

Operaciones de pesca con red de cerco artesanal convencional y experimental: Efecto sobre el desempeño de la red y capturas de especies objetivo y bycatch

Francisco Ganoza, Carlos Salazar, Rodolfo Cornejo, Germán Chacón y Julio Alarcón

Unidad de Tecnología de Extracción, Dirección de Investigaciones en Pesca y Desarrollo Tecnológico.
Instituto del Mar del Perú (IMARPE). Av. Argentina 2245, Callao-Perú. [tel: 00511 4291858]

Índice de contenidos

Resumen-----	1
Abstract-----	2
Introducción-----	2
Objetivo-----	3
Materiales y métodos-----	3
Resultados-----	3
Captura-----	3
Composición-----	4
Desempeño del arte de pesca-----	4
Discusión-----	5
Recomendaciones-----	6
Referencias bibliográficas-----	6
Tablas y figuras-----	8

Resumen

Para evaluar la operatividad y eficiencia de la red de cerco artesanal en términos de desempeño funcional, condición de la malla en las diferentes secciones de la red y capturas de especies objetivo y no objetivo (bycatch) se realizaron operaciones de pesca utilizando redes de cerco artesanal convencional y experimental respectivamente. Los resultados indican que la red de cerco experimental permitió un: (i) menor número de especies no objetivo; (ii) menor tiempo efectivo de operación de pesca y; (iii) máxima profundidad de calado y velocidad de hundimiento. Se observó una mayor tendencia a la exclusión de peces fusiformes en la sección del cuerpo central y adyacente al cabecero en la franja superior de la red de cerco artesanal, donde se presentó una condición de malla más estable permitiendo una selección por tamaños. Sin embargo, en el resto del cuerpo de la red se mantuvo la baja selectividad y se pudo detectar amallamiento y enredo de las especies no fusiformes, por lo que no se recomienda su uso. Esta experiencia permite colegir que para futuros trabajos de investigación se sugiere utilizar un panel de selección en la parte superior entre el cabecero y el último cuerpo de la red de cerco artesanal con la finalidad de aumentar la selectividad y disminuir la alta incidencia de pesca incidental (bycatch), además de mejorar el desempeño de la red. El uso de esta medida técnica implica la realización de un mayor número de experimentos con estas redes empleando el panel selector con diversas formas (mallas cuadradas, rectangulares, hexagonal, etc) y tamaño de mallas.

Abstract

In order to evaluate efficiency and operability of artisanal purse seine in terms of functional performance, mesh condition in sections different of net and captures of target and no-target species (bycatch) were carried out fishing operations using artisanal purse seine experimental and conventional. Results indicate that conventional purse seine permit an: (i) minor number of no-target species; (ii) minor effective time of fishing operation and (iii) maximum depth and sinking speed. We observed a tendency major to exclusion of fusiform fish in central body section and adjacent to head in upper part of purse seine which showed a mesh condition more stable permit a size selection. However, in body rest of purse seine was evident a low selectivity being detected poor exclusion of no-fusiform species, therefore their use is not recommended. This experience permit to deduce that for researchs future it is suggested to use a selection panel in upper part between head and finish body of artisanal purse seine for to diminish the high incidence of incidental fishing (bycatch) and to improve purse seine performance. The use of this technical measure implies more experiencies with this nets using selector panel with different form (square, rectangular, hexagonal mesh) and mesh size.

Introducción

Los efectos de la actividad pesquera sobre el ecosistema marino presentan una creciente atención debido a los problemas asociados con el descarte y el bycatch (Erzini et al., 2002). El bycatch es definido como la fracción de las capturas conformadas por las especies no-objetivo, las cuales son incapaces de escapar por el arte de pesca (Romanov, 2002). Es conocido que el bycatch de especies no objetivo en la pesquería de atún tropical con red de cerco es alta y generalmente depende de la táctica de pesca (Romanov, 2002). Es conocido que las artes de pesca presentan propiedades selectivas sobre el rango de tallas de algunas especies comerciales, aunque también afectan a las especies no comerciales las cuales son capturadas incidentalmente (FAO, 2003). Este impacto es más notorio en pesquerías multiespecíficas.

Al considerar el impacto que ejerce un arte de pesca sobre una población de peces se debe tener en cuenta la selectividad en combinación con otros factores: como la accesibilidad, vulnerabilidad, factor biológico de la especie entre otros. Las redes de enmalle sobre la base de su tamaño de malla, son un arte de pesca selectivo. Las redes de arrastre son selectivos para peces pequeños que no pueden ser capaces de evitar las mallas debido a su baja velocidad de natación (Lucena y O'Brien, 2001). En los últimos años la selectividad de las redes de arrastre se ha reforzado con el uso de dispositivos selectores (e.g. paneles de malla cuadrada, grillas) (Broadhurst et al., 2005). En la actualidad, las redes de cerco son consideradas como las artes de pesca menos selectivas (Lucena y O'Brien, 2001) y de gran impacto en los ecosistemas marinos costeros principalmente.

En general, la actividad pesquera artesanal en el Perú ha devenido en una disminución actual de las capturas de especies comerciales. Sin embargo, algunas especies que no han sido objetivo tradicional de la pesca artesanal han dominado los desembarques en algunas temporadas de pesca como pota (*Dosidicus gigas*), bagre (*Galeichthys peruvianus*) y palometa (*Peprilus medius*) (Salazar et al. 2007). A lo largo del litoral

Peruano, las actividades extractivas son dirigidas sobre una alta diversidad de peces para el consumo humano directo utilizando principalmente red de enmalle y red de cerco artesanal (IMARPE, 2007). La problemática actual de la flota de pesca artesanal llamada “vikinga” principalmente es la siguiente: (i) conflictos con los pescadores artesanales de pinta, espinel, cortina y otros; (ii) utilización de paños con pequeños tamaños de malla capturando por lo general ejemplares juveniles, ocasionando descarte y pesca incidental (bycatch) ; (iii) realiza faenas de pesca dentro de las 5 millas entre otros.

Objetivo

El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la operatividad y eficiencia de la red de cerco artesanal (convencional: 38 mm y experimental: 50 mm tamaño de malla) en términos del: (i) desempeño funcional de la red (tiempo de la operación de pesca, profundidad de calado, velocidad de hundimiento,) y la condición de las mallas en las diferentes secciones de la red (mecanismos de abertura horizontal y vertical de mallas) durante el proceso de captura y (ii) las capturas de especies objetivo y no objetivo (pesca incidental-bycatch). Este estudio ha sido realizado por el IMARPE a través de la Unidad de Tecnología de Extracción (Dirección de Pesca y Desarrollo Tecnológico) en el marco de la protección y la utilización adecuada de los recursos hidrobiológicos.

Materiales y métodos

El presente estudio fue realizado en las zonas costeras de la Región Tumbes desde el Dominio marítimo del norte Peruano hasta Cancas (Figura 1) en el otoño del 2005. Se utilizaron dos redes de cerco artesanal: (i) *convencional*: 235 x 27bz, tamaño de malla de 38 mm y porcentaje de embande de 0.65 la cual operó en la embarcación Jesús Elizabeth I y (ii) *experimental*: 249.3 x 28.7bz, tamaño de malla de 50 mm y porcentaje de embande de 0.77 la cual operó en la embarcación Gaviota III (Figuras 2 y 3). Se evaluó in situ el desempeño de la red de cerco artesanal mediante el análisis de los datos obtenidos de tres batiquimógrafos marca MICREL SP2T 300 colocados en sentido horizontal y vertical en tres secciones de la red. Estos sensores permitieron registrar la profundidad de velado, temperatura y la velocidad de hundimiento en intervalos de tiempo de 5 segundos (con una precisión de ± 0.9 m). Se utilizó un software de simulación de las características de comportamiento de la red de cerco, donde se representan los datos analizados en una simulación de cada operación de pesca. Asimismo se determinaron los datos del tiempo efectivo y capturas (muestreo biológico) de las operaciones de pesca. Se aplicó análisis multivariado de clasificación (cluster) sobre las zonas de pesca y composición de las capturas y de ordenación (NMDS escalamiento multidimensional no paramétrico) sobre la composición de las capturas para las embarcaciones Jesús Elizabeth I y Gaviota III. Asimismo, ANOVA's y test Newman-Keuls son usados para evaluar si existen diferencias significativas en el número de especies capturadas entre la red control y la red experimental. Se aplicó una transformación log (X+1) sobre los datos antes de realizar los análisis estadísticos con la finalidad de estandarizar la variancia.

Resultados

Captura

Un total de 12097 kg fueron capturados en 40 lances de pesca. La E/P Jesús Elizabeth efectuó 24 lances de pesca capturando 4792 kg mientras que la E/P Gaviota III efectuó 16 lances de pesca capturando 7305 kg. Las operaciones de pesca fueron realizados en un 48% y 52% dentro y fuera de las 5 mn respectivamente, a profundidades entre 9 y 37 bz y con temperatura superficial del mar entre 21.7°C y 28.1°C (Figura 4). La CPUE total

fue de 209.71 kg. La red convencional registró una CPUE de 76.18 kg/min mientras que la red experimental registró un CPUE de 133.53 kg/min (Figura 5). La principal zona de pesca fue en Caleta La Cruz (2 418 kg) y Bocapan (6050 kg) para las E/P Jesús Elizabeth y Gaviota III, respectivamente (Figura 6).

Composición

La captura total estuvo compuesta por 38 especies. Las especies más dominantes en las capturas fueron el chiri P (*Peprilus medius*) con 6098 kg (50.4%) y el machete de hebra (*Opisthonema libertate*) con 3601 kg (29.8%). Otras especies importantes en las capturas fueron sierrilla (*Oligoplites saurus*) con 646 kg (5.3%), pez hojita (*Chloroscombrus orqueta*) 592 Kg. (4.9%), chiri H (*Hemicaranx zelotes*) con 290.5 kg (2.4%), tuno (*Thunnus albacares*) con 286 kg (2.4%), agujilla blanca (*Sphyraena idiaestes*) con 148.5 (1.2%), sierra (*Scomberomorus sierra*) con 72 kg (0.6%), bagre (*Galeichthys peruvianus*) 71 kg (0.6%), pámpano (*Trachinotus paitensis*) con 52.8 kg (0.4%) y otros con 235.5 kg (1.9%). (Tabla 1 y Figura 7).

Según el número de especies, se capturó un mayor número de especies con la E/P Jesús Elizabeth-red control (34 especies, principalmente en Caleta La Cruz: 24 esp, Playa Hermosa: 19 esp. y Punta Malpelo: 17 esp) que con respecto a la E/P Gaviota III-red experimental (21 especies, principalmente en Acapulco, 7 esp., La Cruz y Playa Hermosa, 6 c/u) (ANOVA y Test Newman Keuls $p < 0.05$) (Figura 8). Asimismo, se observó una disminución en el número de especies de descarte e incidental (bycatch) con la red experimental (2 descarte y 15 incidental) que con respecto a la red convencional (4 descarte y 25 incidental) (Figura 9).

Emb. Jesús Elizabeth I. Análisis de clasificación y ordenación de especies formaron 4 grupos, caracterizados por la dominancia de *Opisthonema libertate* (OPHLIB) y *Thunnus albacares* (THUALB) y varias especies con bajas capturas (alta pesca incidental) (Figuras 10 a y b).

Emb. Gaviota III. Clasificación y ordenación de especies formaron 5 grupos, caracterizados por la dominancia de *Peprilus medius* (PEME), *Oligoplites saurus* (OLISA), *Chloroscombrus orqueta* (CHLORQ), *Sphyraena idiaestes* (SPHID) y *Trachinotus paitensis* (TRAPA), así como la presencia de un menor número de especies con bajas capturas (Figuras 11 a y b).

Desempeño del arte de pesca

Tiempo efectivo

En general se ha observado un menor tiempo de operación de pesca (tiempo de cerco, tiempo de arrojado de la tira de popa, tiempo de llegada de la cuba de popa, tiempo de gareteo, tiempo de virado y tiempo de secado) con la red experimental que con respecto a la red control (Tabla 2).

Profundidad de calado y velocidad de hundimiento

La máxima profundidad de calado (parte central) observada para lances completos realizada en zonas profundas con la red control fue menor (29.81 m) representando el 60% de velado que con respecto a la red experimental (38.65 m) representando el 73% de velado (Figura 12 a). Cuando la operación de pesca se realizó en áreas someras, las calas fueron ceñidas (no se arrojó la totalidad de la red- gareteo rápido) se registró un velado máximo similar entre ambas redes 49% (24.26 m, red control) y 46% (24.41 m, red experimental) (Figura 12 b). Asimismo, se observó una mayor velocidad de hundimiento de la red experimental (3.76 a 8.70 m/min) que con respecto a la red control (3.90 a 5.42 m/min) (Figura 12 c y d).

Comparación de las curvas de profundidad y velocidad de hundimiento

Comparaciones de la curvas de profundidad y velocidad de hundimiento establecieron diferencias significativas en la profundidad de calado del cuerpo central ($t_c = 46.67$, $t^* = 1.98$, $p = 0.000$) y velocidad de hundimiento ($t_c = 7.790$, $t^* = 1.98$, $p = 0.000$) entre la red control y experimental (Figura 13 y 14). Estas diferencias son principalmente debido al mayor lastre y abertura de malla de la red experimental.

Variabilidad del coeficiente de abertura horizontal

La condición de malla referida al coeficiente de abertura horizontal u_1 durante el tiempo de máximo velado, presentó diferencias significativas por efecto de los lances de pesca ($F = 8.703$, $p = 0.000$), desde el punto de vista operacional, los lances ceñidos y completos produjeron diferentes respuestas sobre las mallas. Por otro lado, los u_1 promedios en las partes de la red del cabecero, cuerpo central y último cuerpo no presentaron mayor diferencia significativa ($F = 0.341$, $p = 0.712$); sin embargo, se observó diferencias significativas en los u_1 en las secciones de las mallas superior, central e inferior ($F = 19.366$, $p = 0.000$) (Tabla 3).

Discusión

Los resultados de las operaciones de pesca con la red de cerco artesanal convencional y la experimental en términos de operatividad, eficiencia sobre el desempeño funcional permiten demostrar el potencial mejoramiento del cambio de tamaño de malla en la red experimental las cuales son reflejadas tanto en la máxima profundidad de calado y velocidad de hundimiento, menores tiempo de operaciones de pesca, incremento de la captura total y CPUE y la reducción del número de especies no objetivo (descarte y captura incidental, Tabla 4).

Tipo de red	Red control (38 mm)	Red experimental (50 mm)	
Comportamiento de la red			
Profundidad de calado	↓	↑	p=0.00
Velocidad de hundimiento	↓	↑	p=0.00
Coeficiente de abertura horizontal	-		p=0.00
(tipo de lance- secciones de la red)			
Tiempo efectivo operación de pesca	↑	↓	
Operaciones de pesca			
Captura	↓	↑	-
Número de especies	↑	↓	p < 0.05
Descarte- Pesca incidental	↑	↓	p < 0.05

La mayor profundidad de calado y velocidad de hundimiento de la red experimental con respecto a la red convencional son características operacionales importantes a considerarse durante las operaciones de pesca debido que aumenta la profundidad de acción de la red sobre el cardumen generando un potencial incremento del rendimiento de pesca. Esto ha sido observado en el presente trabajo con las capturas obtenidas con la red de cerco experimental.

Asimismo, se ha observado que el tamaño de malla de la red convencional permitió una menor abertura de malla evitando el escape de ejemplares pequeños y en consecuencia un aumento de la composición de las capturas de especies no objetivo (alto bycatch). En cambio, la red experimental favoreció una reducción de la composición de especies no objetivo debido a la mayor exclusión de peces a través de las mallas. Aunque, los niveles de bycatch también están influenciados por la táctica de pesca (Ruttan et al. 2007). Es importante precisar que en la sección del cuerpo central y adyacente al cabecero en la franja superior de la red se presentó una condición de malla más estable permitiendo una selección por tamaños y una mayor exclusión de especies principalmente de cuerpo tipo fusiforme. Sin embargo, se observó en esta sección de la red, un enmallamiento de especies de cuerpo alto como picuda (*Sphyræna idíastes*), sierrilla (*Oligoplites saurus*), aguja verde (*Strongylura exilis*), aguja flauta (*Fistularia cometa*). La exclusión y el enmallamiento principalmente en la sección superior del cuerpo de la red y el cabecero también ha sido observado por Misund et al. (1991).

Conclusiones y recomendaciones

- La red de cerco artesanal, es una arte de pesca que presenta una baja selectividad debido a la alta captura de juveniles, pesca incidental (descarte y bycatch) lo cual podría ocasionar una reducción en sus abundancias a niveles críticos, alteración de los procesos biológicos (e.g. crianza, alimentación) de las especies costeras impactando la biodiversidad de este ecosistema. Por tanto no se recomienda su uso. Estas consideraciones deben tomarse en cuenta para la aplicación de este sistema de pesca en zonas costeras.
- Utilizar un panel de selección en la parte superior entre el cabecero y el último cuerpo de la red de cerco artesanal con la finalidad de disminuir la alta incidencia de pesca incidental (bycatch) y mejorar el desempeño de la red (e.g. profundidad de calado, velocidad de hundimiento).
- Realización de un mayor número de experiencias empleando el panel selector con diversas formas (mallas cuadradas, rectangulares, hexagonal, etc.) y diversos tamaños de mallas.
- Continuar con investigaciones sobre aspectos biológicos y pesqueros de las actividades extractivas con red de cerco artesanal con la finalidad de monitorear las variaciones de las capturas de especies objetivo, pesca incidental, selectividad, estrategias de pesca, etc.

Referencias bibliográficas

Broadhurst, M.D., Young, C. Gray, A. and M. Wooden. 2005. Improving selection in south eastern Australian withing (*Sillago* spp.) trawls: effects of modifying the body, extension and codend. *Scientia Marina* 69 (2): 301-311 pp.

Erzini, K., Costa, M.E., Bentes, L. and T.C. Borges. 2002. A comparative study of the species composition of discards from five fisheries from the Algarve (southern Portugal). *Fisheries Management and Ecology*. 9(1): 31-40pp.

FAO. 2003. La ordenación pesquera. 2. El enfoque de ecosistemas en la pesca. *Orientaciones técnicas para la pesca responsable N 4, supl 2*, 133 pp.

IMARPE. 2007. Resultados generales de la segunda encuesta estructural de la pesquería artesanal en el Litoral Peruano. Unidad de estadística y pesca artesanal, 8pp. www.imarpe.gob.pe

Lucena, F.M y O'Brien C.M. 2001. Effects of gear selectivity and different calculation methods on estimating growth parameters of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pisces: Pomatomidae), from southern Brazil. Fisheries Bulletin. 99:432-442.

Misund, O.A, Dickson, W and A.K. Beltestad. 1991. Optimization of purse seines by large meshed sections and low lead weight; theoretical considerations, sinking speed measurements and fishing trials.

Romanov, E.V. 2002. Bycatch in the tuna purse-seine fisheries of the western Indian Ocean. Fishery Bulletin, 100(1): 90–105.

Ruttan, L.M and P.H. Tyedmers. 2007. Skippers, spotters and seiners: Analysis of the “skipper effect” in US menhaden (*Brevoortia* spp.) purse-seine fisheries. Fisheries Research 83 (2007) 73–80.

Salazar, C.M., Ganoza, F., Alarcón, J., Iriarte, F., Cornejo, R.M., Chacón, G., Calderón, J., Vásquez, C y Vásquez. A. 2007. Operaciones de pesca con redes de cerco artesanal convencional y experimental en la Región Tumbes. Inf Inst Mar Perú (manuscrito), 36pp.

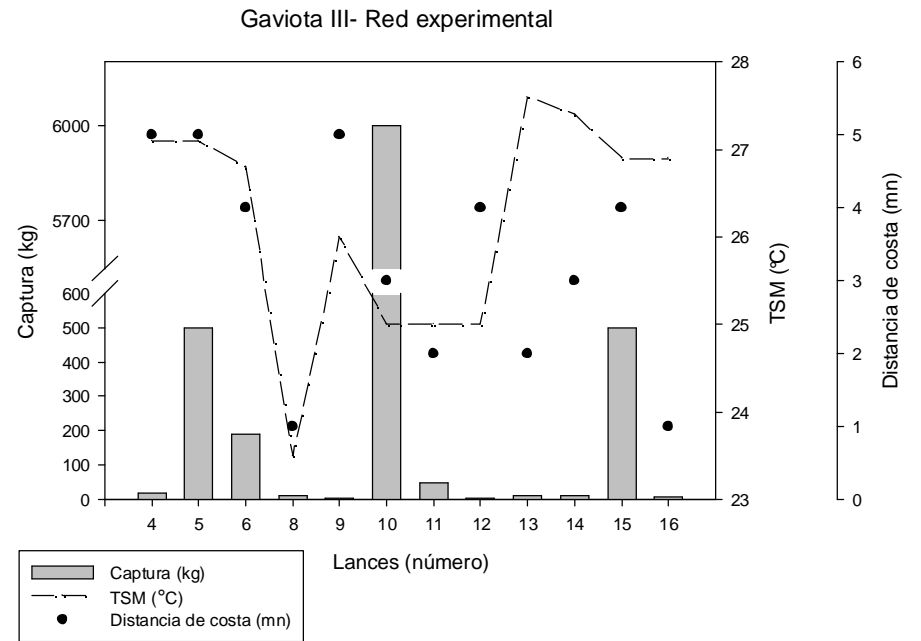
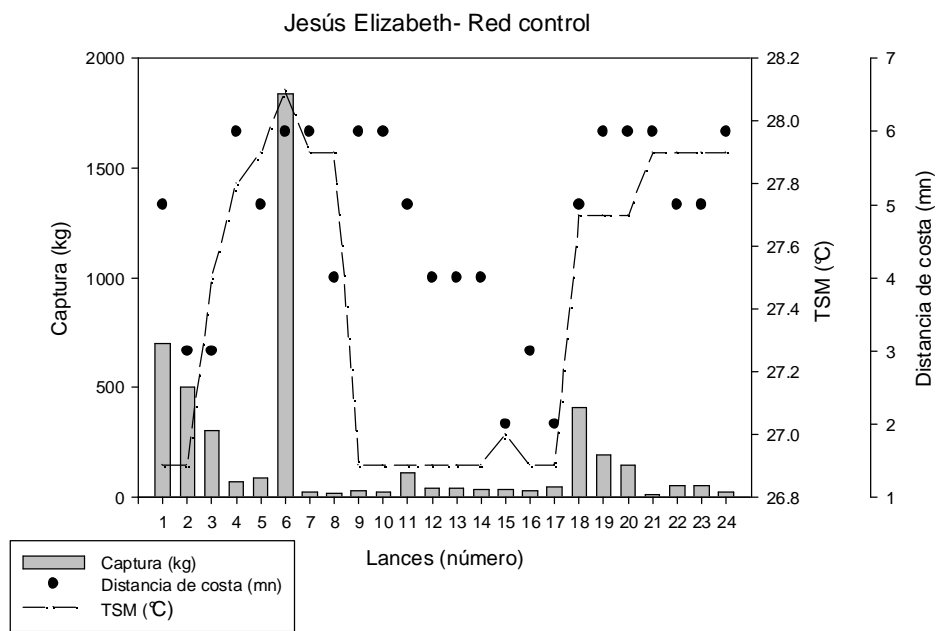


Figura 4. Captura según embarcación, distancia de costa y TSM

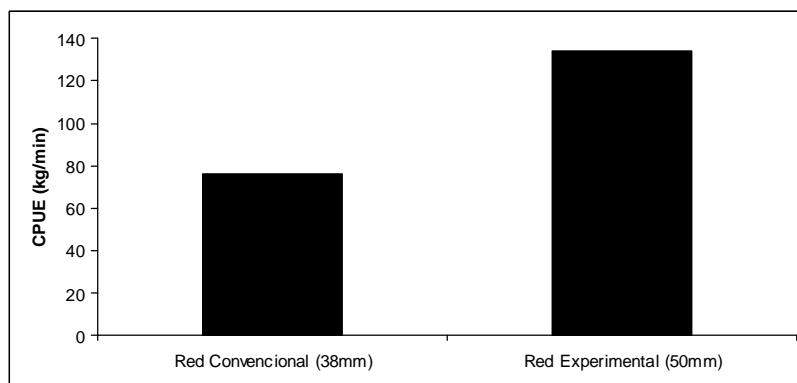


Figura 5. CPUE de la red de cerco artesanal convencional y experimental.

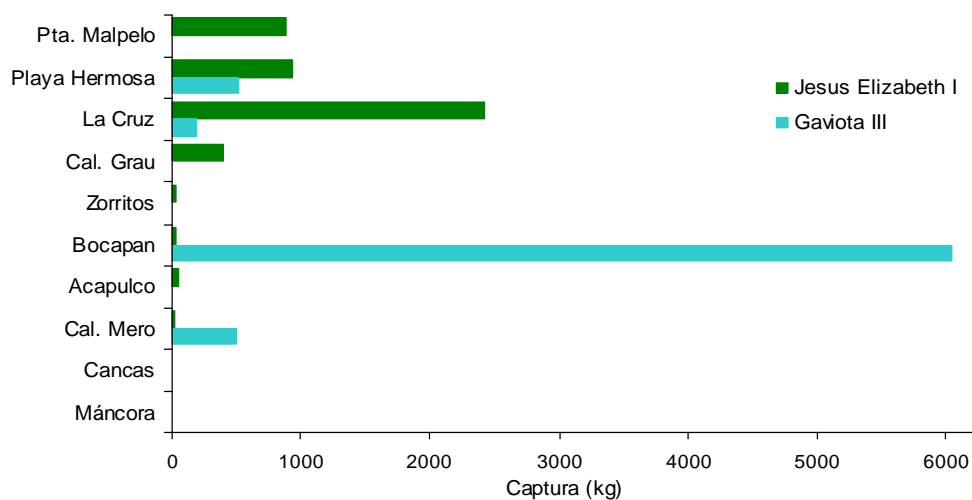


Figura 6. Captura según zona de pesca.

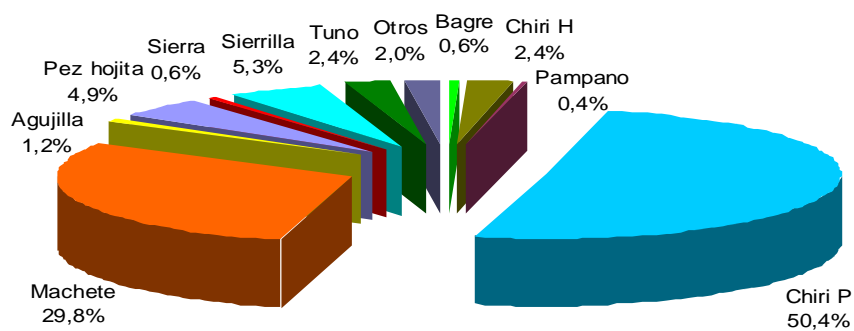


Figura 7. Composición de la captura según especies

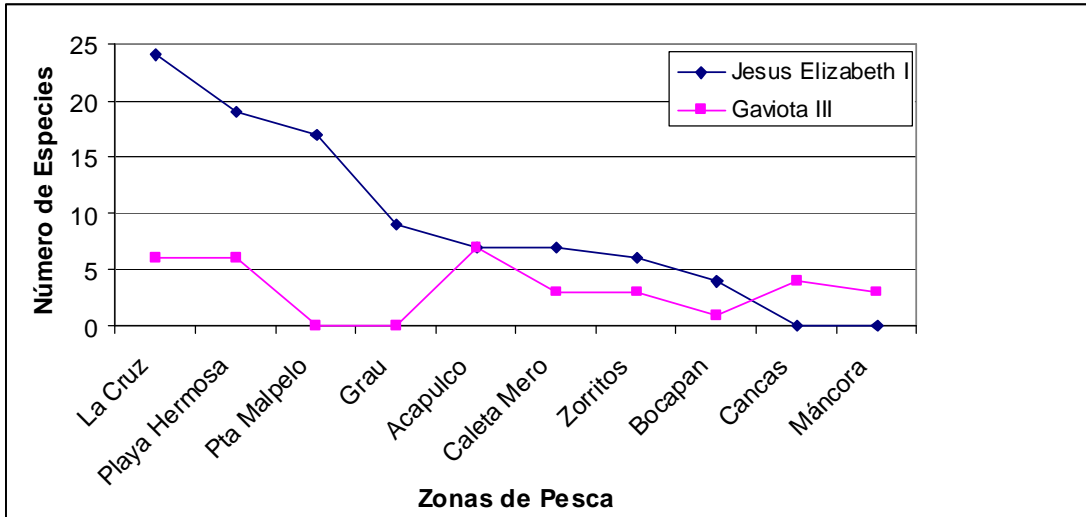


Figura 8. Número de especies por zona de pesca según embarcación

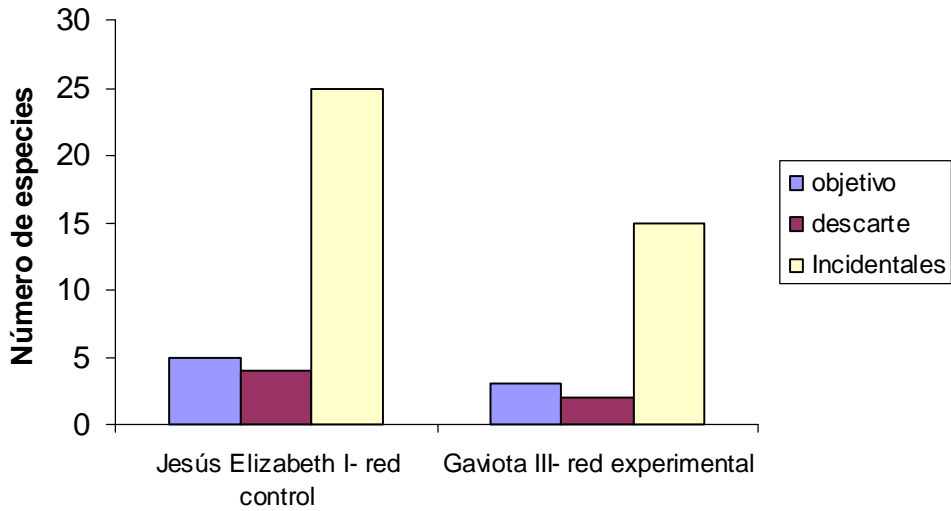


Figura 9. Número de especies objetivo, descarte e incidental según embarcación.

Tabla 1. Composición de la captura por especies objetivo, descarte e incidental según tipo de embarcación de pesca. El código de cada especie es utilizado en los análisis de estadística multivariada.

Nombre Común	Familia	Nombre Científico	Código	Captura (kg)		Total	%
				Red Convencional (38mm)	Red Experimental (50 mm)		
Objetivo							
Chiri P	Stromateidae	<i>Peprilus medius</i>	PEME	41,5	6056,5	6098,0	50,4
Machete de hebra	Clupeidae	<i>Opistonema libertate</i>	OPHLIB	3600,5	0,0	3600,5	29,8
Chiri H	Carangidae	<i>Hemicaranx zelotes</i>	HEMZE	282,0	8,5	290,5	2,4
Atun aleta amarilla	Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	THUALB	286,0	0,0	286,0	2,4
Agujilla blanca	Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i>	SPHID	79,5	69,0	148,5	1,2
Descarte							
Sierrilla	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	OLISA	63,0	583,0	646,0	5,3
Aguja flauta o corneta	Fistulariidae	<i>Fistularia corneta</i>	FISCO	20,0	1,5	21,5	0,2
Bagre	Ariidae	<i>Galeichthys peruvianus</i>	GALPE	71,0	0,0	71,0	0,6
Sardina Chata	Pristigasteridae	<i>Opisthopterus dovii</i>	OPHIDO	15,5	0,0	15,5	0,1
Incidentales							
Pez hojita	Carangidae	<i>Chloroscombrus orqueta</i>	CHLORQ	89,0	503,0	592,0	4,9
Aguja verde	Belontiidae	<i>Strongylura exilis</i>	STREX	16,5	4,5	21,0	0,2
Agujilla roja	Hemirhamphidae	<i>Hemirhamphus saltator</i>	HEMSA	0,5	0,0	0,5	0,0
Anchoa plateada	Engraulidae	<i>Anchoa macrolepidota</i>	ANMA	15,00	3,5	18,5	0,1
Bacha	Rhinopterae	<i>Rhinoptera steidachneri</i>	RHINOP	28,5	0,0	28,5	0,2
Barbudo amarillo	Polydactylidae	<i>Polydactylus approximans</i>	POLAP	4,3	0,0	4,3	0,0
Bereche	Sciaenidae	<i>Larimus pacificus</i>	LARPA	3,8	0,0	3,8	0,0
Cachema	Sciaenidae	<i>Cynoscion analis</i>	CYNOS	10,7	3,5	14,2	0,1
Cometrápo	Carangidae	<i>Oligoplites altus</i>	OLIAL	2,8	0,0	2,8	0,0
Chiri lomo negro	Stromateidae	<i>Peprilus snyderi</i>	PESNY	16,5	0,0	16,5	0,1
Chumbo	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	CARHI	0,00	0,5	0,5	0,0
Doncella	Serranidae	<i>Hemanthias peruanus</i>	HEMPE	2,00	0,0	2,0	0,0
Espejo	Carangidae	<i>Selene peruviana</i>	SELPE	20,4	2,0	22,4	0,2
Falso Volador	Triglidae	<i>Prionotus stephanophrys</i>	PRISTE	11,00	5,5	16,5	0,1
Guavina	Sciaenidae	<i>Cynoscion stolzmanni</i>	CYEST	15,00	0,0	15,0	0,1
Lenguado	Paralichthyidae	<i>Paralichthys adspersus</i>	PARADS	0,4	0,0	0,4	0,0
Lisa	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	MUCEP	1,6	0,5	2,1	0,0
Merluza	Merlucciidae	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	MERLGA	0,0	2,0	2,0	0,0
Morena	Muraenidae	<i>Muraena spp.</i>	MURASP	1,00	0,0	1,0	0,0
Ofensivo	Haemulidae	<i>Conodon macrops</i>	CONMAR	4,5	0,0	4,5	0,0
Ojon	Carangidae	<i>Selar crumenophthalmus</i>	SELCRU	1,3	0,0	1,3	0,0
Pampano	Carangidae	<i>Trachinotus paitensis</i>	TRAPA	8,8	44,0	52,8	0,4
Pampano toro	Carangidae	<i>Trachinotus kennedyi</i>	TRAKE	8,0	4,0	12,0	0,1
Pez cinta	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	TRICHL	3,0	0,0	3,0	0,0
Pez sapo brujo	Batrachoididae	<i>Daector dowi</i>	DAEDO	0,00	3,0	3,0	0,0
Pez volador hocicón	Exocoetidae	<i>Fodiator acutus</i>	FODACU	0,3	2,0	2,3	0,0
Ayamarca	Engraulidae	<i>Cetengraulis mystictus</i>	CETMY	0,0	0,5	0,50	0,0
Sierra	Scombridae	<i>Scomberomorus sierra</i>	SCOMSI	66,5	6,5	73,0	0,6
Suco	Sciaenidae	<i>Paralichthys peruanus</i>	PARAPE	1,5	2,0	3,5	0,0
Total				4 791,9	7305,5	12097,4	100,0

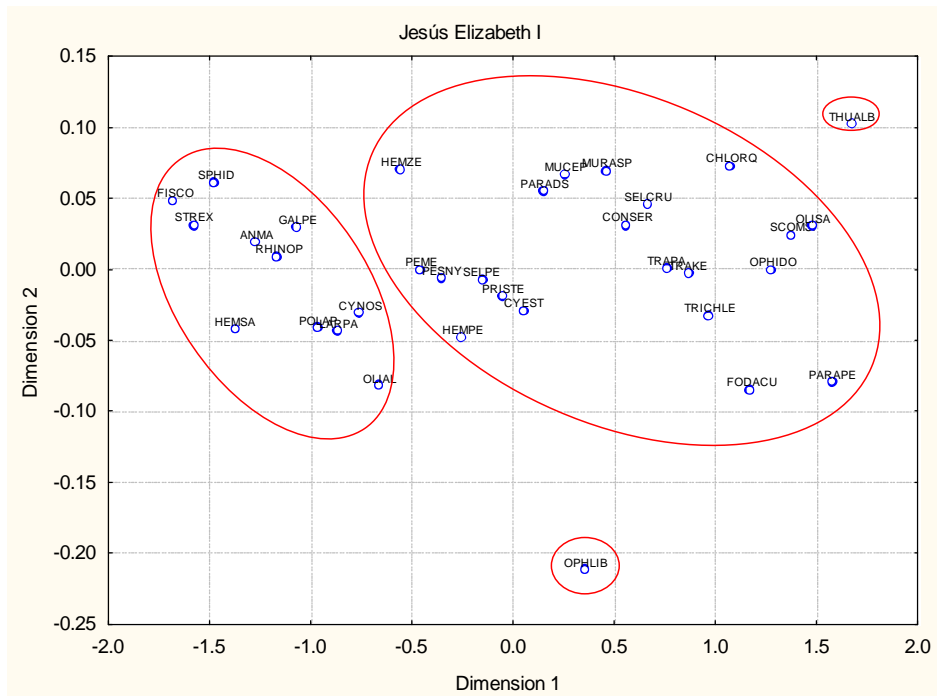
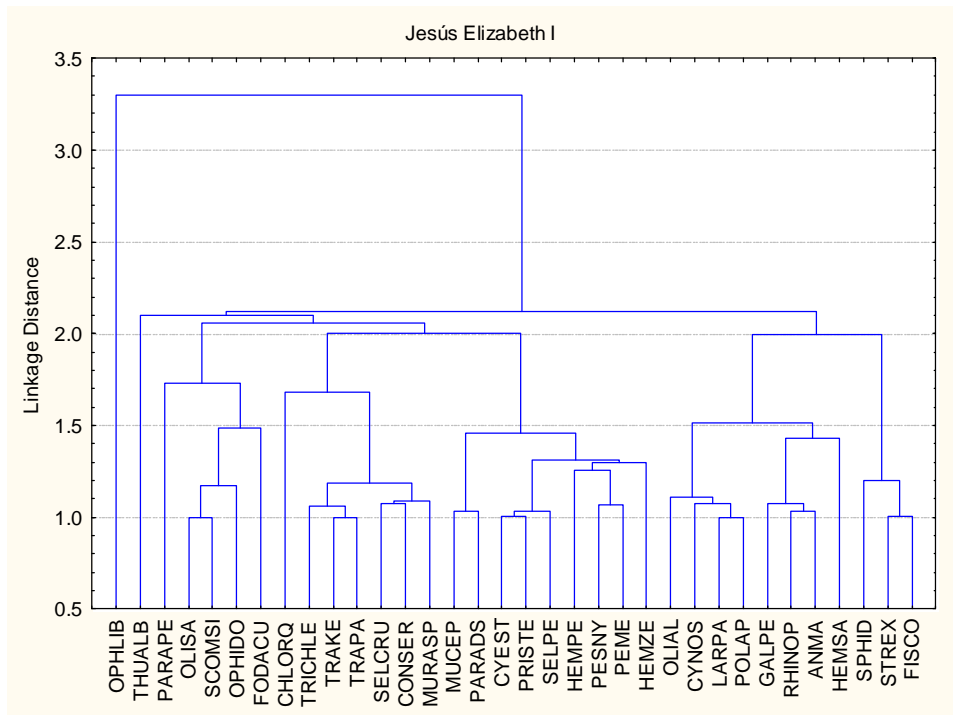


Figura 10. a) Cluster y b) Análisis de escalamiento multidimensional de la composición de la captura total .Embarcación Jesús Elizabeth I

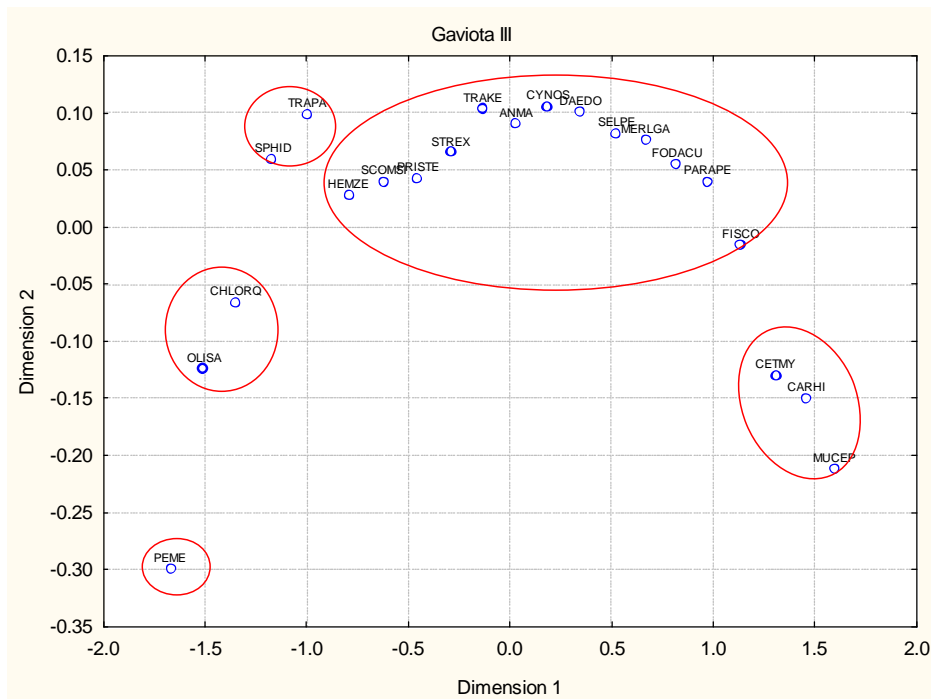
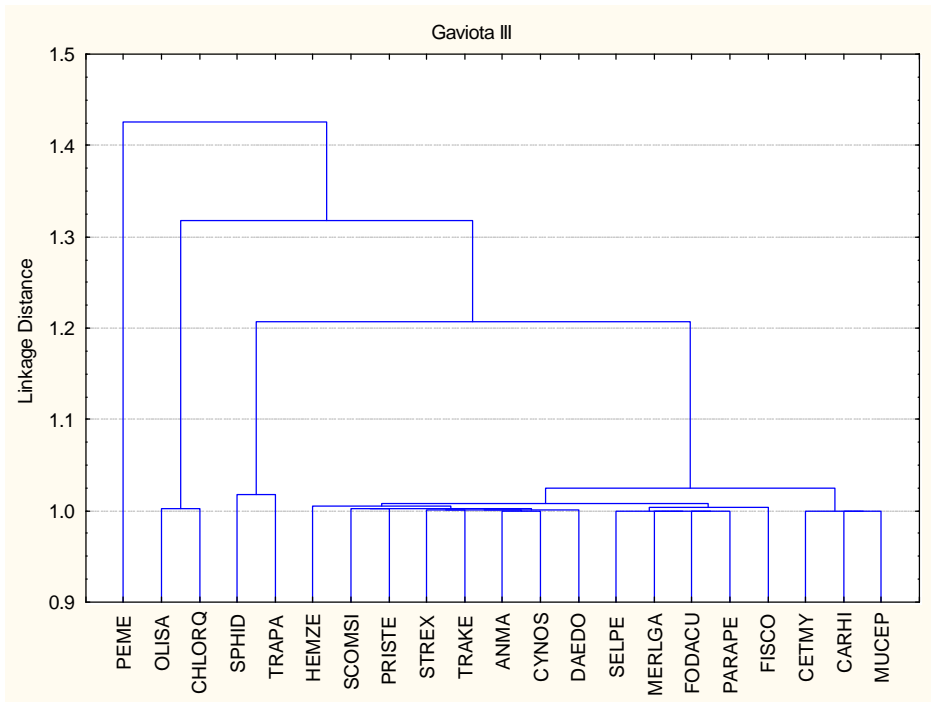


Figura 11. a) Cluster y b) Análisis de escalamiento multidimensional de la composición de la captura total .Embarcación Gaviota III

Tabla 2. Tiempos de las operaciones de pesca con red de cerco artesanal

Tiempos	Jesús Elizabeth I		Gaviota III		Total	
	Mín	Máx	Mín	Máx	Promedio	Moda
Cerco	03:04	07:37	02:20	06:00	03:44	03:00
Arrojo de la tira de popa	00:00	01:46	00:00	02:00	01:10	01:00
Llegada de cuba de popa	00:00	04:30	00:00	01:54	01:38	01:51
Gareteo	06:10	16:48	06:40	10:30	06:25	13:39
Virado	23:44	01:46:37	22:00	26:03	35:47	28:00
Secado	00:18	43:04	12:00	21:36	13:17	03:00

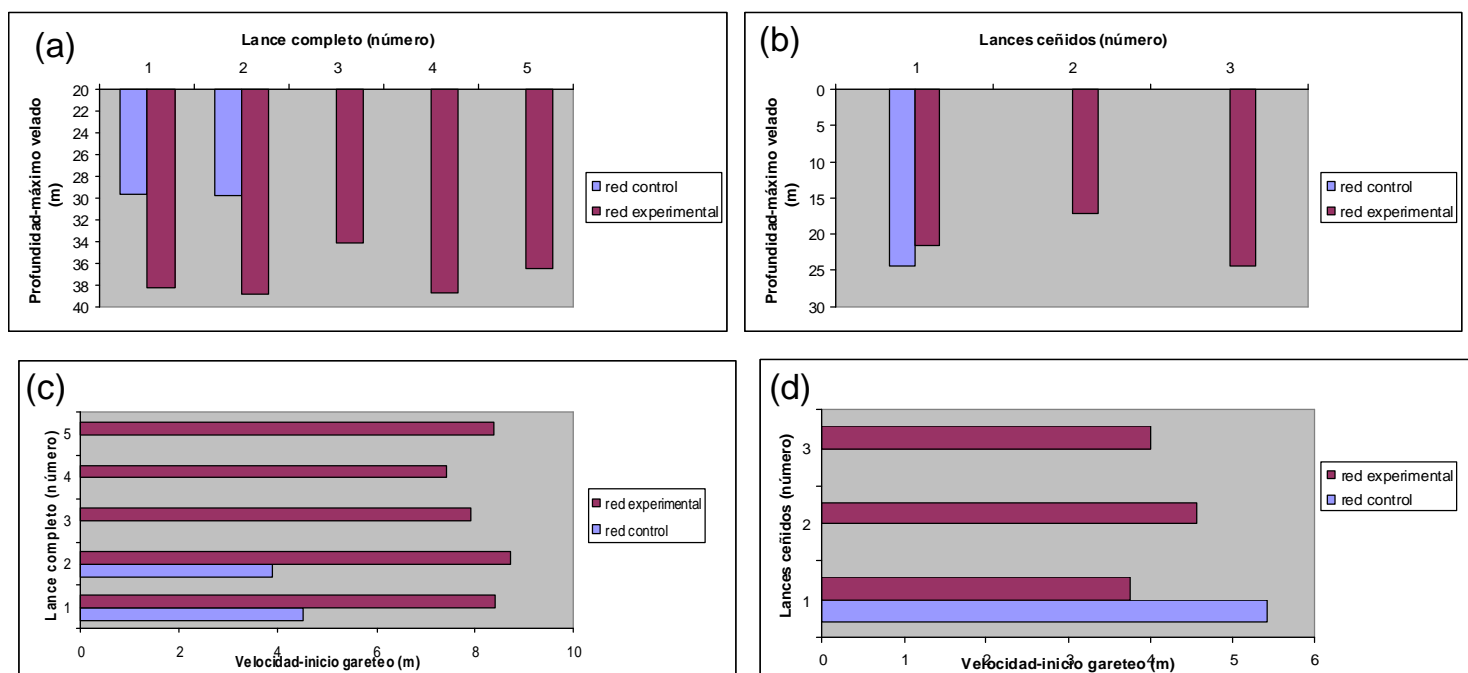


Figura 12. Profundidad de velado y velocidad de hundimiento de la red control y experimental para lances completos (a y c) y lances ceñidos (b y d).

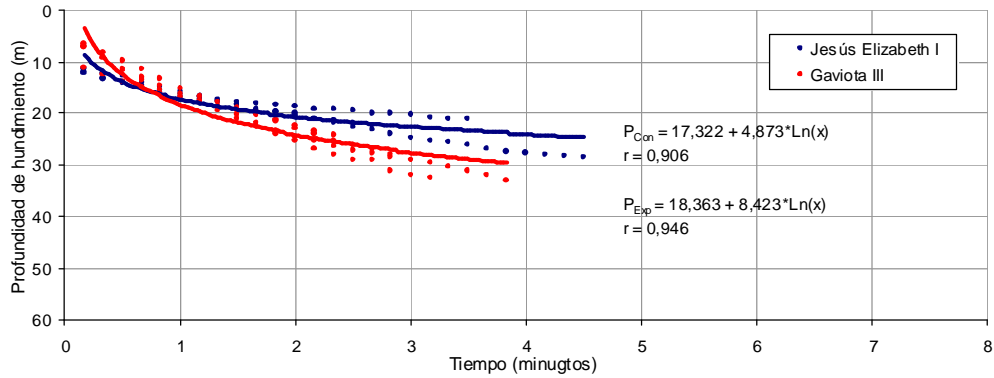


Figura 13. Curvas de la profundidad de calado de las E/P Jesús Elizabeth I y Gaviota III.

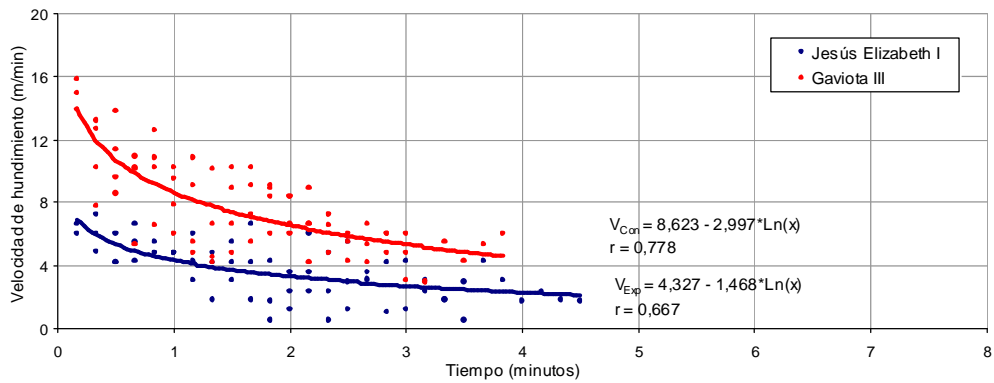


Figura 14. Curvas de la velocidad de hundimiento de las E/P Jesús Elizabeth I y Gaviota III.

Tabla 3. Tabla de análisis de varianza del coeficiente de abertura de la malla durante el tiempo de velado máximo.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Estadístico de prueba F	Probabilidad de estadístico p
Lances	7	0,283	0,040	8,703	0,000*
Partes	2	0,003	0,002	0,341	0,712
Secciones	2	0,180	0,090	19,366	0,000*
Partes x secciones	4	0,004	0,001	0,231	0,920
Error	56	0,260	0,005		
Total	71	0,730			