INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702
Volumen 46, Número 3

Julio - Setiembre 2019
Callao, Perú

PERÚ Ministerio de la Producción

PESQUERÍA DE LOS PRINCIPALES INVERTEBRADOS MARINOS EN LA COSTA PERUANA, 2016

FISHERIES OF THE MAIN MARINE INVERTEBRATES ON THE PERUVIAN COAST, 2016

Maria Nelly Sanjinez[1] *Ericka Espinoza* *Luis Mariátegui*
Anatolio Taipe *Juan Arguelles* *Ricardo Tafur*
Alex Gamarra *Gladys Castillo* *Rosario Cisneros*

RESUMEN

Sanjinez M, Espinoza E, Mariátegui L, Taipe A, Arguelles J, Tafur R, Gamarra A, Castillo G, Cisneros R. *2019. Pesquería de los principales invertebrados en la costa peruana, 2016. Inf Inst Mar Perú. 46(3): 462-483.-* Se presentan los principales indicadores biológico-pesqueros de los invertebrados de mayor relevancia en la pesquería artesanal de la costa peruana en el 2016. Participaron los Laboratorios Costeros de IMARPE, otras Áreas Funcionales y Laboratorios de Investigación de la Sede Central para disponer de una visión general sobre el estado de estos recursos y su fluctuación espacio-temporal en función de la pesquería y el ambiente marino, como base para su ordenamiento pesquero. El desembarque de invertebrados fue 376.574 t, constituido por 42 especies entre cefalópodos, bivalvos, gasterópodos, crustáceos, equinodermos y cnidarios. El recurso con mayor desembarque fue la pota o calamar gigante, especie que presentó cambio en su abundancia y distribución asociado a la variabilidad ambiental. Los recursos cuyos desembarques disminuyeron fueron concha de abanico y calamar común. En Paita, Parachique, Atico y Yacila se registraron los mayores desembarques. La talla del calamar gigante, varió entre 24 y 120 cm de longitud de manto, con medias mensuales de 42,6 a 85,6 cm, las mayores tallas se registraron en el sur (Camaná). La talla media de la mayoría de los invertebrados se encontró por debajo de la talla mínima reglamentada. Los mayores picos de desove en concha de abanico se observaron en invierno y primavera, en el choro fue en verano e invierno, en el caracol en otoño, en navajuela en primavera.

Palabras clave: pesquería, invertebrados marinos, Perú

ABSTRACT

Sanjinez M, Espinoza E, Mariátegui L, Taipe A, Arguelles J, Tafur R, Gamarra A, Castillo G, Cisneros R. *2019. Fisheries of the main marine invertebrates on the Peruvian coast, 2016. Inf Inst Mar Peru. 46(3): 462-483.-* The main biological-fisheries indicators of the most relevant marine invertebrates in the artisanal fisheries of the Peruvian coast in 2016 are presented. IMARPE's Coastal Laboratories, other Functional Areas and Headquarters Research Laboratories collaborated in order to have an overview of the state of these resources and their space-time fluctuation according to the fisheries and the marine environment, as a basis for their fishing management. The landing of marine invertebrates amounted to 376,574 t along the Peruvian coast, formed by 42 species including cephalopods, bivalves, gastropods, crustaceans, echinoderms, and cnidarians. The jumbo flying squid was the resource with the greatest landings. It is a species that presented a change in its abundance and distribution associated with environmental variability. The resources whose landings decreased were Peruvian scallop and common squid. The largest landings were recorded in Paita, Parachique, Atico, and Yacila. The size of the jumbo flying squid, varied between 24 and 120 cm in mantle length, with monthly averages from 42.6 to 85.6 cm, the largest sizes were recorded in the south (Camaná). The mean size of most of the invertebrates was below the regulated minimum size. The largest spawning peaks in Peruvian scallops were observed in winter and spring; in ribbed mussel, it was in summer and winter; in sea snail, it was in autumn; in hard razor clam, it was in spring.

Keywords: fisheries, marine invertebrates, Peru

1. INTRODUCCIÓN

Los invertebrados marinos se caracterizan por su multiplicidad de formas y funciones, lo que determina también diversidad de ecosistemas en los cuales se desenvuelven. En la costa peruana, los invertebrados representan un importante rubro en la pesquería nacional y la mayor variedad de especies es extraída artesanalmente, debido a su hábitat típicamente costero y de fácil accesibilidad.

En los últimos años, ante la apertura de nuevos recursos al mercado externo, la actividad pesquera artesanal se ha diversificado e intensificado los estudios sobre biología, comportamiento y

1 msanjinez@imarpe.gob.pe, lmariategui@imarpe.gob.pe, eespinoza@imarpe.gob.pe, jarguelles@imarpe,gob.pe, ataipe@imarpe.gob.pe, rtafur@imarpe.gob.pe, agamarra@imarpe.gob.pe, gcastillo@imarpe.gob.pe, rcisneros@imarpe.gob.pe

dinámica poblacional con la finalidad de disponer de elementos técnicos para su ordenamiento pesquero y de ser el caso, plantear alternativas para su potencial desarrollo acuícola.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El seguimiento de las pesquerías de invertebrados marinos se realizó en las principales localidades de desembarque del litoral peruano, bajo la responsabilidad de los Laboratorios Costeros de IMARPE con sedes en Tumbes, Paita, Santa Rosa, Huanchaco, Chimbote, Huacho, Pisco, Camaná, Ilo y el Área Funcional de Investigaciones de Invertebrados Marinos y Macroalgas de la Sede Central de IMARPE (Fig. 1).

Desembarques y CPUE

La información de los desembarques y CPUE de la pesca artesanal de invertebrados marinos fue proporcionada por la Oficina de Pesca Artesanal del Área Funcional de Investigaciones de Peces Demersales, Bentónicos y Litorales y por los profesionales responsables del seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos de cada Laboratorio Costero. Esta información fue recopilada por los observadores de campo del proyecto de Pesca Artesanal del IMARPE; además, se revisaron los anuarios estadísticos de PRODUCE del 2016.

Información biológica

Se realizaron mediciones biométricas y muestreos biológicos por meses y especies en los principales lugares de desembarque (que se complementaron con la información de los cruceros y prospecciones científicas) de acuerdo a los protocolos de muestreo biológico y biométrico desarrollados por Sanjinez *et al.* (2016), Arguelles *et al.* (2016), Tafur *et al.* (2016) y Espinoza *et al.* (2016).

Procesamiento y análisis de la información

Para la elaboración de tablas y gráficos de los desembarques y captura por unidad de esfuerzo - CPUE se procesó la información en Microsoft Excel 2013. Los gráficos de tallas se elaboraron con el programa R y los mapas con el programa de interpolación "Surfer" (Versión 12).

3. RESULTADOS

Desembarque anual

Según PRODUCE (2016) el desembarque de invertebrados marinos el 2016 fue de 376.574 toneladas (Fig. 2) claramente menor a los dos años anteriores.

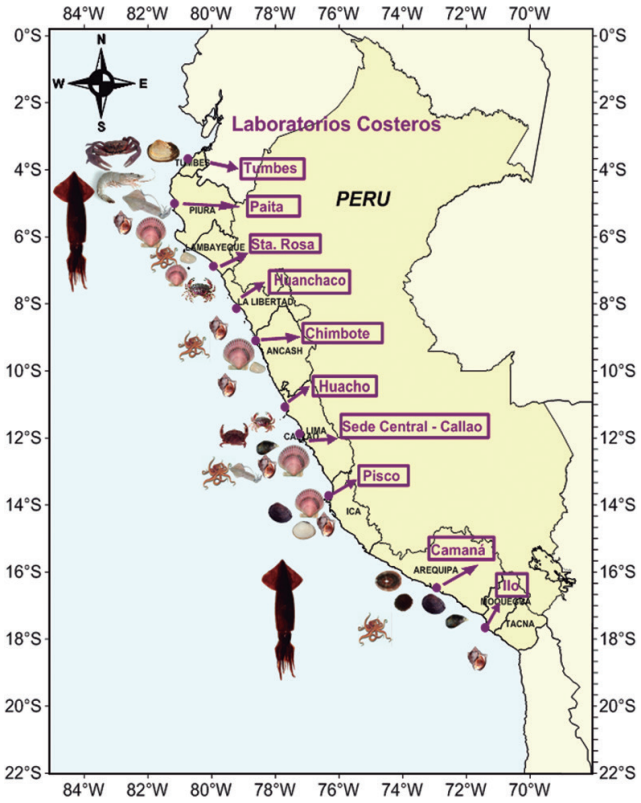

Figura 1.- Mapa del litoral costero peruano, con ubicación de Laboratorios Costeros y la sede central en Callao

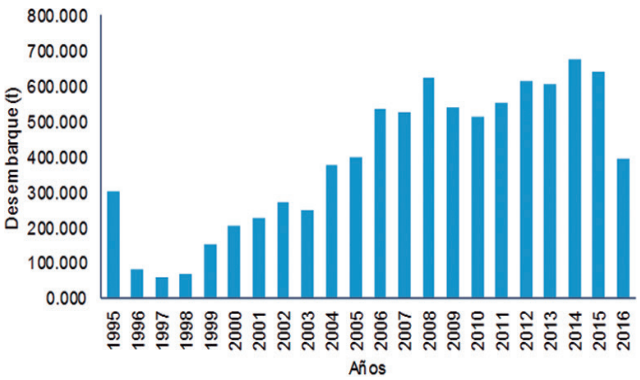

Figura 2.- Desembarque anual de invertebrados marinos 1995-2016 (t) Fuente: PRODUCE 2016

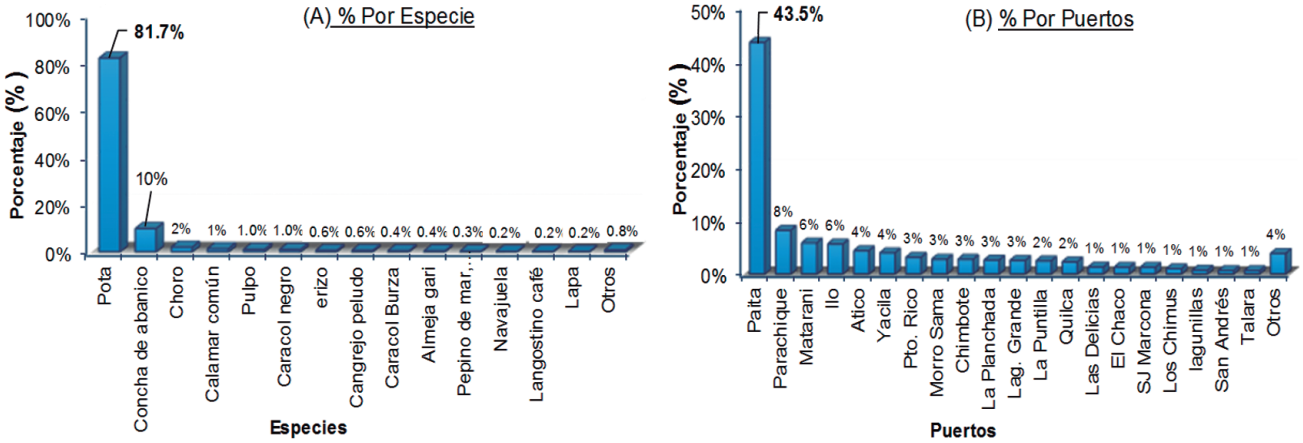

Figura 3.- Porcentaje de desembarques de los principales recursos de invertebrados marinos en el litoral por especie (A) y por puertos (B). 2016 (Fuente: IMARPE)

El desembarque del 2106 permitió registrar 55 especies de invertebrados marinos: 33 moluscos, 18 crustáceos, 3 equinodermos y 1 cnidario; las más representativas fueron el calamar gigante o pota (81,7%) y la concha de abanico (10,0%) (Fig. 3A). Los desembarques fueron mayores en Paita (43,5%), Parachique (8%), Matarani e Ilo (6%), Atico y Yacila (4%) (Fig. 3B).

Pesquería y aspectos biológicos de los principales invertebrados

Calamar gigante (*Dosidicus gigas* (d'Orbignyi))

Desembarque y CPUE

En el 2016, el desembarque de calamar gigante proveniente de la flota artesanal fue de 301.601 t (PRODUCE 2016) cifra claramente menor a los dos años anteriores (Fig. 4).

En ese año sus desembarques mostraron fluctuaciones; los mayores valores se dieron en julio y diciembre y los menores en febrero y junio (Fig. 5). Las principales localidades fueron Paita (43,5%), Parachique (8,2%), Matarani (5,8%) e Ilo (5,6%) (Fig. 6).

Los índices de abundancia (CPUE) mensuales variaron entre 0,002 y 14,7 t/viaje. Se observó dispersión de datos en la mayoría de meses, excepto en enero y abril cuando las medianas de la CPUE fueron más altas (7 t/viaje) (Fig. 7).

Los mayores índices de abundancia se obtuvieron en el litoral norte: Paita (14,7 t/viaje), Yacila (14,5 t/viaje) y Parachique (11,1 t/viaje); en el litoral

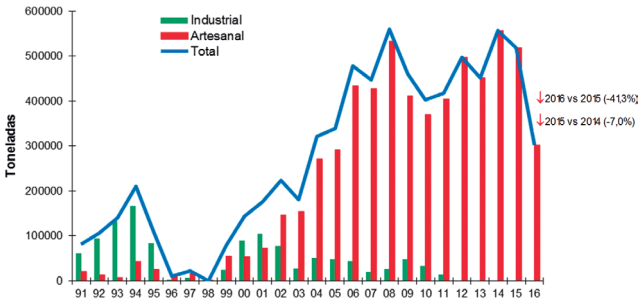

Figura 4.- Desembarque anual de calamar gigante 1991-2016 (t). Fuente: Empresas industriales pesqueras-Estadística Pesquera mensual, DIREPRO e IMARPE-AFIIMM

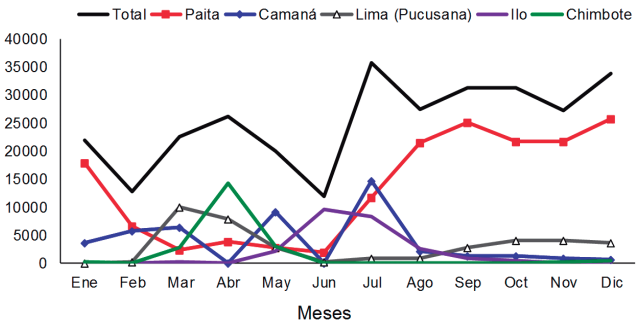

Figura 5.- Estimados de desembarque mensual de calamar gigante por Laboratorio Costero (t), 2016. Fuente: PRODUCE (Total), IMARPE (Paita, Camaná, Sede Lima-Pucusana, Ilo y Chimbote)

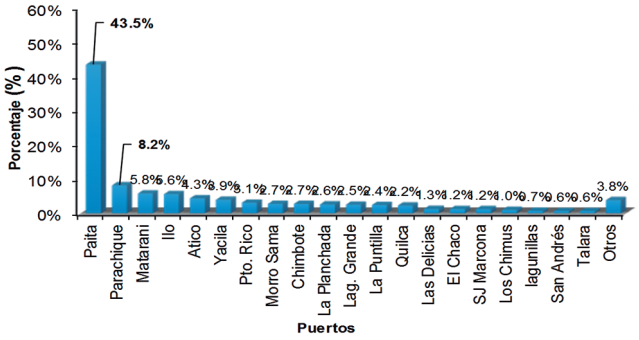

Figura 6.- Desembarque porcentual de calamar gigante por puertos 2016. Fuente: IMARPE

sur correspondieron a Atico (13,4 t/viaje), Quilca (11,1 t/viaje) y La Planchada (9,9 t/viaje) (Fig. 8).

En el litoral norte las capturas de pota se ubicaron entre Talara y Huarmey, a distancias de 5 a 200 mn de la costa; en el litoral sur se efectuaron frente a San Juan de Marcona e Ilo, entre 5 y 150 mn de la costa. En verano y otoño la flota artesanal del norte de desplazó hacia el sur (frente a Callao y Pisco) y sobrepasaron las 100 mn, por efecto del calentamiento detectado el 2016. La flota del sur, en verano y primavera, se concentró entre San Juan y Morro Sama, y en otoño presentó una contracción latitudinal frente a Atico e Ilo y menor amplitud longitudinal (Fig. 9).

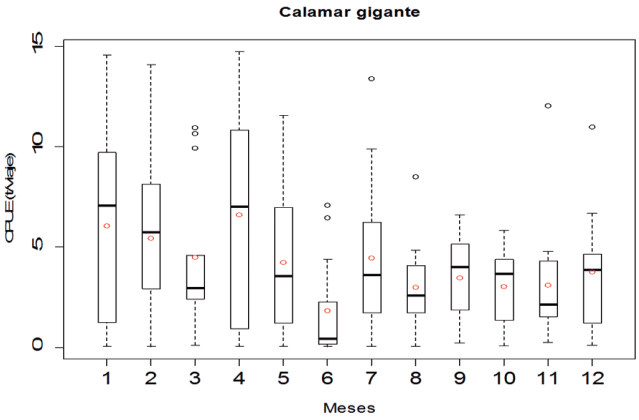

Figura 7.- CPUE (t/viaje) mensual 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos)

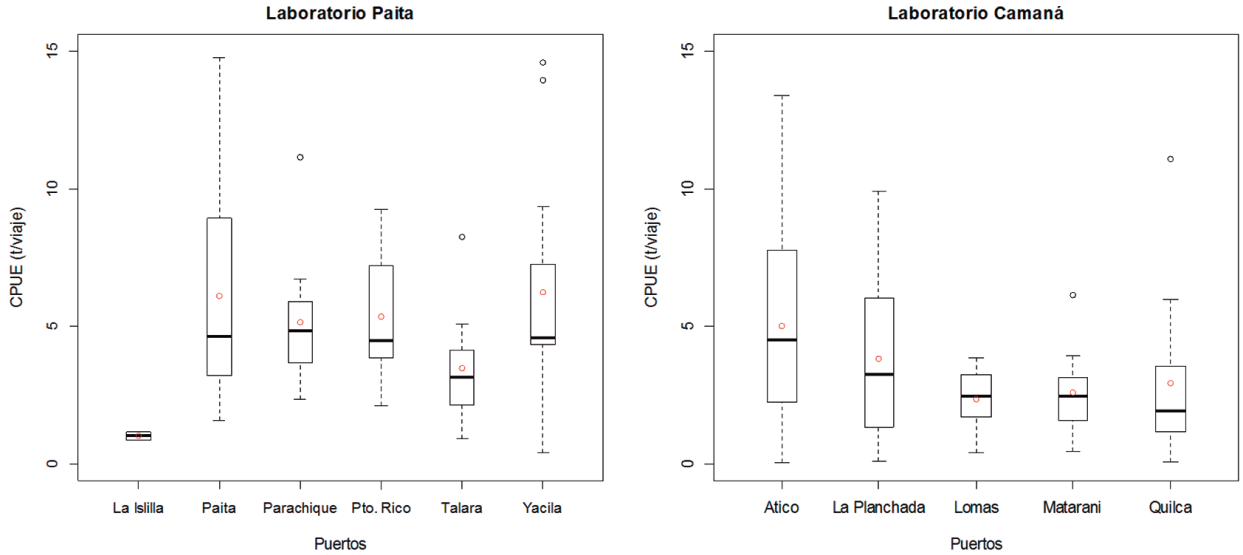

Figura 8.- CPUE (t/viaje) por puertos, Laboratorios Paita y Camaná 2016 (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos)

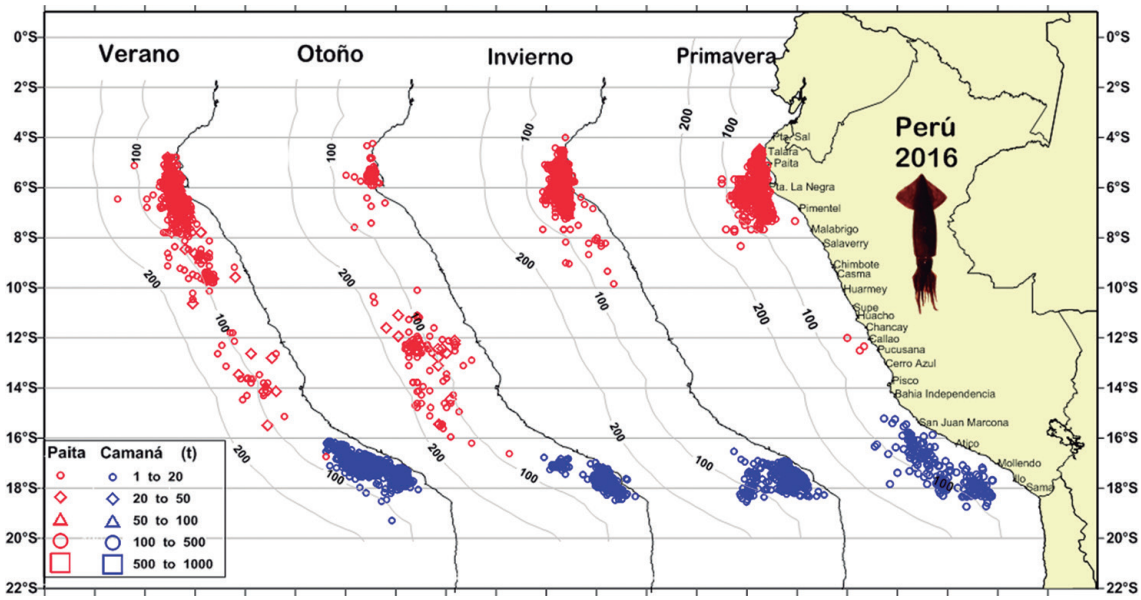

Figura 9.- Zonas de pesca artesanal del calamar gigante por estaciones, 2016 (Fuente: IMARPE)

Estructura por tallas

La estructura por tallas de 55.308 ejemplares muestreados (40.053 en Paita y 15.255 en Camaná) estuvo comprendida entre 24 y 120 cm de longitud de manto (LM), con medias mensuales de 42,6 a 85,6 cm de LM. Fue unimodal en la mayoría de los meses (Fig. 10).

Aspectos reproductivos

Basados en la información biológica de 1.084 ejemplares (662 hembras y 422 machos) provenientes de cruceros de investigación, prospecciones pesqueras (proyecto monitoreo biológico-pesquero del calamar gigante a bordo de la flota artesanal en las principales áreas de extracción de la costa peruana) y pesquería artesanal de Paita y Camaná; se observó la mayor fracción de hembras maduras y en desove en verano-otoño y primavera. Los machos en evacuación (estadio III) y en maduración (estadio II) se registraron durante el periodo de estudio, principalmente en invierno y primavera (Fig. 11).

D. gigas exhibe una estructura poblacional compleja, con alto grado de variabilidad en el tamaño individual alcanzado al momento de la madurez sexual, lo que se hizo evidente al analizar la relación talla-madurez, que resultó en tres grupos de tallas: pequeñas, medianas y grandes. En el grupo de ejemplares pequeños se reportó presencia de individuos maduros a partir de 21-23 cm de LM, en los medianos de 45-47 cm y en los grandes a partir de 63-65 cm de LM en hembras y de 60-62 cm en machos (Fig. 12).

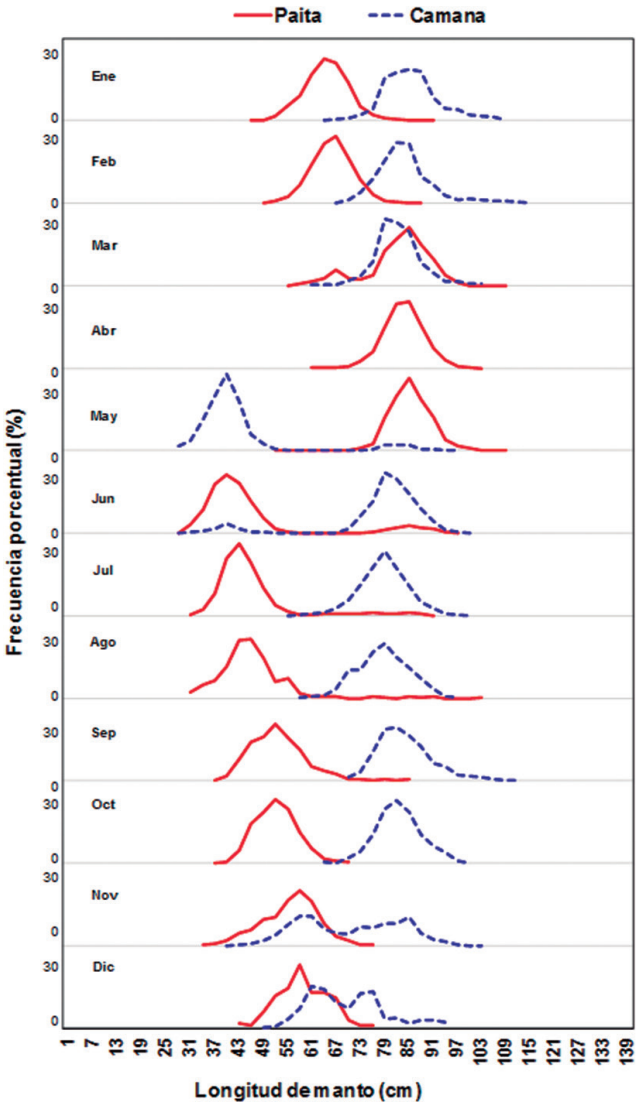

Figura 10.- Estructura por tallas de calamar gigante en la pesquería artesanal, 2016

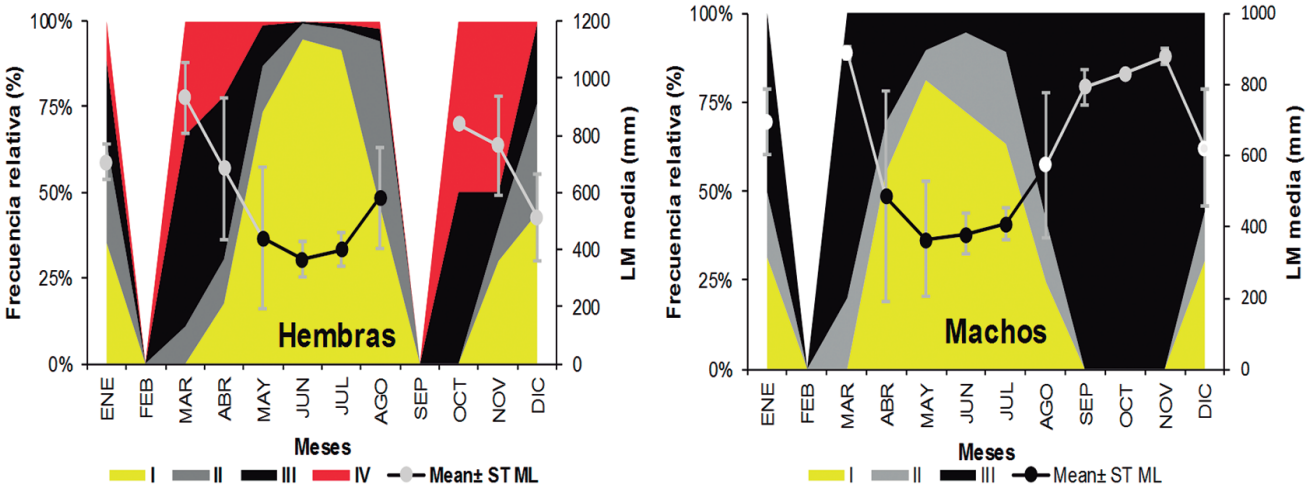

Figura 11.- Variación mensual de la madurez gonadal de *D. gigas* en cruceros y flota artesanal 2016, (puntos: LM medias, líneas verticales: desviación estándar)

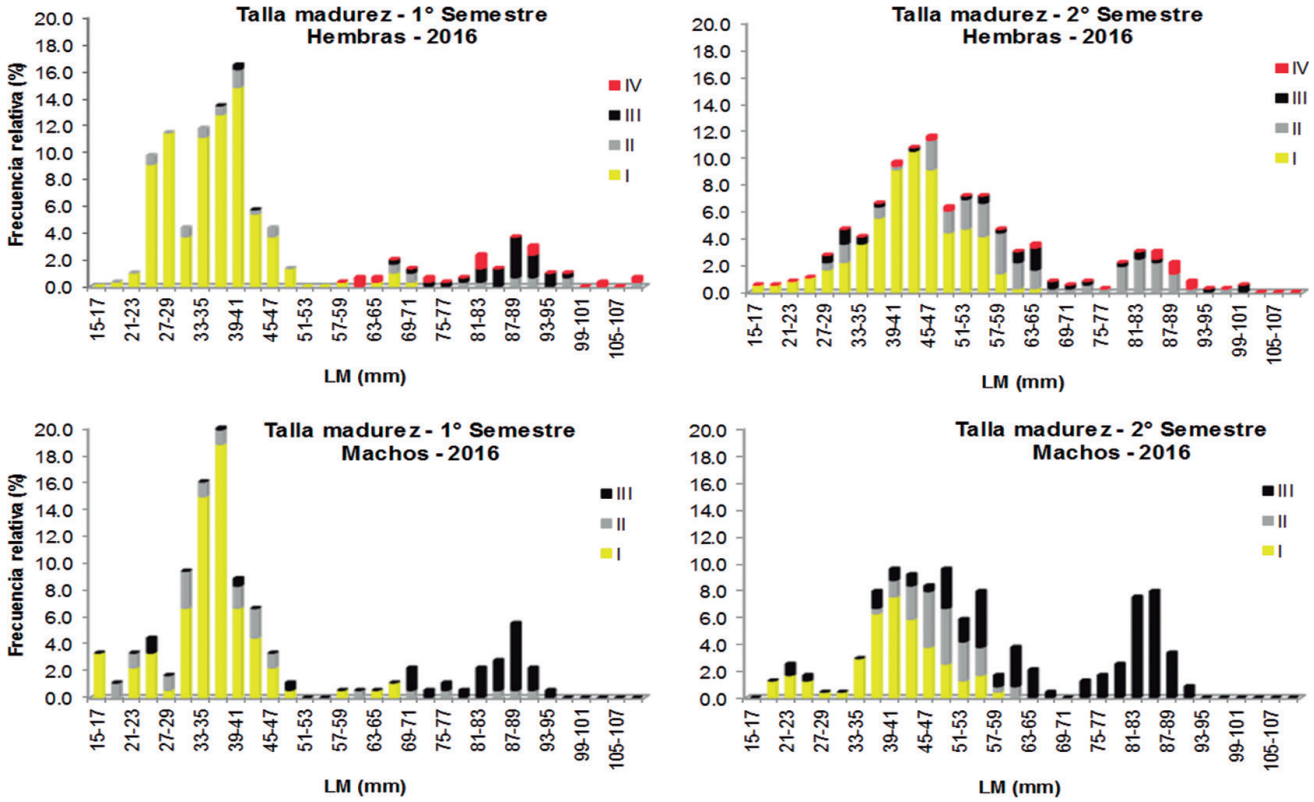

Figura. 12.- Talla-madurez del calamar gigante por semestre y por sexo, 2016

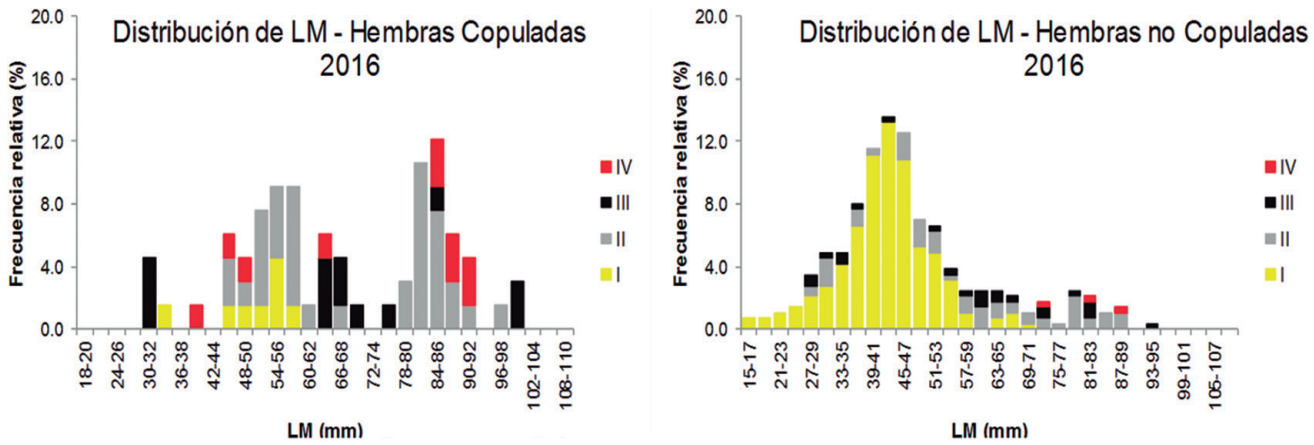

Figura 13.- Frecuencia de talla-madurez de hembras copuladas y no copuladas, 2016

En 353 hembras muestreadas se observaron 66 ejemplares que habían copulado, de las cuales se registraron 53% en estadio II (en maduración), 19,7% en estadio maduro (III) y 15,2% en estadio IV (desove); además el 10,6% (> 65 cm) estuvieron maduras; 48,5% (51-98 cm) en maduración y 12,2% (33-59 cm) fueron inmaduras. En las hembras no apareadas (no copuladas) el 71,1% fueron inmaduras, el 19,9% estuvieron en maduración y 8% fueron maduras (Fig. 13).

Aspectos tróficos

En ejemplares procedentes del sur (Matarani, La Planchada, Yerbabuena, Vila Vila, Punta Bombón, Quilca, Chira e Ilo) las presas que destacaron fueron *Pleuroncodes monodon* (Milne Edwards) (68,2% otoño) y el calamar *Chiroteuthis* sp. (43,3% invierno), sin embargo en Paita, las presas principales fueron *Vinciguerria lucetia* (Garman) (50,0% otoño), Cephalopoda (sobresaliendo *Argonauta* sp., *Onykia robsoni*) (52,3% invierno) y *P. monodon* (28,8% primavera).

En ejemplares procedentes del crucero de evaluación de calamar gigante BIC Flores 1606-07, capturados entre Talara y Malabrigo, la dieta principalmente estuvo compuesta por Crustacea indeterminados (27,0%), el eufáusido *Nyctiphanes simplex* (Hansen) (17,6%) y Cephalopoda indeterminados (17,0%); en los capturados entre Parachique y Huarmey, en el crucero de evaluación de recursos pelágicos BIC Olaya 1605-06, la composición fue *V. lucetia* (41,5%), *P. monodon* (29,3%) y *Cetengraulis mysticetus* (Günther) (24,4%).

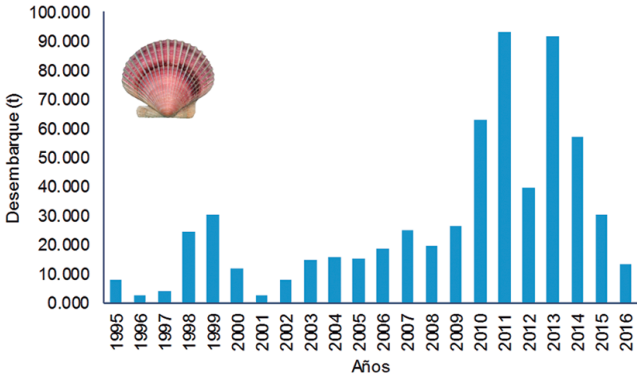

Figura 14.- Desembarque anual de concha de abanico 1995-2016 (t), Fuente: PRODUCE

Concha de abanico *(Argopecten purpuratus* (Lamarck))

Desembarque y CPUE

En el 2016 se desembarcaron 13.343 t (PRODUCE 2016), fue evidente la disminución respecto a los años 2015 y 2014 (Fig. 14).

Los mayores desembarques se registraron en el litoral norte (Parachique 59,0% y Las Delicias 10,8%) y en menor porcentaje en el litoral centro-sur (El Chaco 12,1% y Laguna Grande 10,8%) (Figs. 15, 16).

Los valores de CPUE fluctuaron entre 0,001 y 7,0 t/viaje, con medias mensuales que variaron entre 0,1 y 1,3 t/viaje, hubo un ligero incremento a partir de agosto y se alcanzó el máximo valor en diciembre (1,3 t/viaje) (Fig. 17A).

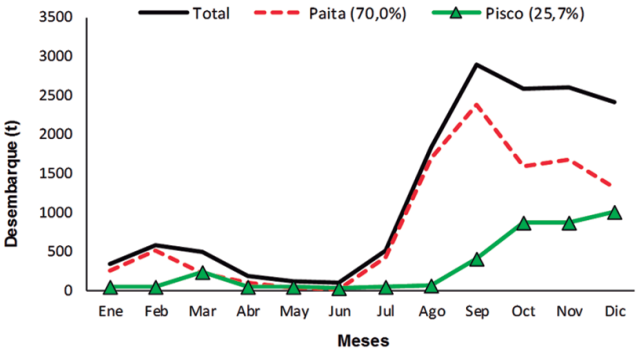

Figura 15.- Estimados de desembarque (t) mensual de concha de abanico por Laboratorio Costero, 2016, Fuente: IMARPE

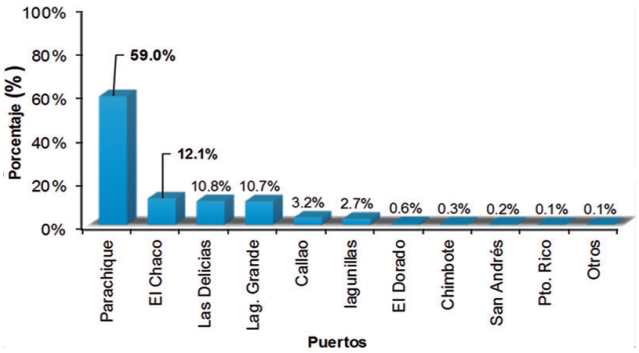

Figura 16.- Desembarque porcentual de concha de abanico por puertos, 2016, Fuente: IMARPE

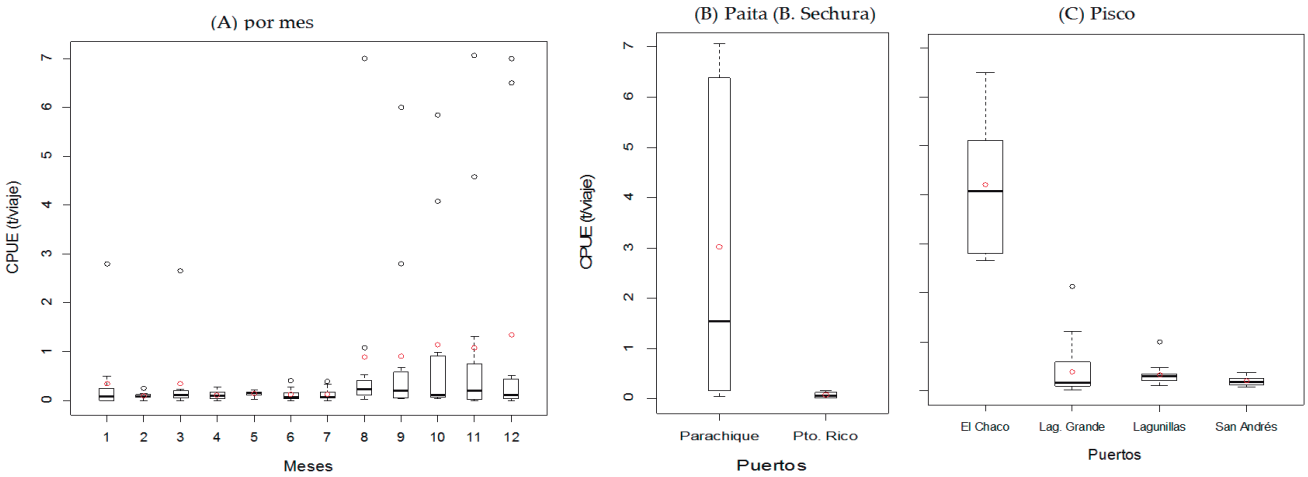

Figura 17.- CPUE (t/viaje) mensual (A) y por puertos de los registros de los laboratorios de Paita (B) y Pisco (C), 2016 (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos)

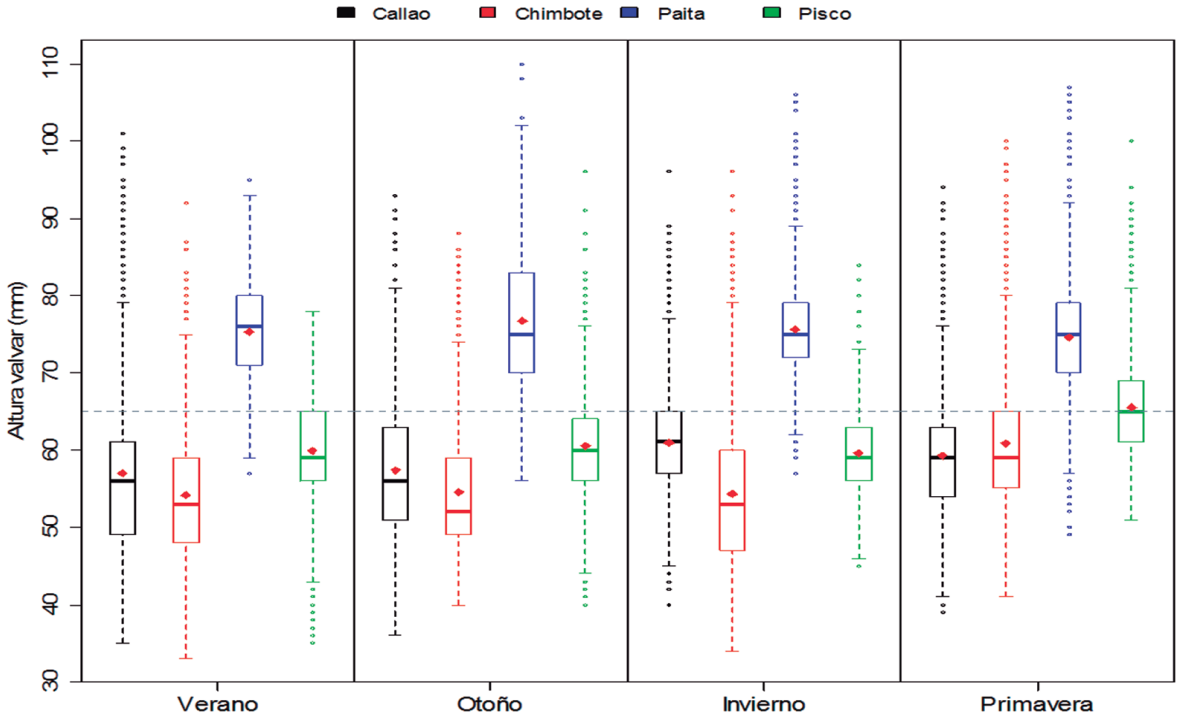

Figura 18.- Estructura por tallas de concha de abanico, 2016 (Línea gris horizontal indica la TMC = 65 mm de altura valvar, círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

En el litoral norte, los mayores valores de CPUE se encontraron en Parachique con media en 3,0 t/viaje y Puerto Rico (0,1 t/viaje) (Fig. 17B); en Pisco las mayores CPUE se obtuvieron en El Chaco con promedio en 4,1 t/viaje, Laguna Grande (0,3 t/viaje), Lagunillas (0,3 t/viaje) y San Andrés (0,2 t/viaje) (Fig. 17C). En setiembre, noviembre y diciembre, los desembarques en Parachique procedieron principalmente de embarcaciones acopiadoras en las áreas de repoblamiento de la bahía de Sechura.

Estructura por tallas y aspectos reproductivos

Las tallas variaron entre 33 y 110 mm de altura valvar, con medias de 54,2 a 76,8 mm. Las mayores tallas se registraron en Parachique. Se observó alta incidencia de ejemplares menores a la TME (65 mm) en Chimbote (83,9%), Callao (78,5%) y Pisco (69,7%) (Fig. 18).

Los porcentajes de desove fueron variables a lo largo del litoral, así en Pisco fueron mayores al 80% desde otoño hasta finales de año, en Chimbote se mantuvieron estables. En Callao y Parachique se incrementó la presencia de desovantes en invierno y primavera (Fig. 19).

Calamar común (*Doryteuthis gahi* (d'Orbignyi))

Desembarque y CPUE

La flota artesanal desembarcó 6.924 t de calamar común (PRODUCE, 2016) (Fig. 20).

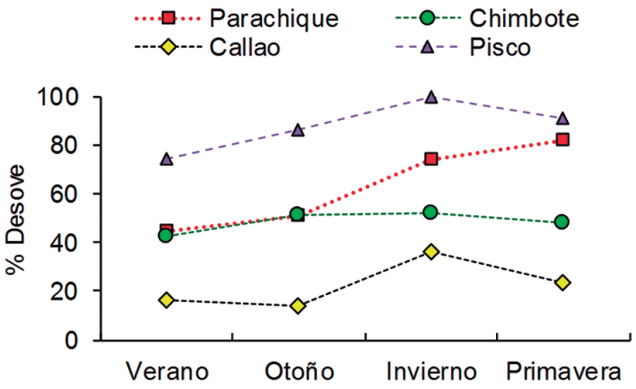

Figura 19.- Progresión de desove de concha de abanico, 2016

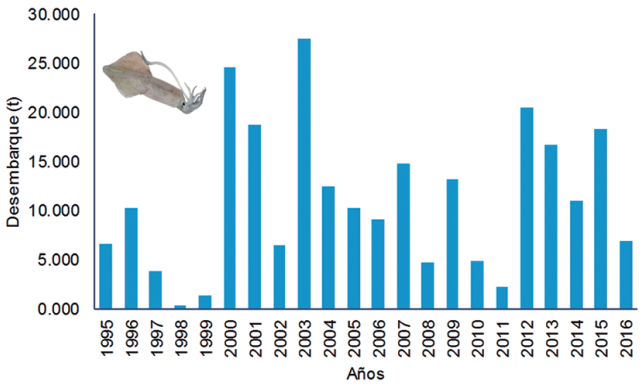

Figura 20.- Desembarque anual de calamar común 1995-2016 (t), Fuente: PRODUCE

Se observó estacionalidad en los volúmenes desembarcados, con mayores valores en otoño y un segundo pico a fines de primavera e inicios de verano (Fig. 21).

Las localidades de mayor desembarque fueron Casma (32,7%), Culebras (29,2%) y Huarmey (14,7%) seguidos de Los Chimus (5,9%), El Dorado (5,2%), Callao (4,6%), Paita (2,2%), La Islilla (1,8%), Puerto Rico (1,7%), Samanco (1,2%), Yacila (0,8%). En estas localidades las capturas se realizaron con el arte de cerco (Casma, Culebras, Huarmey, Los Chimus, Pto. Rico, Parachique) y pinta (Callao, Paita, El Dorado, Islilla y Yacila) (Fig. 22).

La abundancia relativa (CPUE) por arte de pesca fue mayor cuando se operó con red de cerco y fue menor con pinta. Los valores de CPUE, con red de cerco variaron entre 0,001 y 0,8 t/viaje, con valores máximos en junio y septiembre (medias en 0,41 y 0,55 t/viaje, respectivamente). Los menores valores se registraron en agosto, octubre y diciembre. Con la pinta los valores oscilaron entre 0,002 y 0,3 t/viaje, el mayor valor se observó en septiembre con media en 0,09 t/viaje (Fig. 23).

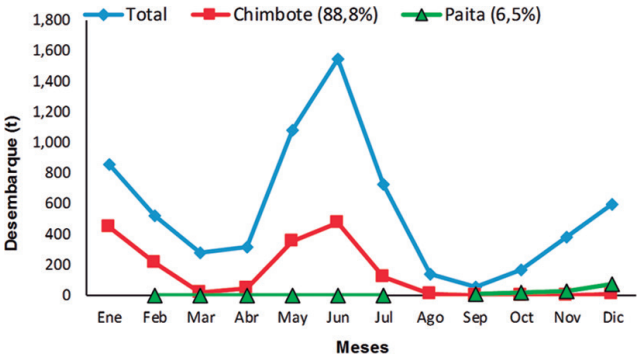

Figura 21.- Estimado de desembarque (t) mensual de calamar común por Laboratorio Costero 2016, Fuente: PRODUCE (Total), IMARPE (Paita, Chimbote)

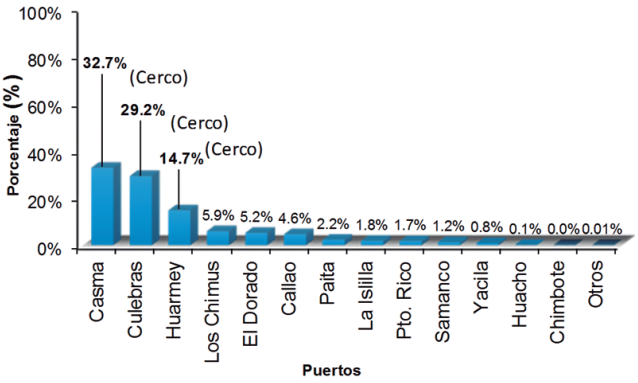

Figura 22.- Desembarque porcentual de calamar común por puertos 2016, Fuente: IMARPE

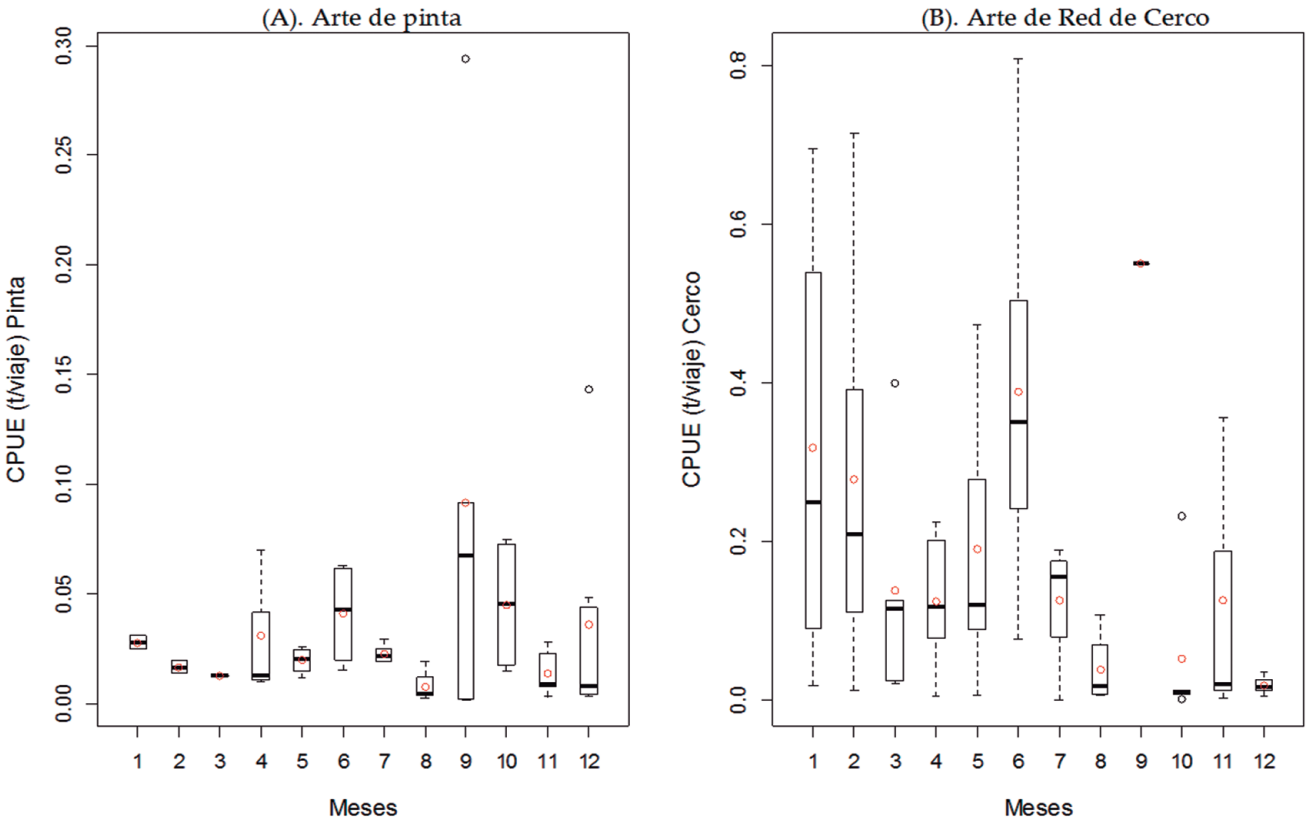

Figura 23.- CPUE (t/viaje) mensual de calamar común 2016 por arte de pesca. (A) pinta y (B) red de cerco (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

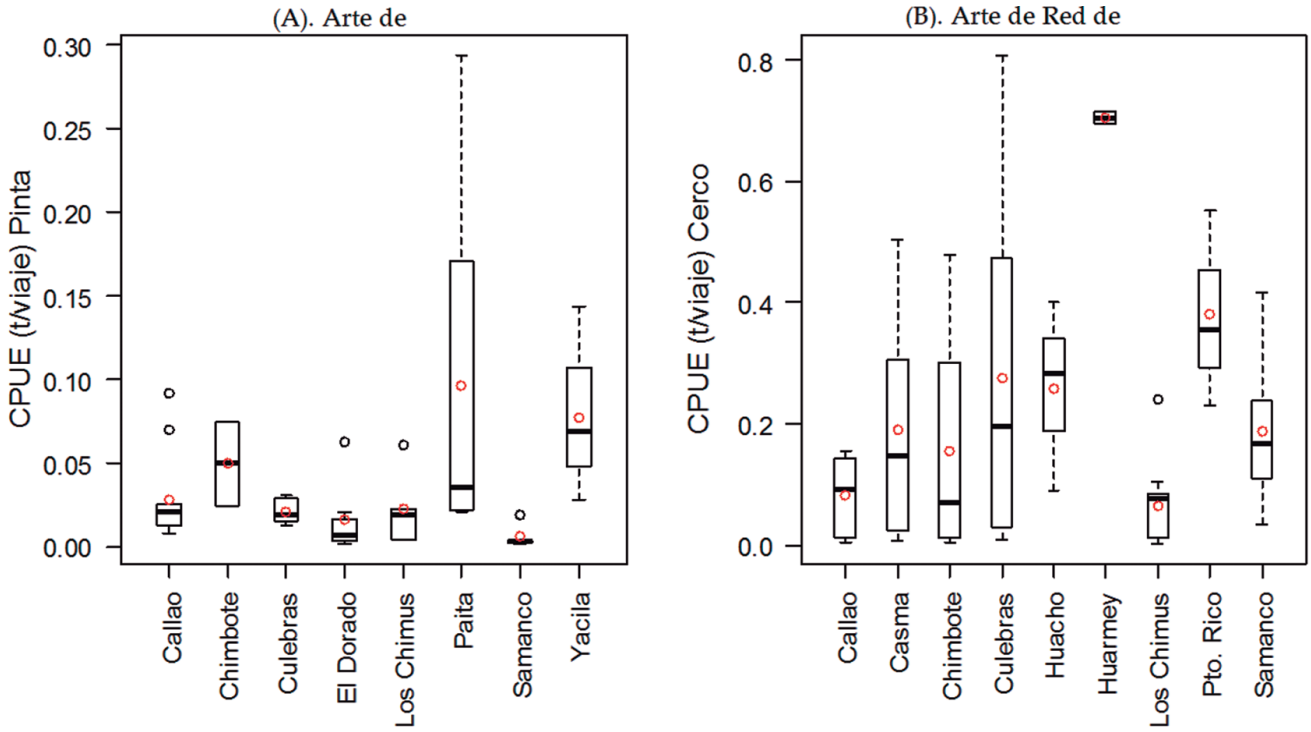

Figura 24.- CPUE (t/viaje) de calamar común por puertos y por arte de pesca: (A) pinta y (B) red de cerco, 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

Los mayores CPUE por puerto, para la pinta se registraron en Paita y Yacila con media de 0,1 t/viaje, Chimbote (0,05 t/viaje) y para el cerco en Huarmey (0,70 t/viaje), Puerto Rico (0,38 t/viaje) y Huacho (0,26 t/viaje) (Fig. 24A, B).

Estructura por tallas y aspectos reproductivos

La talla promedio de longitud del manto osciló entre 11 y 20,1 cm en Chimbote y Callao,

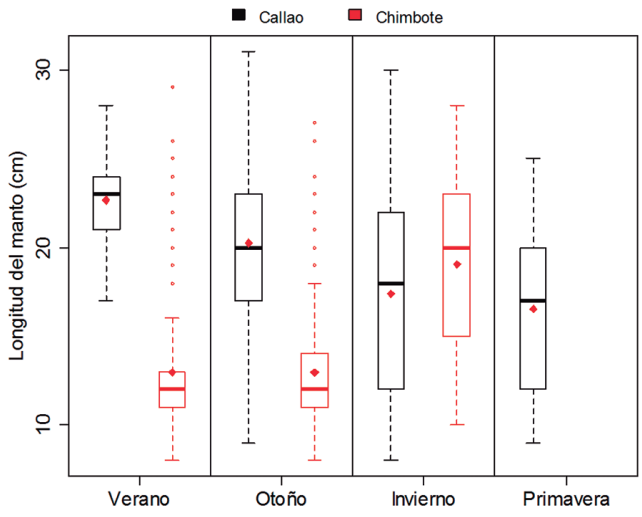

Figura 25.- Estructura de tallas de las capturas de calamar común (*Doryteuthis gahi*) 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

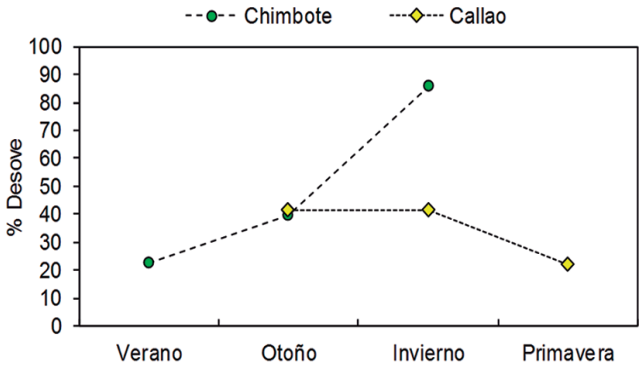

Figura 26.- Progresión de desove de calamar común (*Doryteuthis gahi*) 2016. Fuente: IMARPE

se registraron tamaños grandes en el primer semestre, disminuyendo en invierno y primavera (Fig. 25).

La frecuencia porcentual de ejemplares desovantes presentó un pico principal en otoño para Chimbote y para el Callao en otoño e invierno; en primavera no se registró el recurso en Chimbote (Fig. 26).

Pulpo (*Octopus mimus* Gould)

Desembarque y CPUE

El desembarque total de pulpo fue de 5.405 t el año 2016 (PRODUCE 2016) (Fig. 27).

Los desembarques totales presentaron tendencia creciente de enero a mayo, y posteriormente decreciente hasta diciembre, tendencia que fue observada en Pisco, Chimbote, Camaná e Ilo. Las áreas de mayor desembarque fueron Laguna Grande (14,2%), Matarani (9,6%), Ilo (9,0%), San Andrés (8,8%), Lagunillas (8,6%) (Figs. 28, 29). La extracción de pulpo se realiza mediante buceo.

Los valores de CPUE (t/viajes) mensual fluctuaron entre 0,001 y 0,50 t/viaje, registrándose los mayores valores de abril a mayo (0,07 t/viaje) (Fig. 30).

La CPUE por puerto de desembarque estimada por cada Laboratorio Costero es presentada en la figura 31. En Paita destacaron Puerto Rico y Yacila, en Chimbote los valores fueron similares a lo detectado en Pisco y se desembarcaron por Casma, Culebras y el Dorado; en Pisco destacaron Lagunillas, El Chaco y Laguna Grande con CPUE entre 0,7 y 0,10 t/viaje; en Camaná sobresalió Quilca (Fig. 31).

Estructura por pesos y aspectos reproductivos

La estructura por pesos estuvo entre 0,2 y 3,6 kg de peso total, con medias entre 0,6 y 1,3 kg. Estacionalmente las medias de los pesos se encontraron mayormente por debajo del peso mínimo de extracción (PME= 1 kg), excepto en los puertos de Ilo, Huanchaco y Paita, en otoño, invierno y primavera (Fig. 32).

Al analizar el ciclo reproductivo, se observó mayor proporción de ejemplares en desarrollo así como en maduración, con picos de desove en invierno y primavera en Camaná (Fig. 33).

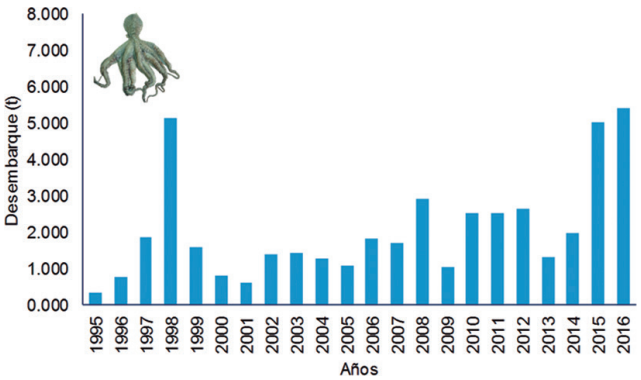

Figura 27.- Desembarque (t) anual de pulpo (*Octopus mimus*): 1996-2016 (Fuente: PRODUCE)

Aspectos tróficos

En los contenidos estomacales del pulpo se reconocieron 28 ítems-presa pertenecientes a los grupos Cephalopoda, Gastropoda, Crustacea y Teleostei. Los crustáceos fueron las presas que sobresalieron en frecuencia de ocurrencia (%FO), peso (%P) y abundancia (%N).

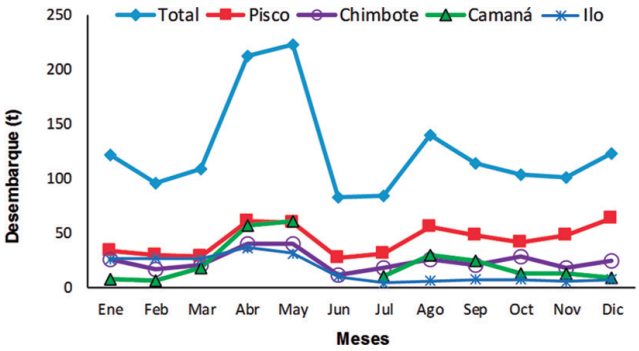

Figura 28.- Estimados de desembarque (t) mensual de pulpo por Laboratorio Costero 2016. Fuente: IMARPE

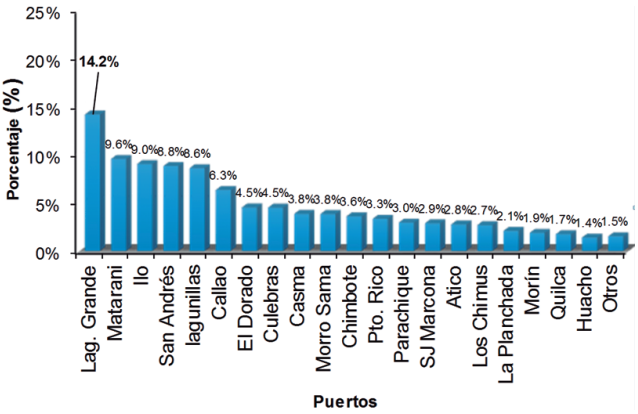

Figura 29.- Desembarque porcentual de pulpo por puertos 2016. Fuente: IMARPE

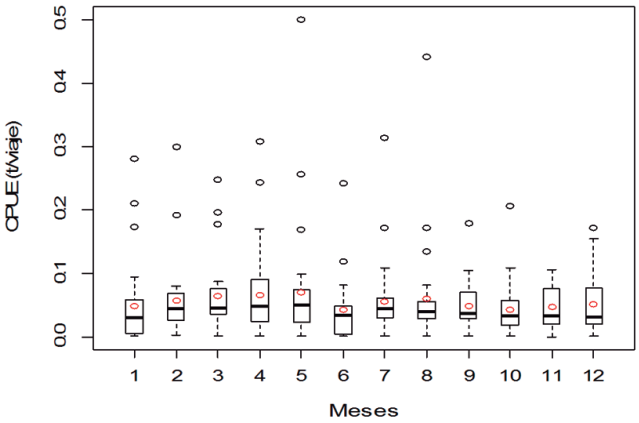

Figura 30.- CPUE (t/viaje) mensual de pulpo, 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

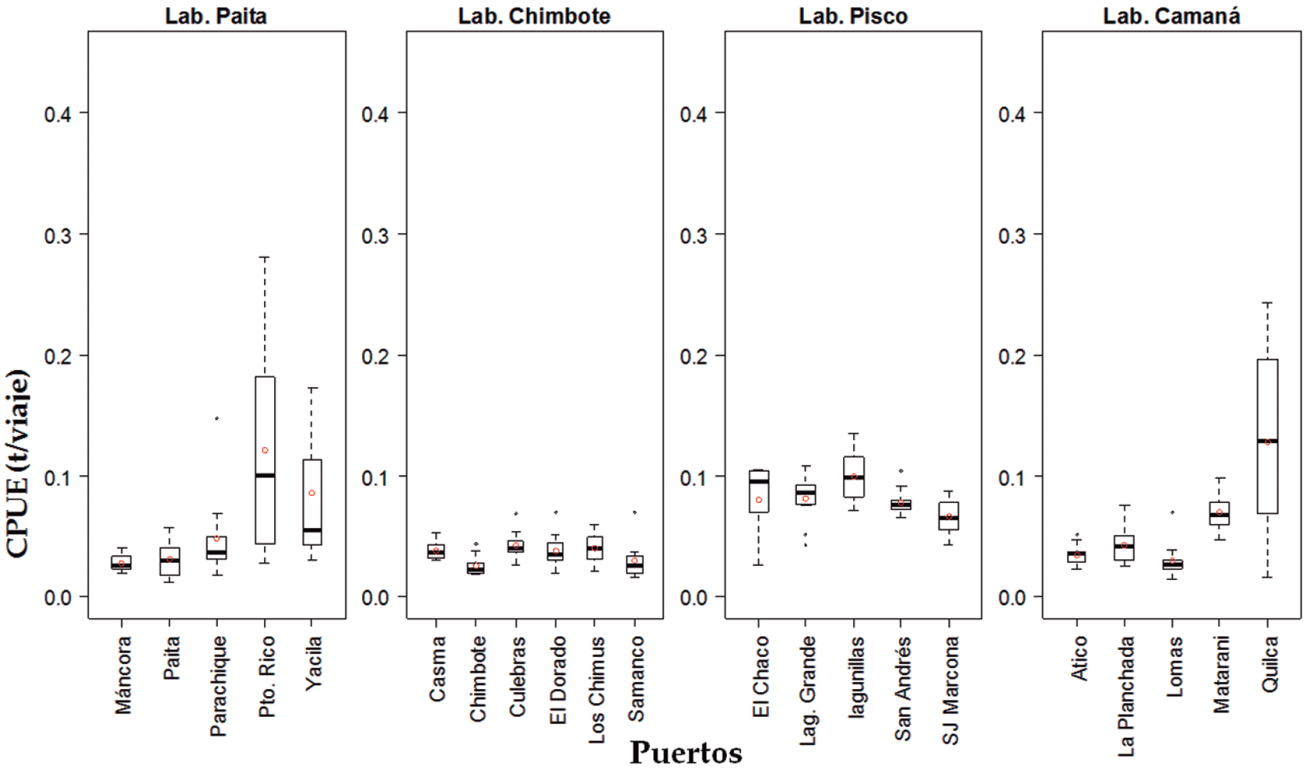

Figura 31.- CPUE (t/viaje) del recurso pulpo por puertos según registros de Laboratorios Costeros de IMARPE, 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

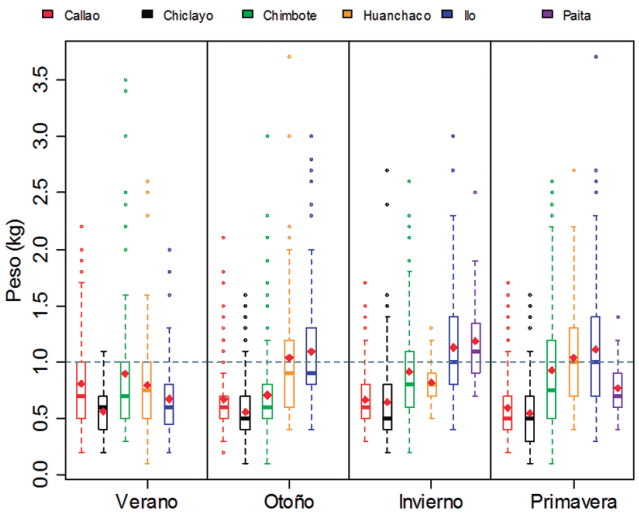

Figura 32.- Estructura de tallas en la captura del pulpo (*O. mimus*) 2016. (Línea gris indica el PMC = 1 kg). Los círculos rojos dentro de las barras representan las medias y círculos fuera de las barras representan valores atípicos. Fuente: IMARPE

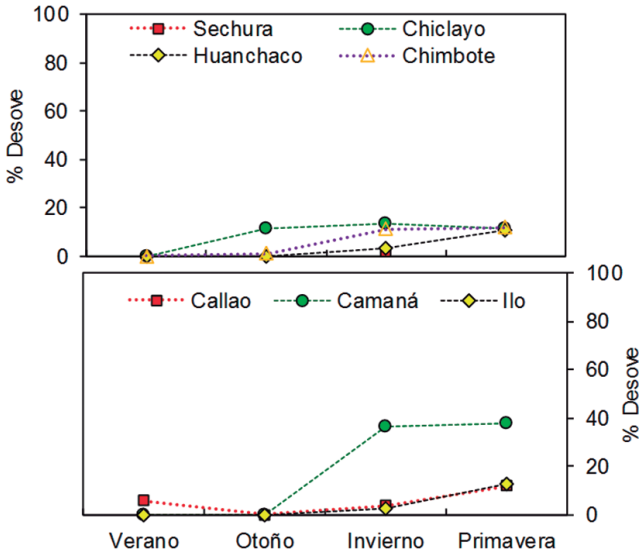

Figura 33.- Progresión del desove de pulpo (*Octopus mimus*) 2016. Fuente: IMARPE

Las presas más importantes fueron el Xanthidae *Pilumnoides perlatus* (Poeppig) (%FO= 28, %P= 10,56, %N= 14,74), la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes (%FO= 22, %P= 14,50, %N= 5,79), los camarones Alpheidae *Synalpheus spinifrons* (Milne Edwards) (%FO= 20, %P= 8,24, %N= 5,26) y *Alpheus inca* Wicksten & Méndez (%FO= 18, %P= 5,08 y %N= 6,84).

Choro (*Aulacomya atra* (Molina))

Desembarque y CPUE

Durante el 2016 se desembarcaron 3.682 t (PRODUCE) (Fig. 34).

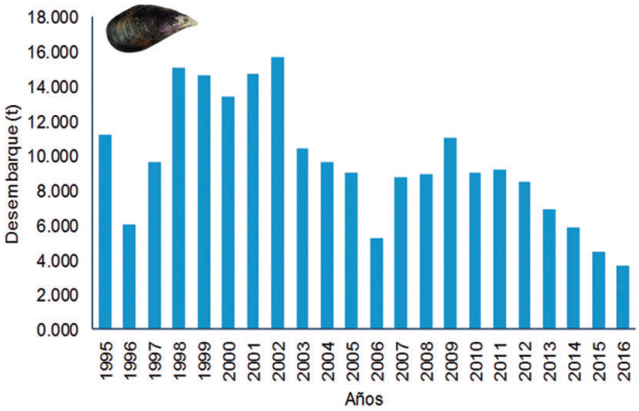

Figura 34.- Desembarque (t) anual de choro (*Aulacomya atra*) 1995 - 2016 (Fuente: PRODUCE)

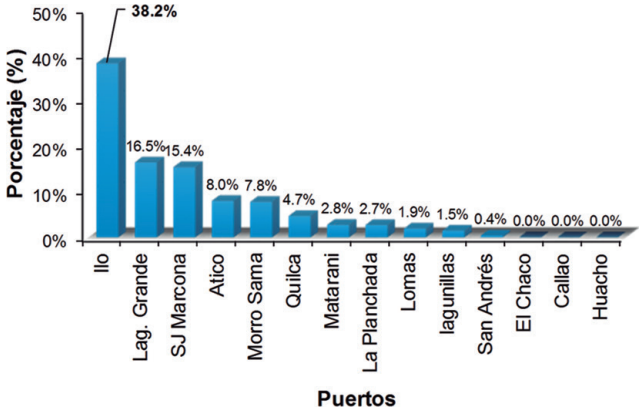

Figura 36.- Desembarque porcentual de choro por puertos 2016. Fuente: IMARPE

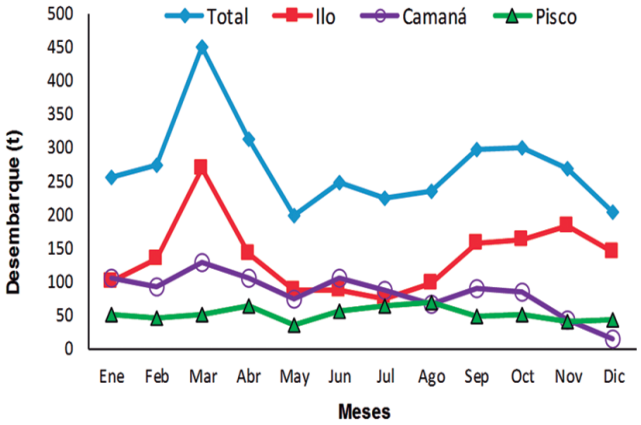

Figura 35.- Estimados de desembarque (t) mensual de choro por Laboratorio Costero 2016. Fuente: IMARPE

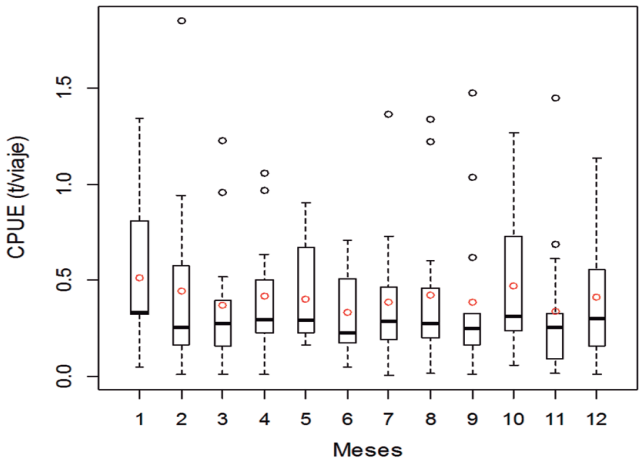

Figura 37.- CPUE (t/viaje) mensual de choro 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

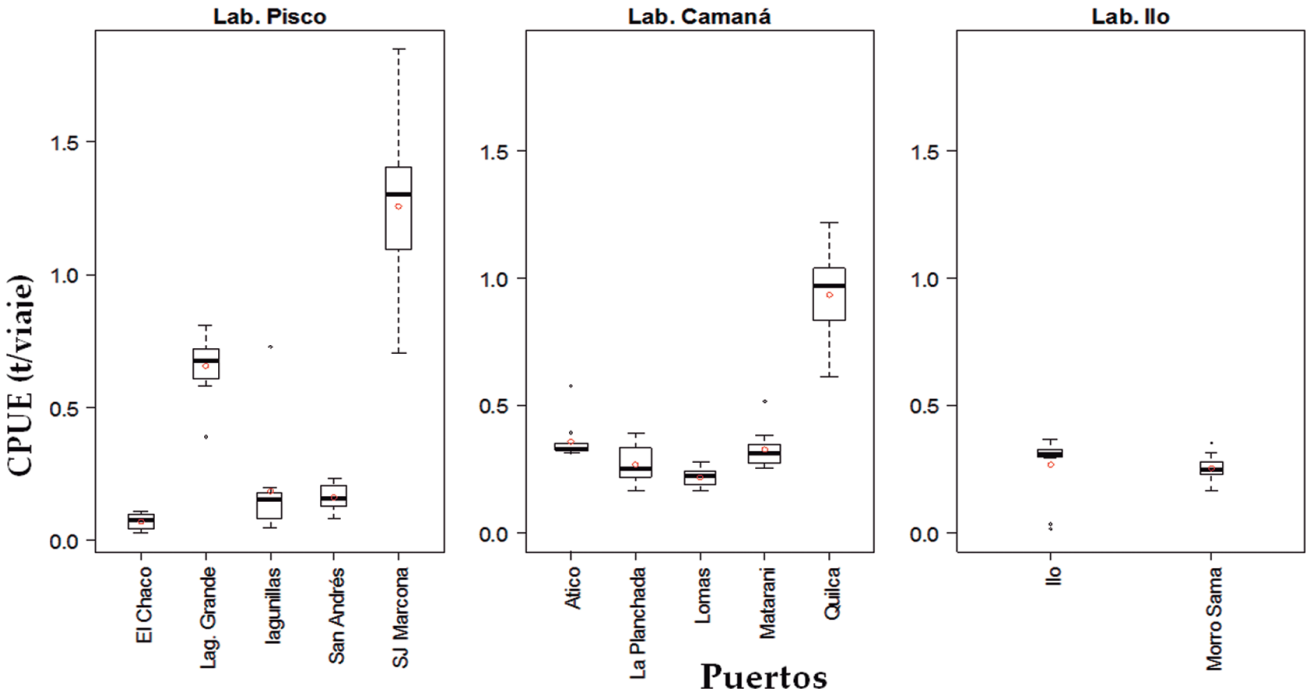

Figura 38.- CPUE (t/viaje) del recurso choro por puertos, según registros de Laboratorios Costeros de IMARPE, 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

Los desembarques totales mostraron fluctuaciones durante el año, el máximo ocurrió en marzo. El Laboratorio Costero de Ilo reportó los mayores desembarques (50,3%), seguido de Camaná (30,6%), Pisco (19,1%) y Callao (0,1%) (Fig. 35).

Los mayores desembarques se registraron en Ilo (38,2%), Laguna Grande (16,5%), San Juan de Marcona (15,4%), Atico (8,2%), Morro Sama (7,8%) y Quilca (4,7%) (Fig. 36). La extracción del recurso es por buceo y efectuada por pescadores artesanales.

Durante el 2016, la CPUE osciló entre 0,01 y 1,85 t/viaje, con medias mensuales de 0,34 y 0,51 t/viaje (Fig. 37). Los mayores valores de CPUE fueron registrados en San Juan de Marcona, Laguna Grande (Pisco) y Quilca (Camaná) (0,7 y 1,3 t/viaje, respectivamente). En Camaná (Matarani, Lomas, La Planchada y Atico), Ilo (Morro Sama) y Pisco (El Chaco, Lagunillas y San Andrés) no fueron mayores a 0,6 t/viaje (Fig. 38).

Estructura por tallas y aspectos reproductivos

Las tallas medias del choro fluctuaron entre 60,9 y 85,2 mm de longitud valvar, con tamaños mayores en Pisco. En Ilo y Callao se observó incidencia de ejemplares menores a la TME (65 mm) durante todo el año (Fig. 39). El análisis del ciclo reproductivo mostró picos de desove en verano para Pisco y en invierno para llo, Callao y Camaná (Fig. 40).

Caracol (*Thaisella chocolata* (Duclos))

Desembarque y CPUE

Durante el 2016 se desembarcó 1.462 t de caracol (Fuente: IMARPE) (Fig. 41).

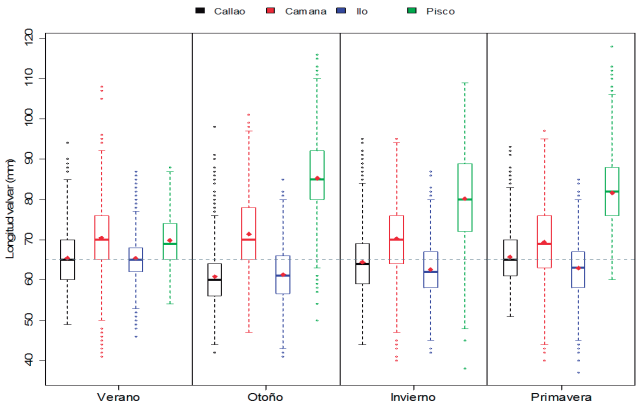

Figura 39.- Estructura por tallas de choro 2016. (Línea gris indica el TMC = 65 mm, círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

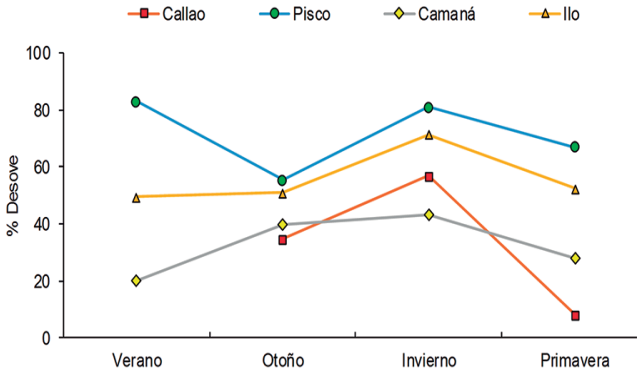

Figura 40.- Progresión de desove de choro, 2016. Fuente: IMARPE

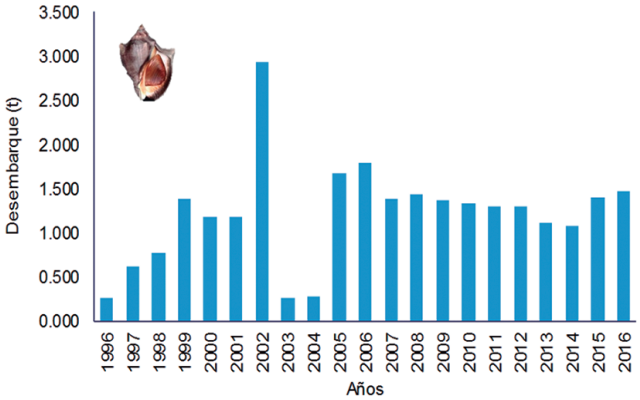

Figura 41.- Desembarque anual de caracol (*Thaisella chocolata*): 1996-2016 (Fuente: PRODUCE)

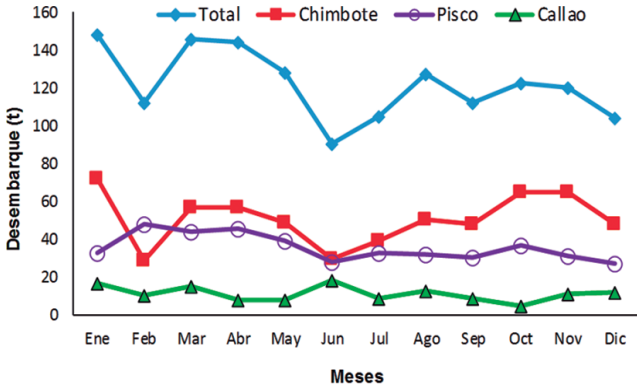

Figura 42.- Estimados de desembarque mensual de caracol por Laboratorio Costero 2016. Fuente: IMARPE

Los mayores desembarques se registraron en enero, marzo y abril según los registros de los Laboratorios Costeros de Chimbote y Pisco (Fig. 42). Del total desembarcado a nivel nacional, el 54% ocurrió en: Chimbote (21,9%), El Dorado (16,0%) y San Andrés (15,9); áreas de menor desembarque fueron Callao, Huacho, Lagunillas, Laguna Grande, Ilo (Fig. 43). Las capturas de caracol se realizaron mediante buceo.

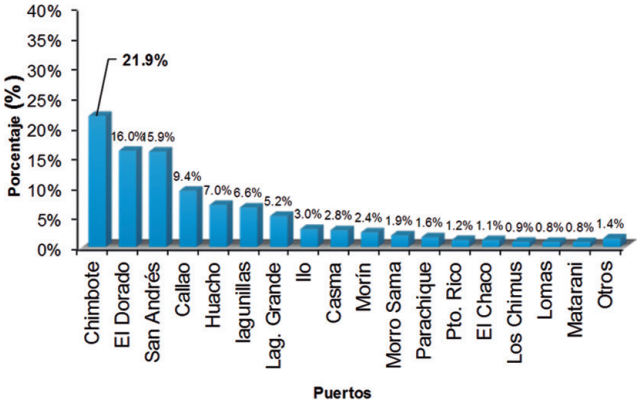

Figura 43.- Desembarque porcentual de caracol por puertos 2016. Fuente: IMARPE

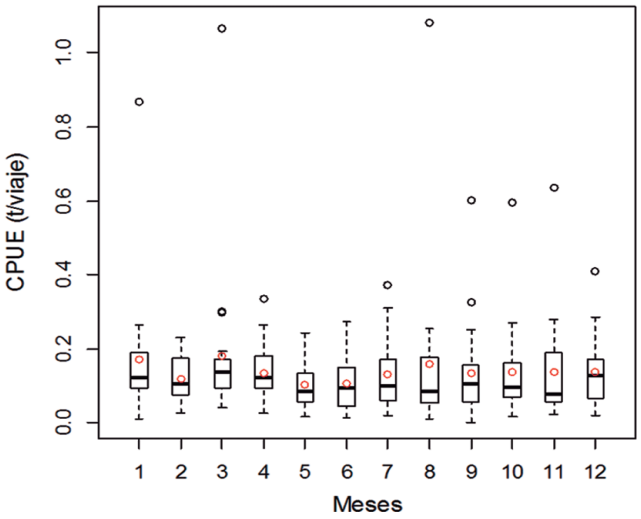

Figura 44.- CPUE (t/viaje) mensual de caracol durante 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan valores atípicos). Fuente: IMARPE

Los valores mensuales de CPUE fluctuaron entre 0,002 y 1,08 t/viaje, con media entre 0,08 y 0,14 t/viaje. Los menores valores se observaron en agosto (Fig. 44). Los estimados de CPUE (t/viaje) registrados por los Laboratorios Costeros se presentan en la figura 45. Las áreas de mayor desembarque fueron El Dorado y San Andrés, con medias de 0,25 y 0,24 t/viaje, respectivamente, mientras que los menores se dieron en Atico y Laguna Grande, con medias de 0,03 y 0,05 t/viaje.

Estructura por tallas y aspectos reproductivos

Las tallas medias estuvieron comprendidas entre 43 y 75,1 mm de longitud peristomal, las mayores tallas se registraron en Paita (Parachique). En Huanchaco, Chimbote, Callao, Pisco, Camaná e Ilo se observó alta incidencia de ejemplares menores a la TME (60 mm) (Fig. 46).

Los mayores picos de desove se observaron en otoño en Huanchaco, Ilo, Parachique y Pisco, mientras que en el Callao se registró en verano (Fig. 47).

Navajuela o pico de pato (*Tagelus dombeii* (Lamarck))

Desembarque y CPUE

El 2016 se desembarcó 258 t (IMARPE) (Fig. 48). Los desembarques totales mensuales presentaron picos en abril y agosto (Fig. 49).

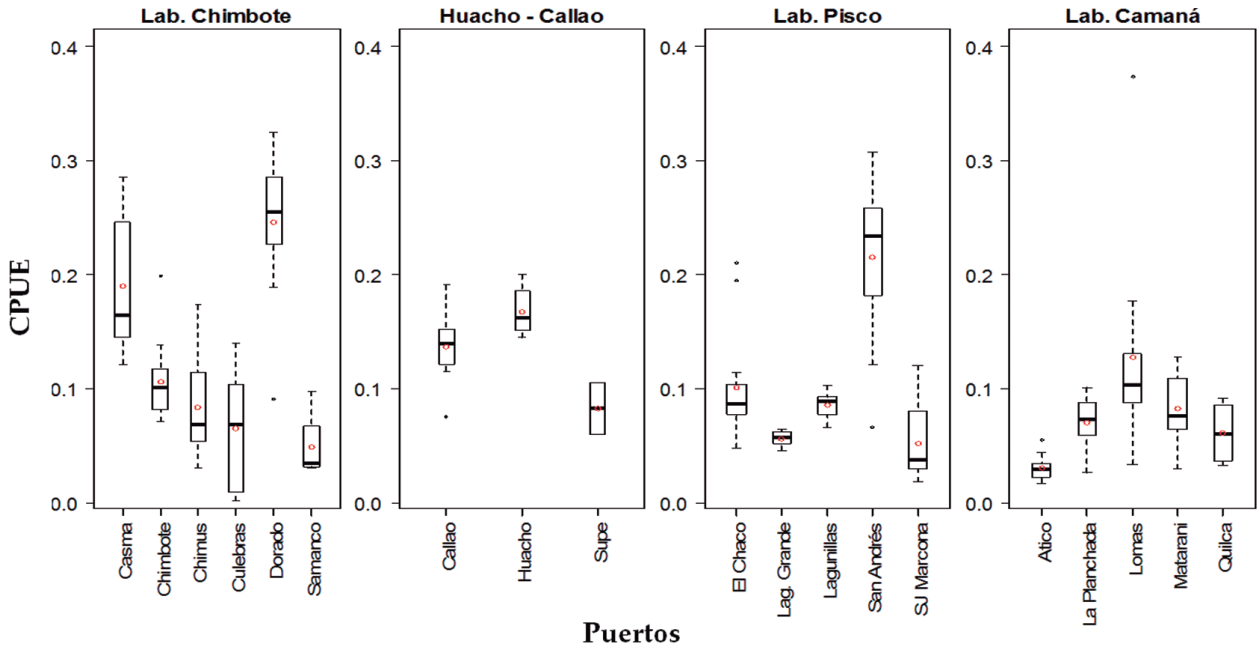

Figura 45.- CPUE (t/viaje) del caracol por puertos, según registros de los Laboratorios Costeros de IMARPE, 2016 (Fuente: IMARPE)

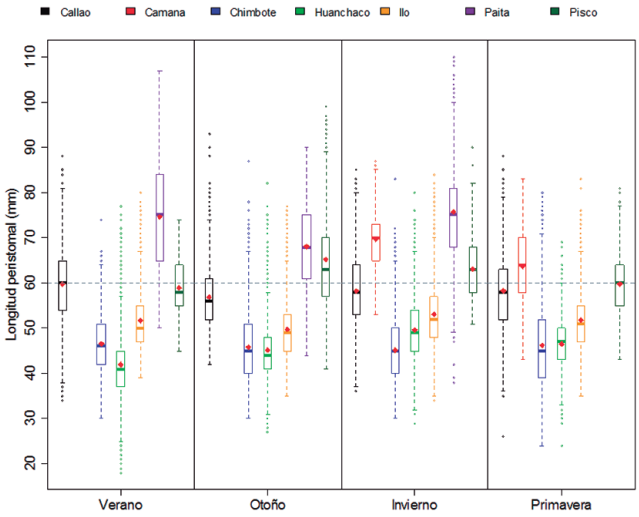

Figura 46.- Estructura por tallas de caracol, 2016. (Línea gris punteada indica la TMC = 60 mm de Ac. Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan valores atípicos). Fuente: IMARPE

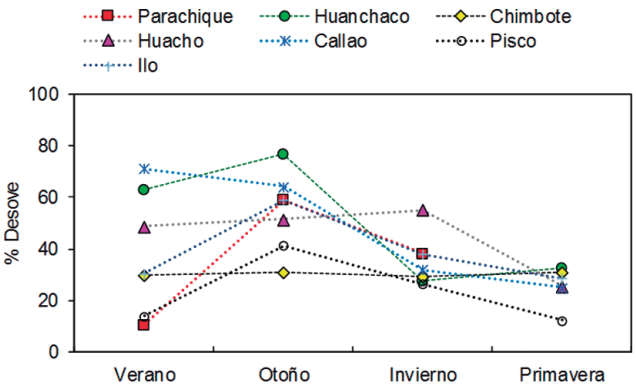

Figura 47.- Progresión de desove de choro durante 2016

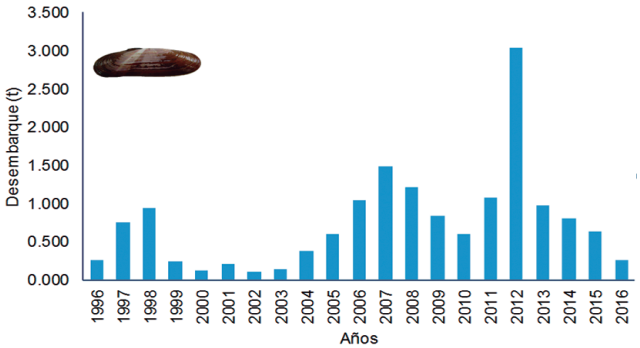

Figura 48.- Desembarque anual de navajuela (*Tagelus dombeii*), 1996 - 2016. Fuente: IMARPE

El 92,8% del desembarque fue registrado en Parachique (55,0%), Chimbote (23,4%) y El Dorado (14,4%). Otras áreas con menores volúmenes fueron San Andrés, Puerto Rico, El Chaco, Laguna Grande y San Juan de Marcona. Las capturas de navajuela se realizan mediante buceo y el uso de motobombas (Fig. 50).

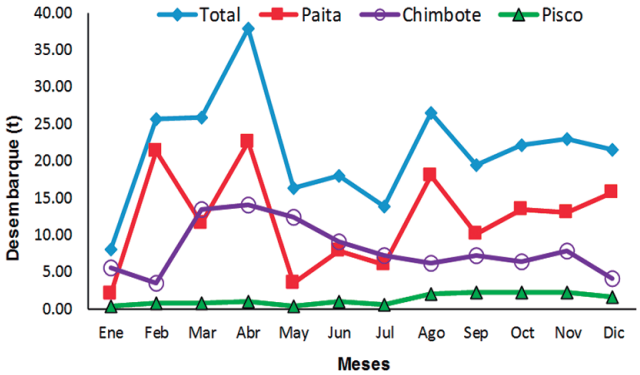

Figura 49.- Estimados de desembarque mensual de navajuela por Laboratorio Costero 2016. Fuente: IMARPE

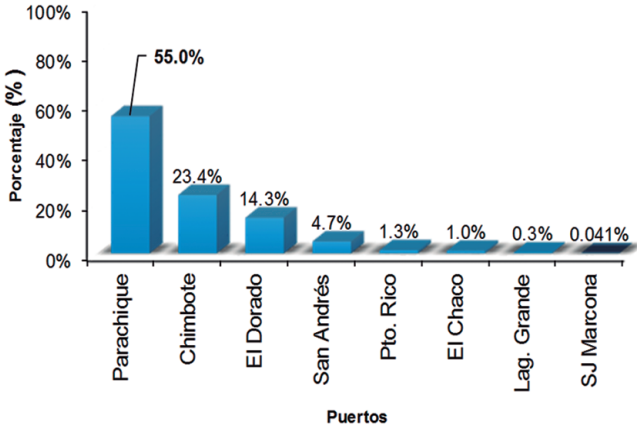

Figura 50.- Desembarque porcentual de navajuela por puertos 2016. Fuente: IMARPE

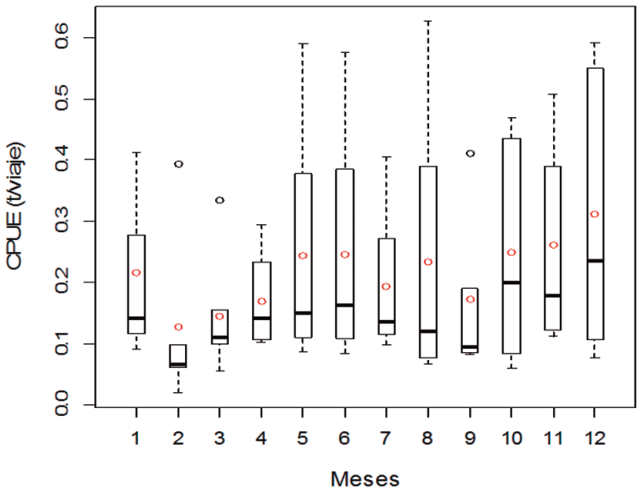

Figura 51.- CPUE (t/viaje) mensual de navajuela, 2016. Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos. Fuente: IMARPE

Los valores mensuales de CPUE fluctuaron entre 0,02 y 0,63 t/viaje, con medias de 0,13 a 0,31 t/viaje. La media fue mayor de octubre a diciembre, y menor en febrero y marzo (Fig. 51).

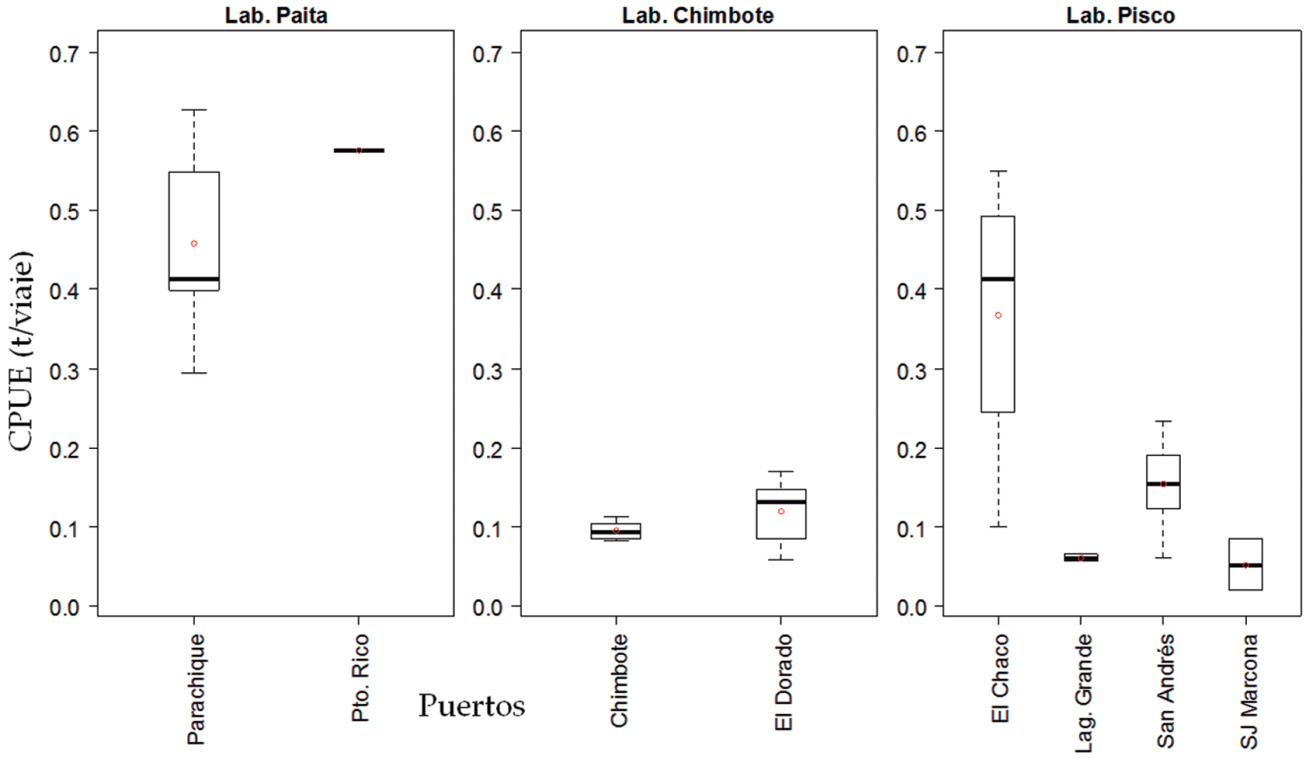

Figura 52.- CPUE (t/viaje) de navajuela por puertos, según registros de Laboratorios Costeros de Paita, Chimbote y Pisco, 2016 (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

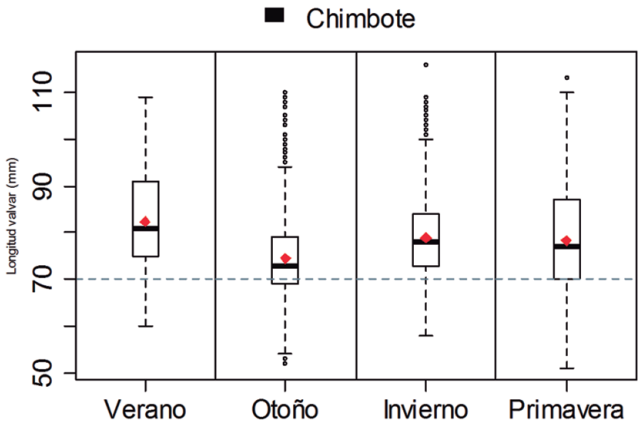

Figura 53.- Estructura por tallas de navajuela, 2016. Línea gris punteada es TMC = 70 mm de Long. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan valores atípicos). Fuente: IMARPE

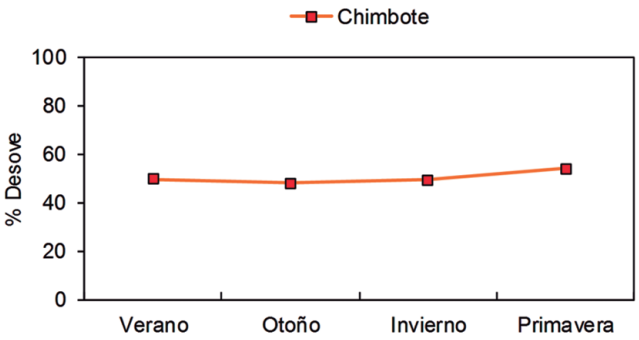

Figura 54.- Progresión de desove de navajuela 2016 (Fuente: IMARPE)

Los mayores valores de CPUE se registraron en Parachique, Puerto Rico (Paita) y El Chaco (Pisco), con medias de 0,46; 0,58 y 0,37 t/viaje, respectivamente. En Parachique se debieron a capturas realizadas por embarcaciones acopiadoras de navajuela de las áreas de repoblamiento. En caleta El Dorado se registró un valor promedio de 0,2 t/viaje (Fig. 52).

Estructura por tallas y aspectos reproductivos

En Chimbote, la longitud valvar media varió entre 74,6 y 82,3 mm (Fig. 53), registrándose alto porcentaje de ejemplares mayores a la TMC (70 mn). El desove se detectó durante todo el año con un ligero incremento en primavera (Fig. 54).

Cangrejo peludo (*Romaleon setosum* (Molina))

Desembarque y CPUE

En el 2016 se desembarcaron 832 t (IMARPE) (Fig. 55). Los desembarques mensuales mostraron picos en marzo y octubre. Los mayores desembarques fueron registrados por los Laboratorios Costeros de Pisco (82,1%), Ilo (5,9%) y Huacho (5,8%) (Fig. 56). El 63,9%

del desembarque total fue en Laguna Grande, seguido de Lagunillas (13,5%), Ilo (4,3%), Huacho (3,3%) y San Andrés (2,8%) (Fig. 57). Las capturas se realizaron mediante buceo (Pisco, Ilo, Huacho, Chimbote y Callao) y uso de trampas nasas (Pacasmayo, Huacho, Carquín, Chancay, Lagunillas y Atico).

La CPUE estimada para captura por buceo (0,001 y 0,22 t/viaje) fue menor a la captura con trampas nasas (0,005 y 0,43 t/viaje). Las variaciones mensuales de buceo fueron fluctuantes (medias entre 0,05 y 0,09 t/viaje), similar tendencia se observó en las capturas con trampas (medias entre 0,02 y 0,11 t/viaje) (Fig. 58).

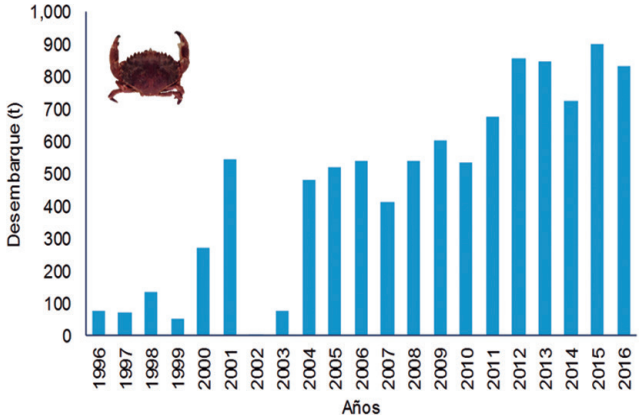

Figura 55.- Desembarque anual de cangrejo peludo (*Romaleon setosum*) entre 1996 y 2016 (Fuente: IMARPE)

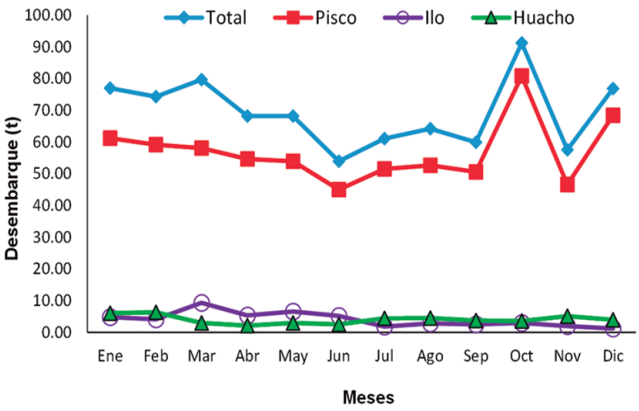

Figura 56.- Estimados de desembarque (t) mensual de cangrejo peludo por Laboratorio Costero 2016. Fuente: IMARPE

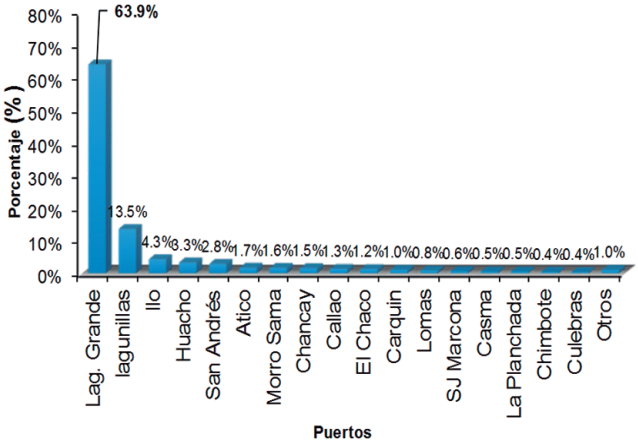

Figura 57.- Desembarque porcentual de cangrejo peludo por puertos 2016 (Fuente: IMARPE)

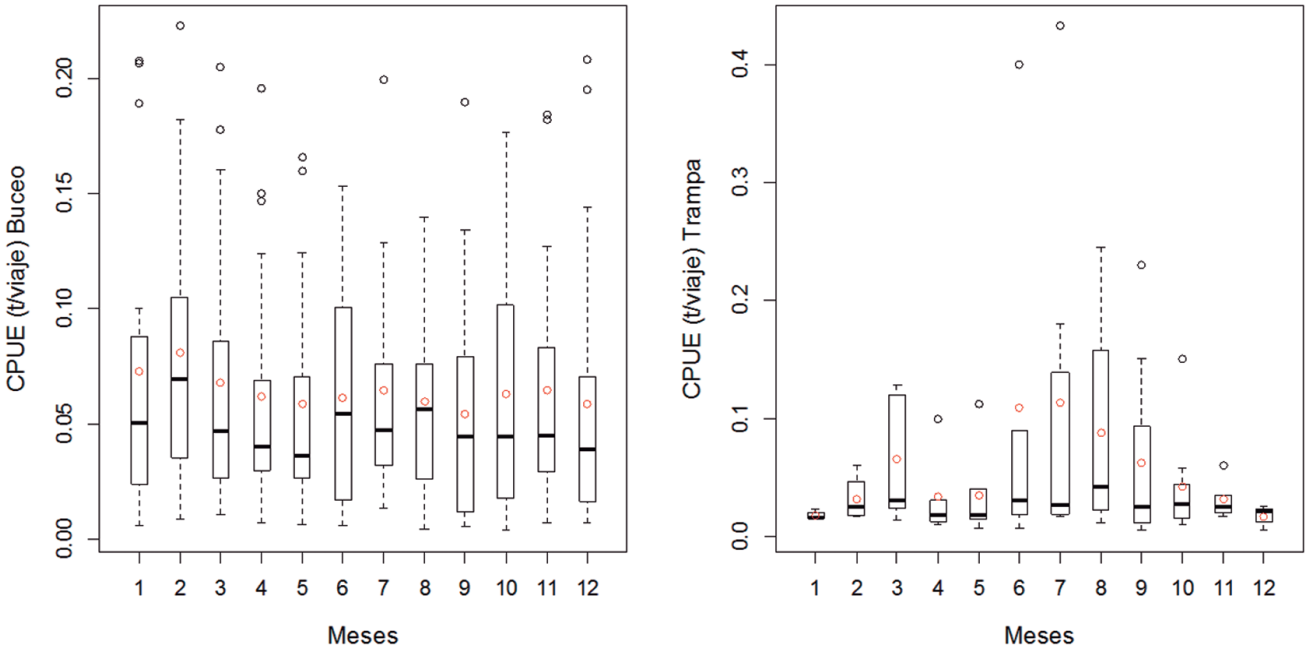

Figura 58.- CPUE (t/viaje) mensual de cangrejo peludo por arte de pesca, 2016. (Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

Los mayores valores de CPUE fueron registrados por los Laboratorios Costeros de Pisco (Laguna Grande y Lagunillas) e Ilo. Valores menores a 0,14 t/viaje se encontraron en Chimbote (Casma, Chimbote, Culebras, El Dorado, Los Chimus), Huacho – Callao (Callao, Huacho y Végueta), San Andrés, San Juan de Marcona, y Morro Sama. Mayores CPUE utilizando la trampa se registraron en Lagunillas, Laguna Grande, San Juan de Marcona y los menores en Carquín, Chancay, Huacho, Supe, Atico, La Planchada, Quilca.

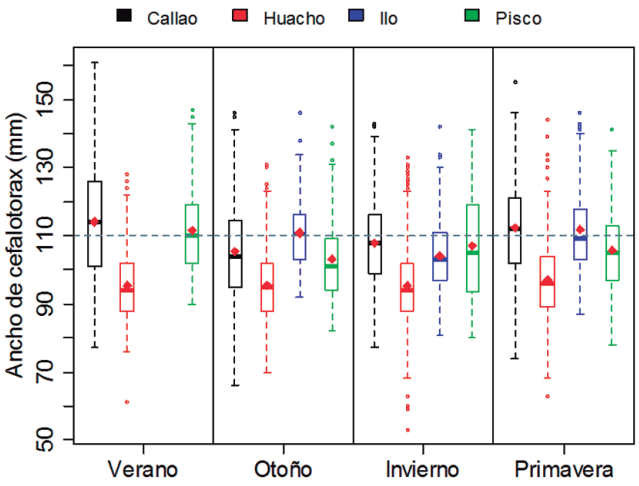

Figura 59.- Estructura por tallas de las capturas de cangrejo peludo, 2016. (Línea gris horizontal indica la TMC = 110 mm de Ac. Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan los valores atípicos). Fuente: IMARPE

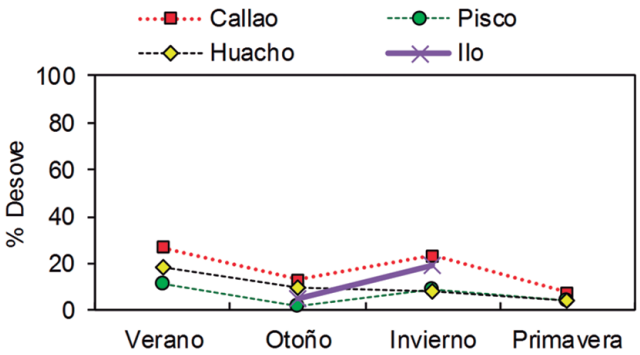

Figura 60.- Progresión de desove de cangrejo peludo, 2016. Fuente: IMARPE

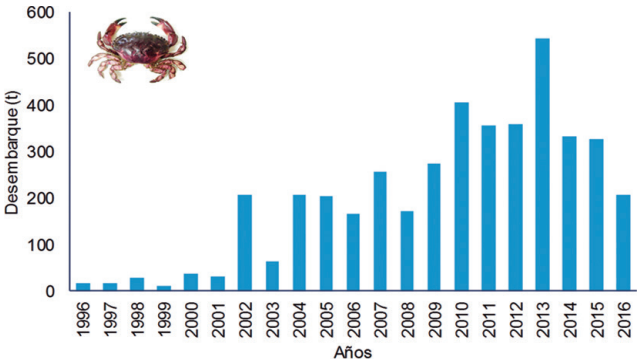

Figura 61.- Desembarque anual de cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbignyi*), 1996 - 2016. Fuente: IMARPE

Estructuras por tallas y aspectos reproductivos

El rango de tallas estuvo comprendido entre 53 y 161 mm de ancho de cefalotórax (Ac), observándose altos porcentajes de ejemplares menores a la TME (110 mm), principalmente en Huacho (88,8%), Ilo (57,1%) y Callao (51,4%) (Fig. 59). En la progresión del desove se observó un ligero incremento en verano e invierno en los puertos de Callao y Pisco (Fig. 60).

Cangrejo violáceo *(Platyxanthus orbignyi* (Milne Edwards y Lucas)*)*

Desembarque y CPUE

En el 2016 se desembarcaron 206 t (IMARPE) (Fig. 61). Los mayores desembarques se registraron entre enero y febrero (el más bajo en junio). Los desembarques fueron registrados por los Laboratorios Costeros de Huacho (47,3%), Pisco (23,9%), Huanchaco (13,0%) y Santa Rosa (4,0%) (Fig. 62).

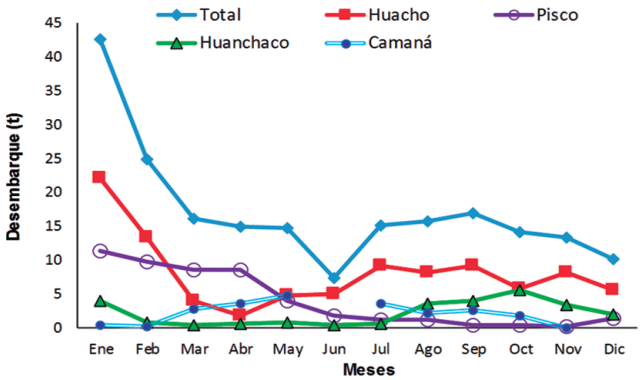

Figura 62.- Estimados de desembarque (t) mensual de cangrejo violáceo por Laboratorio Costero 2016. Fuente: IMARPE

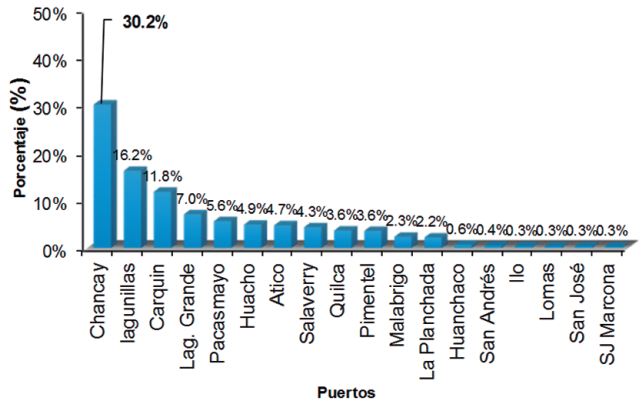

Figura 63.- Desembarque porcentual de cangrejo violáceo por puertos 2016. Fuente: IMARPE

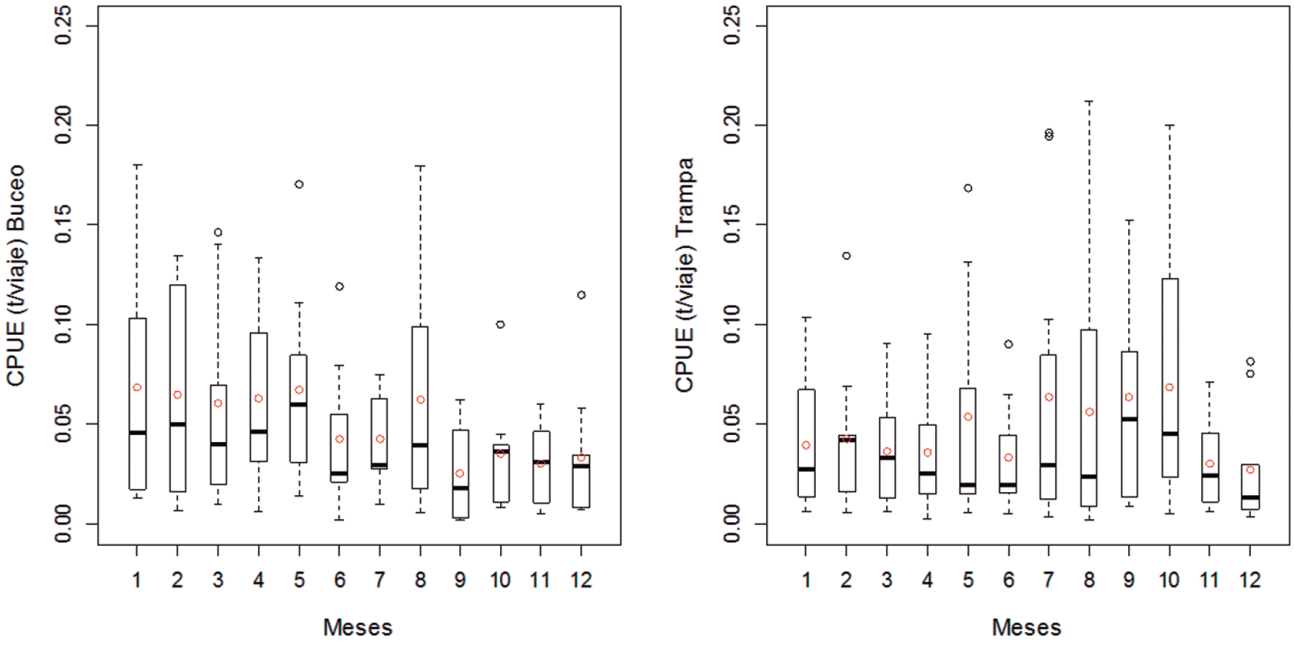

Figura 64.- CPUE (t/viaje) mensual 2016. Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y círculos extremos fuera de las barras representan valores atípicos. Fuente: IMARPE

Las áreas de mayor desembarque fueron Chancay (30,2%), Salaverry (16,2%), Carquín (11,8%) y Laguna Grande (7,0%), las de menor fueron Pacasmayo, Huacho, Atico, Salaverry, Quilca y Pimentel (Fig. 63).

La extracción del recurso se realizó mediante buceo en Huanchaco, Huacho, Pisco, y nasas o trampas en Santa Rosa, Huanchaco, Huacho y Camaná.

Los valores de CPUE (t/viajes) con buceo variaron entre 0,002 y 0,18 t/viaje, los mayores valores estuvieron en enero, febrero y mayo, con medias de 0,03 a 0,07 t/viaje, alcanzando su máximo en mayo. La captura con trampa/nasa, osciló entre 0,002 y 0,21 t/viaje, siendo mayor en octubre con media en 0,07 t/viaje (Fig. 64).

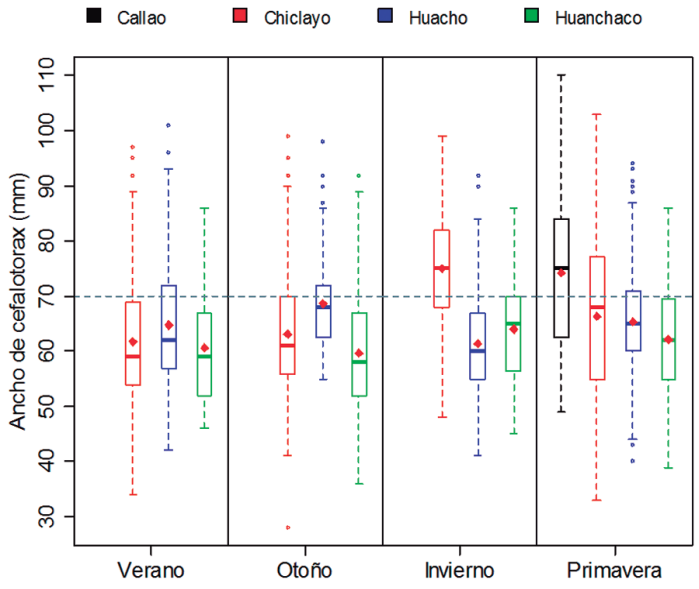

Figura 65.- Estructura por tallas de *Platyxanthus orbignyi* , 2016. (Línea gris horizontal indica TMC= 70 mm de A.c. Círculos rojos dentro de las barras representan las medias y los círculos extremos fuera de las barras representan valores atípicos). Fuente: IMARPE

Los mayores valores de CPUE por buceo se registraron en Laguna Grande y Lagunillas con medias en 0,12 t/viaje para ambos lugares, seguido de Chancay, Végueta, Chimbote, Culebras y Los Chimus. Con trampa los mayores valores se encontraron en Quilca (0,17 t/viaje), Atico (0,12 t/viaje) y La Planchada (0,11 t/viaje). Al norte la extracción con trampa/nasa se realiza en caballitos de totora.

Estructura por tallas y aspectos reproductivos

La estructura de tallas varió entre 28 y 110 mm de Ac; las tallas más grandes se encontraron en primavera en el Callao (media=74 mm) y en invierno en Chiclayo (media=75 mm). Las tallas más pequeñas fueron registradas en Huacho y Huanchaco en todas las estaciones del año (Fig. 65). Respecto a la progresión del desove, se observaron diferencias entre Chiclayo, Huanchaco y Callao, observándose bajos porcentajes de desove en el litoral (Fig. 66).

Langostinos (Penaeidae)

Desembarque y CPUE

El desembarque de los langostinos fue de 35.192 t (PRODUCE) (Fig. 67). Las especies más representativas fueron el langostino café *Penaeus californiensis* Holmes, langostinos blancos *Penaeus* sp., *P. vannamei* Boone y langostino pomada *Xiphopenaeus* sp.

Los mayores desembarques mensuales se observaron en enero y marzo, disminuyendo posteriormente (Fig. 68). El Laboratorio Costero de Paita (63,2%) estimó mayores desembarques seguido por el de Tumbes (37,1%). *Penaeus californiensis* fue registrado en Puerto Pizarro, Caleta La Cruz, Máncora, Talara, Paita, Parachique, Puerto Rico, Yacila, Las Delicias, Cabo Blanco e Islilla; *Penaeus* spp. en Puerto Pizarro, La Cruz, Grau, Zorritos y Acapulco y *Xiphopenaeus kroyeri* en Santa Rosa y Huanchaco.

Los mayores desembarques se registraron en Paita (46,9%), Puerto Pizarro (26,3%), La Cruz (7,0%), Las Delicias (5,1%), Puerto Rico (4,3%), entre otros (Fig. 69). El arte de pesca usado para la captura de langostino fue la cortina, principalmente en Puerto Pizarro, el mismo que fue empleado por las flotas arrastrera y cortinera en las caletas La Cruz y Grau por la flota cortinera. En la región Piura solo se usó el arrastre.

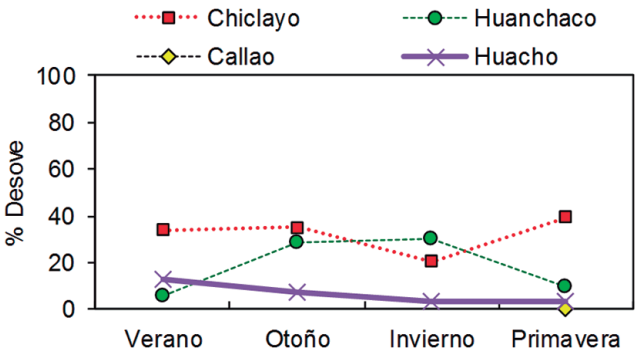

Fig. 66.- Progresión del desove de *Platyxanthus orbignyi*, 2016

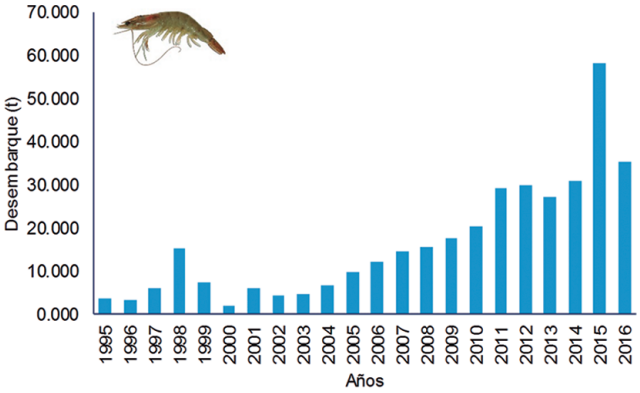

Figura 67.- Desembarque anual (t) de langostinos 1996-2016 (Fuente: IMARPE)

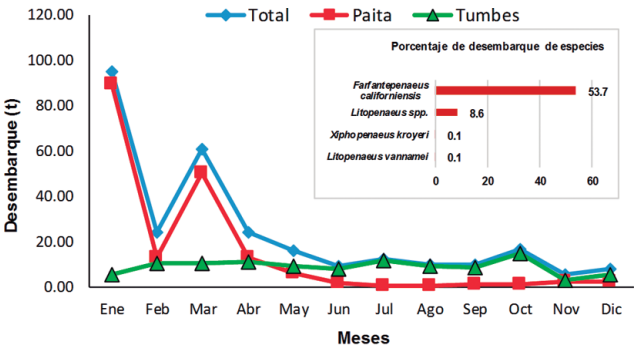

Figura 68.- Estimados de desembarque (t) mensual de langostino por Laboratorio Costero, 2016. Fuente: IMARPE

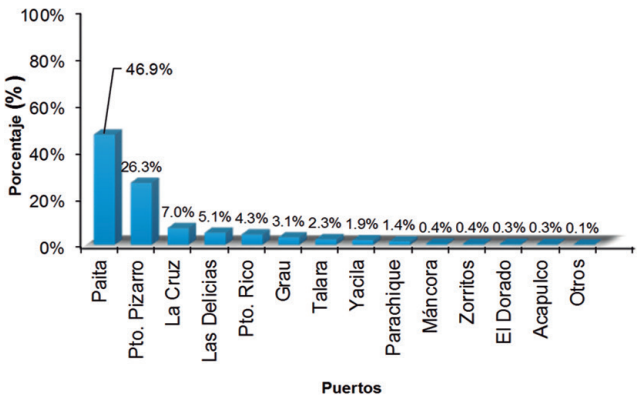

Figura 69.- Desembarque porcentual de langostinos por puertos 2016 ((Fuente: IMARPE)

4. CONCLUSIONES

En el 2016 se registraron 376.574 toneladas de desembarque de invertebrados marinos a nivel nacional, con evidentes disminuciones en relación a los años 2015 y 2014.

La especie más representativa fue el calamar gigante (*Dosidicus gigas)* (81,7%) seguido de concha de abanico (*Argopecten purpuratus)* (10,0%).

Mayores desembarques se registraron en Paita (43,5%) seguido de Parachique (8,0%), por el aporte del calamar gigante y concha de abanico, respectivamente.

REFERENCIAS

Arguelles J, Torres E, Condori W, Cisneros R. 2016. Protocolo para muestreo biológico y biométrico de gasterópodos marinos. Inf Inst Mar Perú. 43 (4): 365-374.

Espinoza E, Alemán S, Ramírez P, Castillo G. 2016. Protocolo para muestreo biológico y biométrico de crustáceos marinos. Inf Inst Mar Perú. 43 (4): 402-424.

PRODUCE. 2016. Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2016. p. 37-54. http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/775-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2016

Sanjinez M, Taipe A, Berrú P, Alfaro S. 2016. Protocolo para muestreo biológico y biométrico de bivalvos marinos. Inf Inst Mar Perú. 43 (4): 349-364.

Tafur R, Mariátegui L, Condori W, Buitrón B. 2016. Protocolo para muestreo biológico y biométrico de cefalópodos. Inf Inst Mar Perú. 43 (4): 375-401.