ultimos días de octubre y primeros días de noviembre

B. INDICADORES BIOLOGICOS - PESQUEROS

En enero el recurso anchoveta se registró en la región norte-centro, un núcleo principal desde Chérrepe (7°S) hasta Casma (9°S), entre las 20 y 40 millas náuticas (mn) de costa, y un pequeño núcleo entre Supe (11°S) y Callao (12°S), finalizando la temporada de pesca el 31 de enero y reanudándose (según RM-087-2014-PRODUCE) en abril. En mayo se observó que las capturas de anchoveta se han desarrollado dentro de las 30 millas náuticas (mn) de Supe (10°S) hasta Morro Sama (18°S) y durante los últimos días de mayo se registró al sur de Punta La Negra (6°S) dentro de las 20 mn. Los principales núcleos de captura se registraron entre Supe (10°S) a Callao (12°S) y de Bahía Independencia (14°S) a San Juan de Marcona. Ya desde abril hasta junio la anchoveta se presentó en zonas con mayor profundización debido a la permanencia de aguas cálidas. Se registraron especies indicadoras de aguas ecuatoriales superficiales (AES) como el chiri en la costa norte y de aguas subtropicales superficiales (ASS) como la agujilla en la costa central.

Figura 5. Distribución vertical (m) de las agregaciones de anchoveta. a) primera quincena de mayo, b) segunda quincena de mayo, c) primera quincena de junio, y d) de 21 al 22 de junio de 2014. Fuente: AFIRNP/IMARPE.



Se mantienen frente a la costa central especies indicadoras de AES como la merluza y de ASS como agujilla y jurel fino.

La distribución vertical de la anchoveta registró alteraciones durante la primera temporada de pesca. En mayo, las

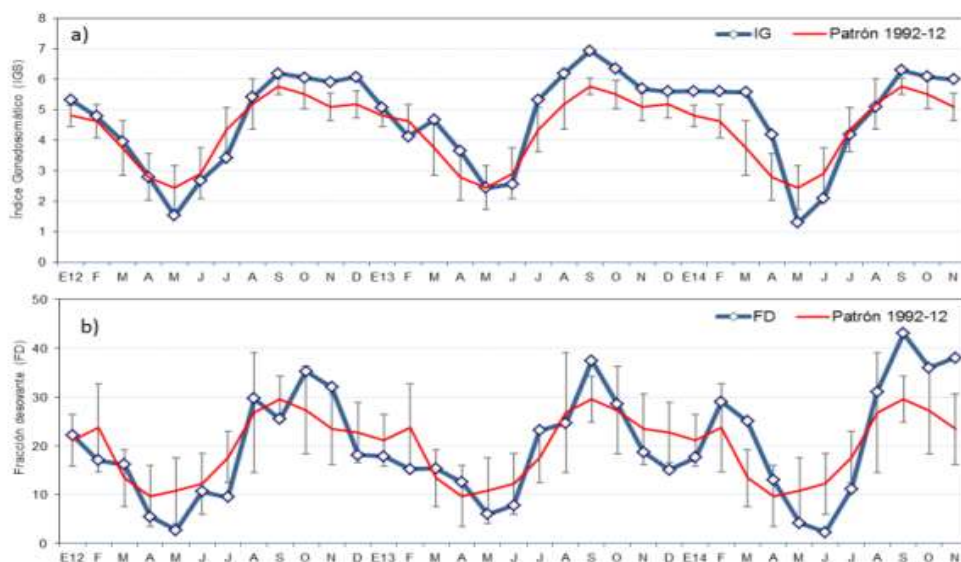
agregaciones de anchoveta presentaron distribución vertical media entre 25 y 30 m de profundidad en el área de Huacho (11°30'S) a Pucusana (12°30'S), en la primera quincena de junio se presentaron agregaciones de anchoveta entre 15 y 20 m de profundidad media frente a Salaverry (8°S). Durante los días 21 y 22 de junio se observó una reubicación de las agregaciones con tendencia a su normalización, principalmente en la región centro (Figura 5).

En julio la profundización de las agregaciones de anchoveta tendieron a su profundidad media, registrando en los grados 10°S (Huarney) y 13°S (Pisco) en promedio 15 m de profundidad, sin embargo en los grados 14°S (bahía Independencia) y 15°S (San Juan de Marcona) su profundidad media estuvo en 37 m en promedio

En octubre se registró alteraciones debido a la presencia de ASS. En los 11°S (Huacho) y 12°S (Callao) las agregaciones de anchoveta se presentaron 22 m por debajo de su valor medio (12 m), mientras que frente a Pisco (13°S) se presentaron dentro de su profundidad media. Las agregaciones de especies costeras como la lorna, chilindrina y cachema presentaron una profundidad media entre 5 y 15 m.

+ En junio, para la región norte-centro, los valores del **índice gonadosomático (IGS)** y de la fracción desovante (FD) de la anchoveta mostraron valores por debajo de su patrón, evidenciando que se encuentra en su etapa de reposo gonadal, en julio, los valores del índice IGS y FD de la anchoveta mostraron un incremento, encontrándose cercanos al valor de sus respectivos patrones históricos, lo cual indica el inicio del proceso de maduración gonadal y del proceso de desove, en agosto y setiembre, los valores del índice IGS y FD de la anchoveta continuaron incrementándose, con valores cercanos y ligeramente mayor a su patrón histórico respectivamente, lo cual indica que se encuentra en pleno proceso de maduración gonadal y desove, continuando este proceso en octubre, aunque tanto el índice gonadosomático (IGS) como la fracción desovante (FD) presentaron una leve disminución con respecto al mes de septiembre, manteniendo la tendencia decreciente en noviembre, pero aún con valores sobre el nivel crítico.

Figura 6 Indicadores reproductivos del stock norte – centro de la anchoveta. a) Índice gonadosomático (IG) y b) Fracción desovante (FD). Enero 2012 – Noviembre 2014. Fuente: LBR/AFIRNP/IMARPE.



Para diciembre, el análisis preliminar de las muestras de zooplancton se observó la presencia de copépodos indicadores biológicos asociados a masas de agua. Así, frente a Chicama entre las 40 y 80 mn se observó a *Centropages brachiatus* indicador de Aguas Costeras Frías (ACF), mientras que frente a Paita a 40 mn y 100 mn se notó la presencia del indicador *Centropages furcatus* asociado a Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES)

Cabe señalar que en la mayoría de estaciones hubo presencia de organismos gelatinosos tales como del grupo quetognatos e hidromedusas, además de copépodos en estadios primarios como *Calanus chilensis* y *Paracalanus parvus*, eufáusidos y decapodos como la especie *Pleuroncodes monodon* "múnida".

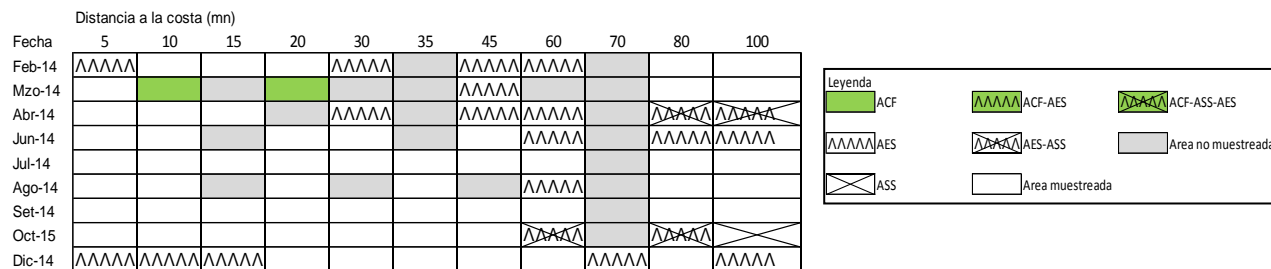
Solo en la estación 15 cerca de costa y frente a Chicama se observó una mayor concentración de huevos de anchoveta

+ Por otro lado en **Chicama** se registró al dinoflagelado *Protoperidinium obtusum*, indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) distribuyéndose ampliamente, es decir entre las 5 y 60 mn de la costa relacionado a un rango de TSM de 17,6 y 19,8 °C. La predominancia del fitoplancton sólo se observó a 5 mn donde destacó las diatomeas *Coscinodiscus perforatus* y *C. granii* con abundancias relativas de "Abundante" y "Escaso", respectivamente. De los dinoflagelados se determinaron aquellos de distribución cosmopolita como *Ceratium furca*, *C. tripos* y *Protoperidinium depressum*, entre otros.

+ En el perfil **Paita** sólo se determinó a *Ceratium breve* v. *parallelum* indicador de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) dentro de las 15 mn, así como a 70 y 100 mn asociado a TSM que fluctuaron entre 18,2 y 22, 2°C. En esta oportunidad sobresalieron los dinoflagelados termófilos principalmente *Pyrocystis fusiformis* que obtuvo una abundancia relativa de "Abundante" (Est. 35), seguido de *Ceratium lunula*, *C. macroceros*, *C. candelabrum*, *Protoperidinium grande* y *Goniodoma polyedricum*, estos últimos que estuvieron como "Presentes". De las diatomeas se registró a *Detonula*

pumila y *Chaetoceros socialis* con abundancias relativas de “Escaso” (Est. 39). Otras especies, como *Thalassiosira partheneia*, *Rhizosolenia styliformis*, *R. castracanei*, *Licmophora abbreviata* y *Coscinodiscus* spp., se distribuyeron en toda el área en estudio con abundancias relativas de “Presente” (Fig 7).

Figura 7. Distribución de los indicadores biológicos de masas de agua del fitoplancton en el perfil hidrográfico de Paita 1412.



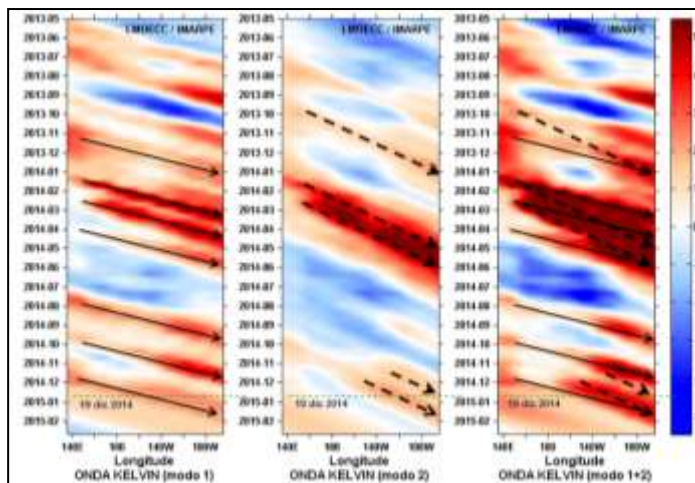
C. SIMULACIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE ONDAS KELVIN EN EL PACIFICO ECUATORIAL 2014

Con el fin de detectar la propagación de las ondas Kelvin hacia el Pacífico Ecuatorial Oriental, se actualiza operativamente un modelo oceánico lineal con 3 modos baroclínicos (Dewitte, B., 2000). La proyección de las ondas Kelvin hasta el 19 de diciembre 2014 se realiza sin el forzante de anomalías de vientos (La línea discontinua horizontal indica el inicio del pronóstico).

Según la simulación de la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico Ecuatorial, durante el primer semestre 2014, cuatro ondas Kelvin cálidas (modo 1) arribaron a las costas de Sudamérica (enero 2014, marzo 2014, abril 2014 y otra entre mayo y junio 2014) debido a pulsos de vientos del oeste en el pacifico ecuatorial occidental (Fig 8.a), mientras que tres ondas Kelvin cálidas (modo 2) arribaron a las costas de Sudamérica (enero 2014, entre abril y mayo 2014, y finalmente entre mayo y junio 2014) debido a pulsos de vientos del oeste en el pacifico ecuatorial occidental (Fig 8.b). Las perturbaciones debido al paso de las ondas Kelvin frente a las costas de Sudamérica estuvieron asociadas con el incremento de la temperatura superficial del mar que alcanzó su pico en la anomalía de la temperatura superficial del mar en junio 2014. Durante el segundo semestre 2014, dos ondas Kelvin cálidas (modo 1) arribaron a las costas de Sudamérica (setiembre 2014, y otra entre noviembre y diciembre 2014) debido a pulsos de vientos del oeste en el pacifico ecuatorial occidental, mientras que una onda Kelvin cálidas (modo 2) arribaría a las costas de Sudamérica (en diciembre 2014) debido a las anomalías debido a la debilitación de los alisios durante noviembre 2014 en el pacifico ecuatorial central. A fines del primer y durante el segundo semestre 2014, no se observó pulsos de vientos del oeste en el pacifico ecuatorial como resultado de la retroalimentación positiva del acoplamiento océano-atmosfera, ENOS, por lo que las ondas kelvin que llegaron a las costas de Sudamérica no tuvieron las amplitudes similares a las observadas durante el segundo semestre de 1997. Cabe señalar que la variación temporal de las anomalías de nivel medio del mar a 90°W en el ecuador de la fuente AVISO, muestra la perturbación asociada al paso de las ondas Kelvin ecuatorial (modo 1+2, Fig. 8 c) durante el año 2014, alcanzando valores iguales y/o mayores a 10cm.

Finalmente, según el pronóstico una onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en noviembre 2014, debido a la reflexión de una onda Rossby cálida en el extremo occidental del pacifico ecuatorial, y llegaría a las costas de Sudamérica en enero 2015. Por otro lado, una onda Kelvin cálida (modo 2) se generó en diciembre 2014, debido a un ligero debilitamiento de los alisios en el Pacífico ecuatorial central y llegaría a las costas de Sudamérica en enero 2015.

Figura 8: Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2 y (c) Modos 1+2. La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico sin el forzante de vientos. Fuente: IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c)



+ IMPACTO DE LAS ONDAS ATRAPADAS A LA COSTA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS FRENTE A LA COSTA PERUANA

En este trabajo se estudia la relación e impacto de las ondas atrapadas a la costa (OAC) sobre la termoclina, oxiclina, nutriclina y clorofila superficial, para el periodo del 2000 al 2008 a partir de datos simulados del modelo regional ROMS y la base de datos de AVISO. Se encontró que **el nivel del mar se propaga hacia los polos**. Así también se observó que la termoclina, nutriclina y oxiclina son influenciadas por las ondas.

Para este estudio se utilizaron las salidas del modelo regional ROMS-PISCES, elaboradas en colaboración con el IRD (V. Echevin, com. pers.), periodo del 2000 al 2008.

La base de datos utilizada para la validación del modelo lineal utilizado en este trabajo son anomalía de altura del nivel del mar del satélite AVISO para un periodo 2000 al 2008, con una resolución de 0.25 grados, registrados diariamente y disponibles en www.aviso.altimetry.fr.

El área de estudio será la región oceánica próxima a la costa peruana que va desde aproximadamente 4° S hasta 18° S, muestra la ubicación de las estaciones costeras administradas por el IMARPE las cuales se utilizarán como referencia para los puntos de análisis.

+ Como resultado se obtuvo la climatología del Nivel del mar para el periodo del 2000 al 2008, la que mostró que la anomalía del nivel del mar presenta una variación de cada 4 meses aproximadamente, siendo los valores más altos durante los primeros cuatro meses y mínimos en los meses de setiembre, octubre y noviembre. Considerando que las OACs (Ondas Atrapadas a la Costa) presentan una frecuencia más alta, se filtró esta señal de baja frecuencia.

En cuanto a la termoclina, se puso énfasis en las secciones Paita, Chicama y Callao (figura 9), teniendo como resultado que la temperatura disminuye en dirección a los polos, así mismo la isoterma de 17 C se va somerizando en la misma dirección. El perfil medio mensual muestra que en los meses de verano la temperatura superficial es mayor que en invierno, sin embargo la profundidad de la capa de mezcla es menos profunda en comparación a invierno. Este comportamiento puede ser explicado debido a que los vientos intensos en invierno intensifican la mezcla en la capa superficial homogenizando una capa más gruesa.

La termoclina presenta una variabilidad estacional, siendo en los meses de verano someras (10 m) y en invierno profunda (entre 30 y 70) incrementando levemente la profundidad en dirección a los polos. Eso puede ser explicado debido a que la capa próxima a la superficie homogénea alcanza mayores profundidades debido a la mezcla de masas de agua generadas por los vientos alisios más intensos al sur del continente.

Por otro lado el oxígeno presentó en Paita el oxígeno picos de profundizaciones intensos y un comportamiento bien variable. En Chicama el oxígeno alcanzó valores de oxígeno de 220 μM en la superficie hasta aproximadamente 30 m de profundidad. En Callao el oxígeno alcanzó valores máximos de 200 μM cerca a la superficie hasta 10-20 m de profundidad.

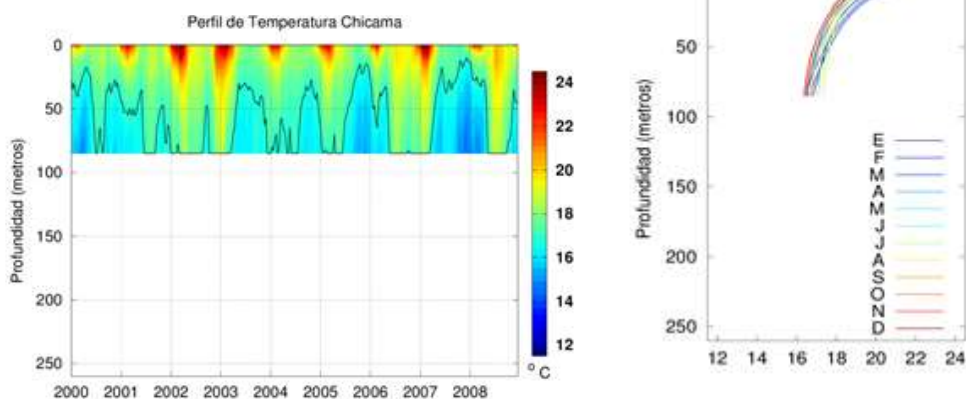
La climatología de la profundidad de la oxiclina mostró que en la estación de Paita la oxiclina se encuentra alrededor de los 70 m de profundidad, en Chicama alrededor de los 60 m y en Callao alrededor de los 30 m.

La Nutriclina en Paita el NO_3 presentó valores superiores a 20 μM a profundidades que van desde los 50 hasta los 350 m aproximadamente. La capa superficial presenta una distribución casi homogénea en las concentraciones alcanzando una profundidad de aproximadamente 20 m durante los meses de verano, mientras que se profundiza en los meses de primavera hasta aproximadamente 50 m. Por debajo de esta capa superficial se presenta un incremento en la concentración de NO_3 (~20 μM) manteniéndose casi constante hasta los 350 m, a partir de esta profundidad la concentración disminuye hasta alcanzar valores próximos a cero.

En Chicama la distribución de la concentración de NO_3 es similar a Paita, sin embargo con una capa de superficial menos profunda, en verano muy próxima a la superficie y en primavera cerca de los 20 m. El espesor de la capa de mayor concentración de NO_3 alcanza la profundidad de los 100 desde donde la concentración disminuye. En Callao la capa de mayor concentración de NO_3 se encuentra con mayor variabilidad en comparación a Paita y Chicama

La nutriclina se someriza en dirección a los polos. Así mismo, la variación mensual muestra que la nutriclina se encuentra más profunda en los meses de julio, agosto y setiembre, presentando estos meses mayor afloramiento costero.

Figura 9: Serie temporal del perfil de la temperatura para la estación de Chicama (Línea negra representa la isoterma de 17 C y las flechas indican los arribos de kelvin intensas).



Chicama.
ondas

D. 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. Incluye la síntesis mensual del producto del proyecto y la entrega de los informes técnicos al Comité ENFEN correspondientes al análisis de las condiciones del ecosistema marino frente al Perú, realizado por el IMARPE así como de los avances de la investigación en este tema.

El resultado del estudio de los efectos del Fenómeno El Niño en el ecosistema marino obtenido de las Tareas 1, 2, 3, se entregó al Comité ENFEN mediante Informes técnicos mensuales, teniendo como temporalidad mínima 1 vez al mes

y constituyen un insumo para la elaboración de los informes técnicos del producto "Entidades Públicas con información permanente y pronósticos frente al Fenómeno El Niño", que al mes de diciembre se entregaron 12 Informes Técnicos Y 5 Informes extraordinarios al comité ENFEN

Grupo poblacional que recibe el Informe Técnico: **Ministerios, PCM, Congreso de la República, Presidencia de la República, Gobiernos regionales, CENEPRED e INDECI.**

| MES | SALIDAS DE CRUCEROS Y/O PROSPECCIONES – PERFILES PAITA Y CHICAMA |
|-----------|---|
| Enero | Los perfiles Paita y Chicama no se realizaron, por problemas en la disponibilidad de las embarcaciones del IMARPE, la Tarea 1 no se realizó. El motivo fue la decisión del Gobierno Central de enviar las embarcaciones de la institución al sur del Perú por la Resolución de la Haya sobre los límites fronterizos, no quedando tiempo para la contratación de una embarcación particular por tener que realizar la habilitación de la partida de alquiler causando una demora en la provisión económica y un retraso en la programación de las salidas por la dificultad de encontrar embarcaciones con la documentación completa para las zonas de Chicama y Paita. |
| Febrero | Los perfiles Paita y Chicama, se realizaron con el alquiler de una embarcación para las salidas que llegaron hasta las 60 y 90mn respectivamente y que por el retraso que se presentó para la habilitación de la partida de alquiler de embarcación en el SIAF no se tuvo tiempo para realizar una buena selección de la embarcación, que sumado al mal tiempo imperante en las zona es que no se pudo cubrir toda la prospección programada. |
| Marzo | El perfil Chicama se ejecutó durante el crucero de recursos pelágicos con el BIC Olaya que hizo el perfil Oceanográfico frente a Chicama y el perfil Paita con una embarcación alquilada, estas llegaron hasta las 100mn de la costa. |
| Abril | El perfil frente a Paita se ejecutó durante el crucero de recursos Pelágicos 1402-04 con el BIC Olaya a principios de abril y en embarcación alquilada a finales de mes, mientras que el perfil Chicama no se realizó por no contar con embarcación disponible. Estas prospecciones llegaron hasta las 100mn de la costa. |
| Mayo | Los perfiles se ejecutaron durante el crucero de recursos Demersales a bordo del BIC Humboldt, estos llegaron hasta las 100mn de la costa. |
| Junio | Los perfiles Paita y Chicama se realizaron con el monitoreo Operación1406 - BIC Olaya, hasta una distancia de 100mn de la costa. |
| Julio | Los perfiles se ejecutaron durante el monitoreo Operación1407 - L/P IMARPE V, estos llegaron hasta las 60mn y 45 mn de la costa respectivamente por presentar mal tiempo. |
| Agosto | Los perfiles fueron ejecutadas por el BIC Humboldt, estos llegaron hasta las 100mn de la costa |
| Setiembre | Los perfiles se prospectaron durante el Crucero MPH a bordo del BIC Humboldt, estos llegaron hasta las 100mn de la costa. |
| Octubre | Los perfiles Paita y Chicama se desarrollaron durante el monitoreo Bio-Oceanográfico 1410-BIC José Olaya Balandra, estos llegaron hasta las 100 mn. |
| Noviembre | Los perfiles Paita y Chicama se ejecutaron durante el Crucero Pelágico 1411-12 BIC Olaya. Estos llegaron hasta las 100mn de la costa. |
| Diciembre | Los perfiles Paita y Chicama ejecutados durante el Crucero Pelágico 1411-12 BIC Flores, llegaron hasta las 100 y 80mn de la costa, respectivamente. |