

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 46, Número 3



Julio - Setiembre 2019
Callao, Perú



PESQUERÍA ARTESANAL DE LAMBAYEQUE DURANTE 2015

LAMBAYEQUE'S ARTISANAL FISHERIES IN 2015

Jaime De La Cruz Galloso¹

Julio Galán Galán

Javier Castañeda Condori

Paquita Ramírez Díaz

Javier Castro Gálvez

RESUMEN

DE LA CRUZ J, GALÁN J, CASTAÑEDA J, RAMÍREZ P, CASTRO J. 2019. *Pesquería artesanal de Lambayeque durante 2015. Inf Int Mar Perú. 46(3): 360-396.*- En el 2015 la pesquería artesanal en la región Lambayeque registró el desembarque total de 18.477,9 t, que representó 129,81% con respecto al 2014 (8.040,6 t). Las mayores capturas fueron de los recursos pelágicos bonito y caballa; los recursos lisa, cachema, suco, lorna, raya y palometa disminuyeron comparados con el 2014; se evidenciaron ejemplares menores a la talla mínima de captura en recursos de importancia comercial como bonito (72%), caballa (72%), lisa (73%), suco (95%), lorna (42%) y cachema (40%). En el 2015 se presentó El Niño fuerte, con presencia de masas de aguas cálidas ecuatoriales y distribución oceánica predominantes en el área hasta muy cerca de la costa. En junio y octubre alcanzó mayor intensidad y aproximación a la costa ante el avance de las ASS hacia la costa, coincidiendo con los registros de ATSM en la caleta San José con +3,3 °C en junio y +3,5 °C en diciembre.

PALABRAS CLAVE: desembarque, talla mínima de captura

ABSTRACT

DE LA CRUZ J, GALÁN J, CASTAÑEDA J, RAMÍREZ P, CASTRO J. 2019. *Lambayeque's artisanal fisheries in 2015. Inf Int Mar Peru. 46(3): 360-396.*- In 2015, the artisanal fisheries in the Lambayeque region recorded a total landing of 18,477.9 t, which represented a growth of 129.81% as compared to 2014 (8,040.6 t). The largest catches were of the pelagic resources Eastern Pacific bonito and chub mackerel; the flathead mullet, Peruvian weakfish, Peruvian banded croaker, lorna drum, ray, and peprilus fish resources decreased when compared to 2014. There were specimens smaller than the minimum catch size in commercially important resources such as Eastern Pacific bonito (72%), chub mackerel (72%), mullet (73%), Peruvian banded croaker (95%), lorna drum (42%), and Peruvian weakfish (40%). In 2015, there was a strong El Niño, with the presence of warm equatorial water masses and oceanic distribution that were predominant in the area and very close to the coast. In June and October, it reached the greater intensity and approached the littoral with the advance of the SSW towards the coast, coinciding with the SSTA records in San José cove with +3.3 °C in June and +3.5 °C in December.

KEYWORDS: landing, minimum catch size

1. INTRODUCCIÓN

Para los países de América Latina y el Caribe (ALC) la actividad pesquera artesanal y de pequeña escala es de gran importancia por su contribución a la seguridad alimentaria y a la reducción de la pobreza, pues no solo genera empleo, sino permite el ingreso de divisas resultado de las exportaciones de pescado y de productos pesqueros (OLDEPESCA 2010).

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE) - Santa Rosa, utilizando una serie de informes anuales analiza la evolución histórica de los desembarques y se puede inferir que en los últimos años estuvieron sustentados por especies de oportunidad como el bonito y la caballa, asociadas al ingreso de aguas cálidas, condición que para el 2015 continuó siendo recurrente.

La evidente disminución de la talla mínima de desove, además de la presencia de altos porcentajes de ejemplares menores a las tallas mínimas de extracción, son indicios de una sobreexplotación de los recursos pesqueros en general (DE LA CRUZ et al. 2014) y se continúan originando tendencias negativas en la actividad pesquera artesanal de Lambayeque, a pesar del importante incremento de los desembarques durante el 2015.

El IMARPE Santa Rosa tiene como uno de sus objetivos realizar el seguimiento de las diversas pesquerías de la región, con la finalidad de mantener actualizada la información sobre la evolución temporal y espacial de sus recursos y explicar e interpretar los cambios y fluctuaciones anuales.

1 IMARPE, Laboratorio Costero Santa Rosa, Calle Los Pinos s/n, Santa Rosa, Chiclayo. jdelacruz@imarpe.gob.pe

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La información analizada proviene del Laboratorio Costero Santa Rosa (LC Santa Rosa), ubicado en la caleta Santa Rosa (6°52'20,6"S y 79°55'26,4"W), comprendiendo el ámbito territorial entre Cabo Verde (6°22'11"S) y Punta Chérrepe (7°10'27"S), incluyendo las áreas de las islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra, también se trabajó con información de los caladeros frecuentados por la flota pesquera artesanal de Lambayeque (Fig. 1).

La información pesquera proviene de la base de datos de desembarques obtenidos en cada uno de los centros de desembarque: San José, Pimentel, Santa Rosa y Eten

Para la captación de información, se efectuaron entrevistas directas a los pescadores, utilizando formularios para los datos de captura esfuerzo, los que se procesaron en hoja de cálculo Excel.

Los desembarques se analizaron por viaje y frecuencia mensual, trimestral y anual, teniendo en cuenta los centros de desembarques, tipo de flota, especies objetivo, tipo de recurso y distancia a la costa. Para la elaboración de gráficos y mapas de distribución de las capturas, así como la ubicación de las principales áreas de pesca, se utilizó el programa SIG de georreferenciación.

La abundancia y/o disponibilidad de los recursos se determina en función de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) y se analiza su comportamiento en el espacio y tiempo. La CPUE utilizada en el análisis fue estandarizada para toda la flota bolichera; sin embargo, con la finalidad de ver el efecto del tipo de flota sobre las pesquerías también se utilizó la estandarización para cada una de ellas. Para la estandarización se siguió a SHIMADA & SHAEFER (1956).

El esfuerzo de pesca estándar (E^{*i,t}) del barco i durante el periodo t (año), corresponde al producto entre el esfuerzo de pesca nominal (E_{i,t}) y el poder de pesca relativo del barco i: E^{*i,t} = E_{i,t}PPR_i. Con la finalidad de ejecutar esta metodología, se seleccionó la embarcación estándar, considerando los siguientes requisitos: participación permanente en la pesquería

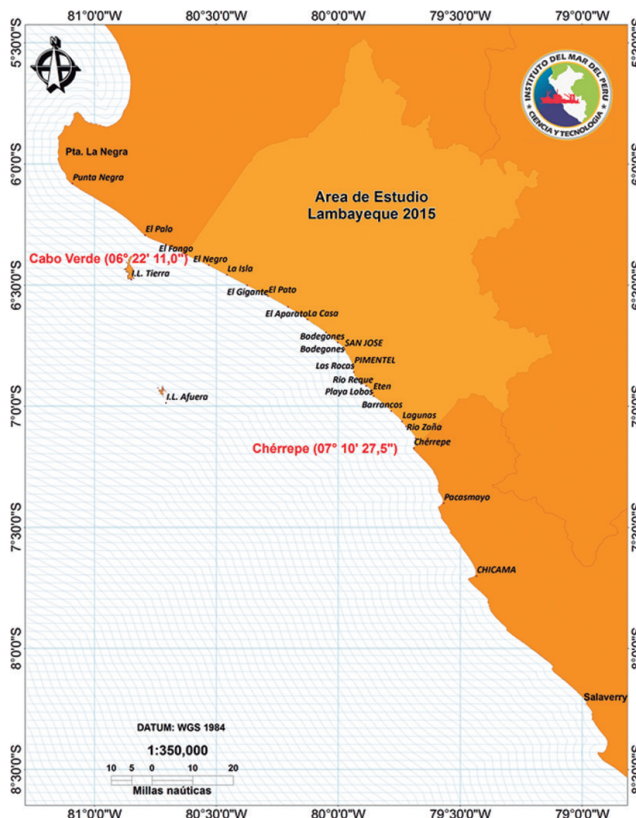


Figura 1.- Área de estudio IMARPE – Santa Rosa – Lambayeque

(entre 1998 – 2001); cobertura espacial durante el desempeño de las operaciones de pesca; características tecnológicas similares entre ellas, y representatividad en la pesquería, tanto en número como en magnitud de captura. Una vez estandarizado el esfuerzo de pesca, se procedió a encontrar la CPUE estandarizada utilizando el programa Microsoft Excel.

Se efectúa la determinación del Poder de pesca relativo o Factor de eficiencia, según estratos de capacidad de bodega, según la siguiente fórmula:

$$FE_{ijk} = \frac{C_{ijk}}{F_{ijst}}$$

$$F_{ijk} * C_{ijst}$$

Donde: C = captura; F = esfuerzo; ij = tiempo; k = estrato de tamaño (capacidad de bodega); st = clase estándar.

Se calcularon las unidades de esfuerzo de las diferentes categorías de tamaño en unidades estándar al obtener la sumatoria de todas ellas, es decir: sFi = Σ FE * Fi – k. Donde: sFi = esfuerzo estándar; FE = factor de eficiencia; Fi = esfuerzo; k = estrato de tamaño (capacidad de bodega)

Se calculó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizado empleando la siguiente expresión: $sDi = Ci/sFi$; donde: sDi = CPUE estandarizado; Ci = Captura total; sFi = esfuerzo estándar.

El seguimiento biológico - pesquero por especie se realizó en base a las capturas comerciales obtenidas con diferentes artes de pesca (cortina, boliche y chinchorro). En los muestreos biométrico y biológico se siguió a ESPINO *et al.* (1995), con la data obtenida se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión de la distribución de tallas, así como madurez gonadal, porcentaje de individuos menores a la talla mínima de captura, entre otros.

Para comparar las distribuciones de frecuencias entre periodos de tiempo (2013 vs. 2014) se siguió a SIEGEL & CASTELLAN (1988). La Prueba Chi cuadrado (χ^2) (ZAR 1996) se usó para determinar diferencias significativas entre la proporción de sexos.

La relación entre longitud y peso se estimó a través de la ecuación de alometría de Ricker (1975); para determinar la madurez gonadal se siguió a JOHANSEN (1924).

La actividad reproductiva se determinó solo en hembras usando el índice gonadosomático (IGS), a partir de la fórmula: $IGS = P_{gon} * 100/P_{evis}$, donde P_{gon} es el peso de la gónada en g y P_{evis} es el peso eviscerado en g de cada individuo.

Para invertebrados se usó una prueba de hipótesis ($p \leq 0,05$) y la Prueba Chi cuadrado para determinar diferencias significativas sobre la proporción de sexos (M/H), asumiendo como hipótesis nula una proporción de 1: 1. El IGS se determinó siguiendo a VILLEGAS y TAFUR (2000). Para la madurez gonadal se trabajó con NACARINO (1997), ABARCA (1967) y HUARAZ e YSHIYAMA (1980).

Los análisis de temperatura superficial del mar (TSM) se realizaron en base a registros diarios tomados en la playa de la Caleta San José, contándose con una data ininterrumpida desde el año 1991 a la fecha. A partir de las temperaturas promedio mensual se estimaron las anomalías estandarizadas anuales de la temperatura del mar para el periodo 1991 - 2013 de acuerdo a

la expresión: $A.E. = (T_{M(i)} - T_{M(j)})/DS$, donde $T_{M(i)}$ = Temperatura media para el año i ; $T_{M(j)}$ = Temperatura media para el periodo 1991 - 2014; DS = Desviación estándar.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desembarques totales

El desembarque total en el 2015 fue 18.477,9 t, cifra que significa un incremento del 129,81% con relación al 2014 (8.040,6 t), siendo igualmente superior en 245,28% al periodo 1996 y 2014 e inferior en 36,53% para el promedio del periodo 1991 y 1995. Los desembarques pesqueros mensuales fluctuaron entre 2.952,9 t en diciembre y 250,8 t en agosto, observándose además que estos fueron mayores en el primer trimestre del año (principalmente en enero), junio y entre setiembre y diciembre, los menores desembarques se registraron en abril, mayo, julio y agosto (Fig. 2A). Con relación al año 2014 se ha observado casi el mismo patrón. Sin embargo, la diferencia es que en el 2015 los mayores desembarques ocurrieron en el último trimestre y en el 2014 en el primer trimestre; además, en junio se observó algo atípico para la región al registrarse importantes desembarques, asociados, probablemente, al ingreso de aguas cálidas.

En relación al promedio histórico de los últimos 11 años (2004 - 2014) se ha podido determinar que los desembarques del 2015 son superiores al promedio menos en agosto, considerándose que las tendencias mensuales de disponibilidad de recursos son similares, aunque históricamente en el primer trimestre se registran las mayores capturas (Fig. 2B). En los meses julio y agosto se presentó situación similar para los recursos demersales y costeros (Fig. 2C).

De acuerdo a la estacionalidad y esfuerzo pesquero, las especies con mayores capturas fueron bonito (8.717,8 t), caballa (5.927,2 t), lisa (1.241,6 t), cachema (546,4 t), jurel (487,4 t), suco (456,5 t), lorna (168,4 t), tollo común (83,2 t) y cabrilla (79,8 t) (Fig. 3).

Estas especies aportaron con 95,84% al desembarque total del año, mostrando comportamientos diferentes en sus capturas con relación al año 2014. Los recursos que

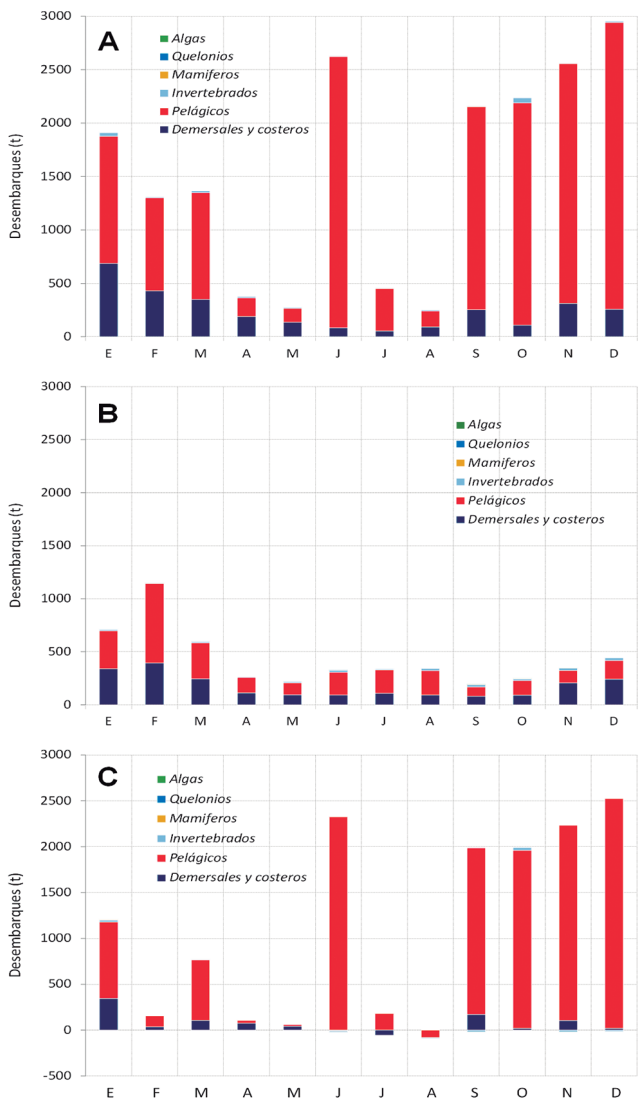


Figura 2.- Desembarques pesqueros mensuales por grupo de especies: (A) Año 2015, (B) Patrón histórico 2004 – 2014, (C) Variación respecto al promedio histórico

incrementaron sus desembarques fueron: bonito (2.595,3 a 8.717,8 t), jurel (174,0 a 487,4 t), caballa (1.352,3 a 5.927,2 t), manta (13,6 a 69,6 t), cabrilla (32,3 a 79,8 t), cruceta (53,9 a 77,2 t), raya águila (5,1 a 23,0 t), entre otros; mientras otros recursos importantes como lisa (1.532,6 a 1.241,6 t), cachema (664,6 a 546,4 t), suco (562,6 a 456,5 t), lorna (180,5 a 168,4 t), cazón mantequero (10,0 a 4,2 t), cangrejo violáceo (50,9 a 41,9 t), palabritas (275,5 a 71,5 t), entre otros, disminuyeron con relación al 2014.

En la Tabla 1 se visualiza el desembarque mensual y por localidades en el año 2015, destacando San José.

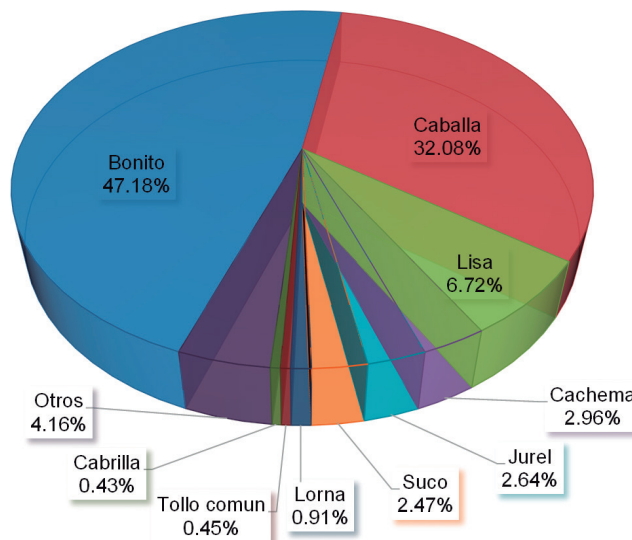


Figura 3.- Contribución porcentual de las principales especies a los desembarques totales

Tabla 1.- Desembarque (t) de recursos hidrobiológicos por caleta y/o puerto. Lambayeque, 2015

Mes \ Lugar	Pimentel	Eten	San José	Santa Rosa	Total	%
Enero	210,1	198,0	1.351,1	151,9	1.911,1	10,34
Febrero	279,5	285,8	621,5	122,2	1.309,1	7,08
Marzo	119,3	189,5	960,2	98,7	1.367,7	7,40
Abril	65,3	105,6	138,3	65,9	375,1	2,03
Mayo	30,9	91,6	101,9	49,7	274,0	1,48
Junio	174,4	266,8	1.768,4	419,3	2.628,9	14,23
Julio	135,6	72,7	233,5	14,0	455,8	2,47
Agosto	13,6	50,4	156,9	29,8	250,8	1,36
Setiembre	151,7	338,4	1.432,1	236,0	2.158,3	11,68
Octubre	110,7	522,0	1.233,2	369,6	2.235,5	12,10
Noviembre	237,5	486,4	1.492,7	342,2	2.558,8	13,85
Diciembre	279,5	411,8	1.793,3	468,2	2.952,9	15,98
Total	1.808,0	3.019,0	11.283,2	2.367,7	18.477,9	100
%	9,78	16,34	61,06	12,81	100	
Nº Especies	46	55	67	38	93	

Con relación a las áreas de pesca, la flota pesquera artesanal frecuentó 512 áreas de pesca (en el 2014 fueron 429 áreas) cuya distribución geográfica se extendió hasta Bayóvar (Región Piura) (5°43'52,68"S) y puerto Salaverry (8°34'59,99"S) (Región La Libertad). Por el oeste llegó hasta las 105 mn (frente a Salaverry) (Fig. 4).

Las áreas de pesca con los más altos desembarques estuvieron ubicadas entre la línea de orilla y las 35 mn de distancia a la costa, destacando entre ellas la franja de las 15 mn de distancia a la costa con 4.070,1 t en 666 viajes (el 2014 esta franja aportó 422,5 t en 171 viajes), mayor información se da en la Tabla 2 y en la figura 4.

PESQUERÍAS PELÁGICAS

Al inicio del año, los desembarques de estos recursos tuvieron variación similar al 2014, 2013 y 2011, cuando los mayores registros se dieron en el primer trimestre, disminuyendo progresivamente hasta incrementarse a fines de año. Sin embargo, lo atípico del 2015 fue el incremento observado en junio cuando se registraron los mayores desembarques de

Tabla 2.- Desembarque (t) de recursos hidrobiológicos por distancia a la costa, Lambayeque

Distancia a la costa (mn)	Desemb. (t)	Nº viajes	2014	
			Desemb. (t)	Nº viajes
5	2.880,5	24997	3289,3	26409
10	3.038,9	3459	655,6	1210
15	4.070,1	666	422,5	171
20	2.335,5	343	65,5	28
25	866,8	104		
30	1.770,2	216	486,1	66
35	2.262,6	236	905,7	116
40	614,0	111		
45	15,1	6		
50	621,5	112		
65	1,0	2		
105	1,6	2		
Total	18.477,9	30254		

bonito (2.413,3 t) y luego la disminución de los desembarques de los recursos pelágicos en general. Asimismo, es oportuno indicar que a diferencia de años anteriores, el 2015 se caracterizó por presentar los mayores desembarques en el segundo semestre del año, en el que se observó también alternancia en los desembarques de bonito y caballa (Fig. 5).

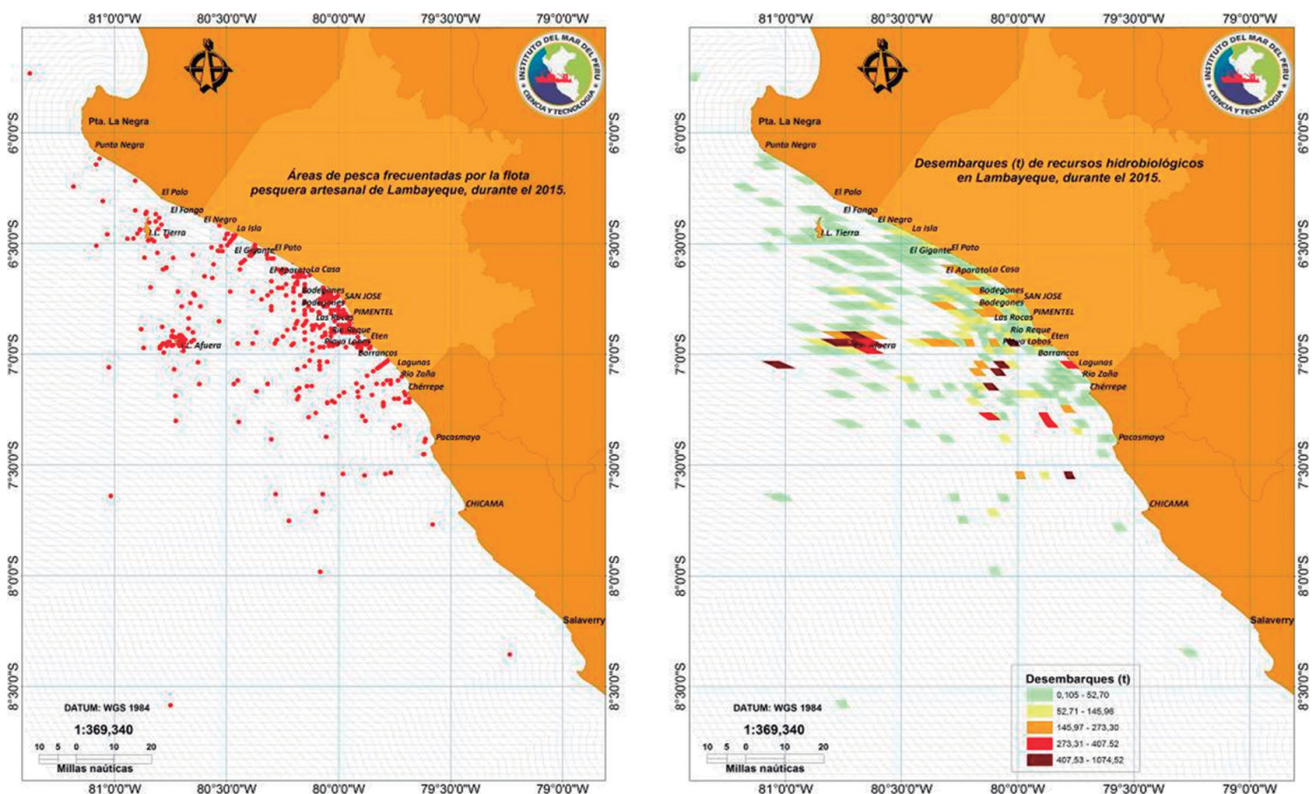


Figura 4.- Distribución de las áreas de pesca y concentración de recursos en Lambayeque, 2015

En el 2012, marzo, mayo y agosto fueron los de mayor aporte, en el 2010 enero, febrero, abril y junio se constituyeron como los de mayor desembarque, mientras que en los años 2008 y 2009, correspondieron a marzo y julio, respectivamente.

Al igual que en años anteriores, la fluctuación de los desembarques se produjo principalmente por la inestabilidad en las condiciones oceanográficas y climatológicas que generó, en algunos meses, el ingreso de aguas cálidas (que favoreció la captura de estos recursos) y en otros meses fuertes vientos y braveza del mar (que impidió el normal desarrollo de este tipo de pesquería).

El desembarque total de especies pelágicas (bonito caballa y jurel) para el 2015 fue 15.355,2 t, cifra que representa al 83,10% del total registrado e incremento del 267,53% con respecto a las 4.177,9 t que se obtuvieron en el 2014. En cuanto a la caballa, que había mostrado en el 2014, 2012 y entre el 2005 y el 2009 una tendencia de incremento de sus desembarques y de disminución en el 2010, 2011 y 2013, en el 2015 volvió a mostrar tendencia de aumento (1.352,3 a 5.927,2 t), siendo a su vez la segunda especie de mayor contribución entre los pelágicos (38,60%). Sus mayores capturas se registraron en diciembre (242,7 t) (Fig. 5), las que superaron las obtenidas en diciembre de 2014 (242,7 t) y de agosto del 2013 (83,0 t) (Tabla 3). Pero a diferencia de esos

años en que sus pesquerías se efectuaron en los alrededores de las islas Lobos de Afuera, en el 2015 sus áreas de captura fueron más dispersas (desde 5 mn a 50 mn de distancia a la costa). Las capturas de bonito se incrementaron de 2.595,3 t a 8.717,8 t con relación al 2014, convirtiéndose en la especie más importante entre los pelágicos (56,77%) y en el total regional (47,18%).

Los recursos pelágicos representaron 83,10% del desembarque anual (Tabla 4), lo que demuestra que la pesquería artesanal de Lambayeque durante el 2015 estuvo sustentada en los recursos pelágicos (principalmente bonito y caballa). Históricamente el promedio de aporte de los recursos pelágicos a la pesquería artesanal de esta localidad desde 1991 hasta el 2014 ha sido 46,76%, corroborando la importancia de estas pesquerías en el sustento de la pesquería artesanal de Lambayeque.

Distribución y áreas de pesca de los recursos pelágicos, neríticos y oceánicos

Los desembarques de estos recursos provinieron de 404 áreas de pesca (el 2014 fueron 251, 106 áreas en el 2013 y el 2012 fueron 135), distribuyéndose principalmente entre las franjas de 10 a 20 mn y de 30 a 35 mn de distancia a la costa (Fig. 6). En el 2014 las principales áreas de pesca estuvieron distribuidas por fuera de las 35 mn hasta las 50 mn. En dicho año se efectuaron 338 viajes y se reportaron 2.924,9 t.

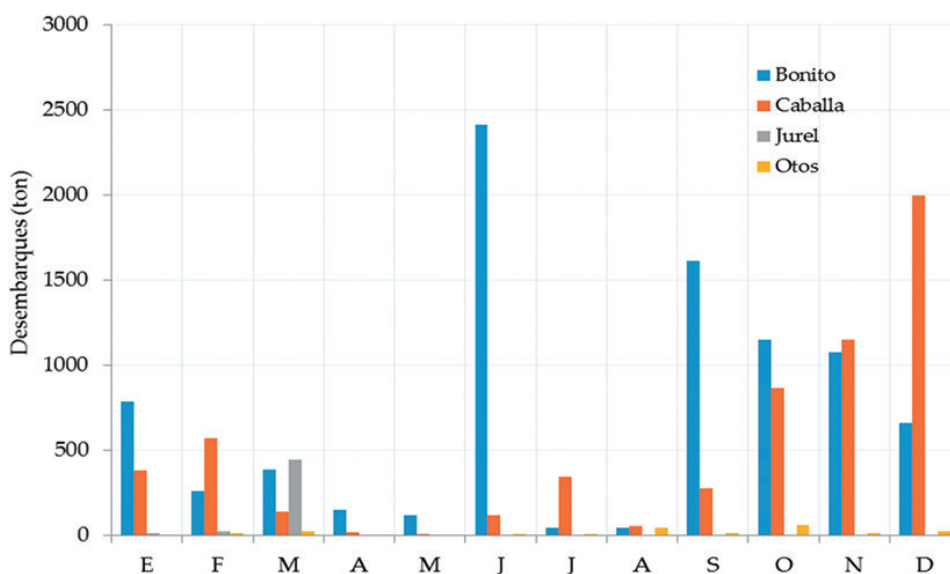


Figura 5.- Desembarque mensual (t) de los principales recursos pelágicos. 2015

Tabla 3.- Desembarque mensual (t) de los principales recursos pesqueros de Lambayeque, 2015

Especie\mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct.	Nov	Dic	Total	%
Bagre	0,15	3,11	1,14	16,90	10,05	7,83	0,85	1,06	3,12	0,04	1,12	0,6	45,99	0,25
Batea	0,68	9,75	0,28	0,44	1,83	0,63	0,02	2,72	3,44	0,22	0,62	0,83	21,48	0,12
Bonito	790,41	263	389,26	152,48	120,96	2413,29	46,61	44,44	1611,98	1148,57	1076,77	660,02	8717,82	47,18
Caballa	382,45	569,55	138,45	18,07	8,14	117,84	344,88	56,59	275,33	868,16	1148,75	1998,98	5927,18	32,08
Cabinza	0,26	1,41	0,51	7,04	0	0,04	2,32	0	0,08	1,59	2,55	0	15,81	0,09
Cabrilla	5,32	36,16	15,81	5,24	0,17	0,06	3,33	3,08	0,56	1,19	0,82	8,06	79,81	0,43
Cachema	38,06	17,49	24,36	22,68	3,66	24,72	7,03	6,79	107,49	51,41	115,09	127,57	546,36	2,96
Cangrejo violáceo	6,93	2,17	0,61	0,32	1,62	4,13	3,04	9,30	4,67	2,47	1,90	4,70	4189	0,23
Cazones	0,38	1,15	3,68	0,62	0,6	0,1	0,23	2,24	1,19	1,12	0,29	0,26	11,86	0,06
Chalaco	1,09	0,46	0,23	0,20	0,14	0,36	0,20	0,53	0,54	0,43	0,46	0,43	5,12	0,03
Chiri	0,47	0	0,05	0,13	0,05	0,34	0	0	0,15	0,37	0	0	1,57	0,01
Chita	2,49	4,81	1,53	1,35	0,64	0,68	0,35	0,69	1,11	0,80	3,01	4,12	21,61	0,12
Congrio	2,03	1,23	6,63	0,86	0,03	0	0	0,07	0,27	0,47	2,04	4,77	18,41	0,10
Cruceta	5,34	1,28	5,63	3,55	19,35	8,86	8,75	6,04	6,22	3,81	4,56	3,81	77,22	0,42
Jurel	11,65	24,85	447,68	0,09	0	0	0,05	0,55	0	0,40	2,1	0	487,38	2,64
Lisa	504,78	205,58	167,91	44,38	74,5	20,81	10,09	4,22	17,82	7,38	140,06	44,11	1241,66	6,72
Lorna	12,66	24,10	18,95	5,15	0,53	0,04	5,22	35,41	52,94	1,68	0,86	10,82	168,36	0,91
Machete común	0,84	0,15	0,873	0,43	0	0,02	0	0,15	0,39	0,15	0,01	1,07	4,08	0,02
Mojarrilla	1,24	0,05	0,17	0,02	0,02	0,08	0,07	0,16	0,43	0,18	0,04	0,04	2,52	0,01
Palabritas	25,70	5,71	17	10,1	5,22	1,76	0	0,12	0	0,08	0	5,8	71,49	0,39
Palometa	0,69	0,02	0,69	0	0,24	0,44	1,99	1,53	3,21	9,00	8,48	2,38	28,71	0,16
Perico	0,3	1,7	0	0,03	0	0,05	0	0,3	0	0,01	0,01	0,09	2,48	0,01
Rayas	2,69	6,45	9,72	11,7	9,96	8,17	2,49	3,61	7,59	8,86	6,78	3,52	81,56	0,44
Shumbo	0	1	17,3	0	0	0	0	0	3	0	0	2	23,3	0,13
Suco	84,79	108,91	86,49	62,68	3,34	6,69	8,66	9,30	20,57	12,41	16,16	36,45	456,47	2,47
Tiburones	0,85	1,05	0,2	2,37	0	0,42	0,49	3,37	0,45	1,24	4,29	0,15	14,88	0,08
Tollo común	20,70	0,77	4,52	4,53	9,15	2,62	0,07	8,97	19,73	2,78	5,34	4,06	83,25	0,45
Otros	8,15	17,16	7,96	3,70	3,79	8,85	8,99	49,46	15,92	110,65	16,65	28,25	279,57	1,51
Total	1911,08	1309,08	1367,67	375,09	274,01	2628,90	455,77	250,75	2158,26	2235,52	2558,80	2952,90	18477,87	100

Tabla 4.- Desembarque mensual (t) por tipo de recurso. Lambayeque, 2015

Mes	Demersales	Pelágicos	Invertebrados	Mamíferos	Total
Enero	689,4	1,188,7	32,7	0,3	1.911,1
Febrero	431,0	870,2	7,9	0	1.309,1
Marzo	351,5	998,5	17,6	0	1.367,7
Abril	189,8	174,8	10,4	0	375,1
Mayo	137,2	129,9	6,8	0	274,0
Junio	85,5	2,537,5	5,9	0	2.628,9
Julio	53,4	399,3	3,1	0	455,8
Agosto	91,9	149,4	9,4	0	250,8
Setiembre	253,7	1,899,9	4,7	0	2.158,3
Octubre	109,1	2,079,9	46,6	0	2.235,5
Noviembre	313,0	2,243,9	1,9	0	2.558,8
Diciembre	258,8	2,683,2	10,9	0	2.952,9
Total	2,964,4	15,355,2	157,9	0,3	18.477,9
%	16,04	83,10	0,85	0,00	100

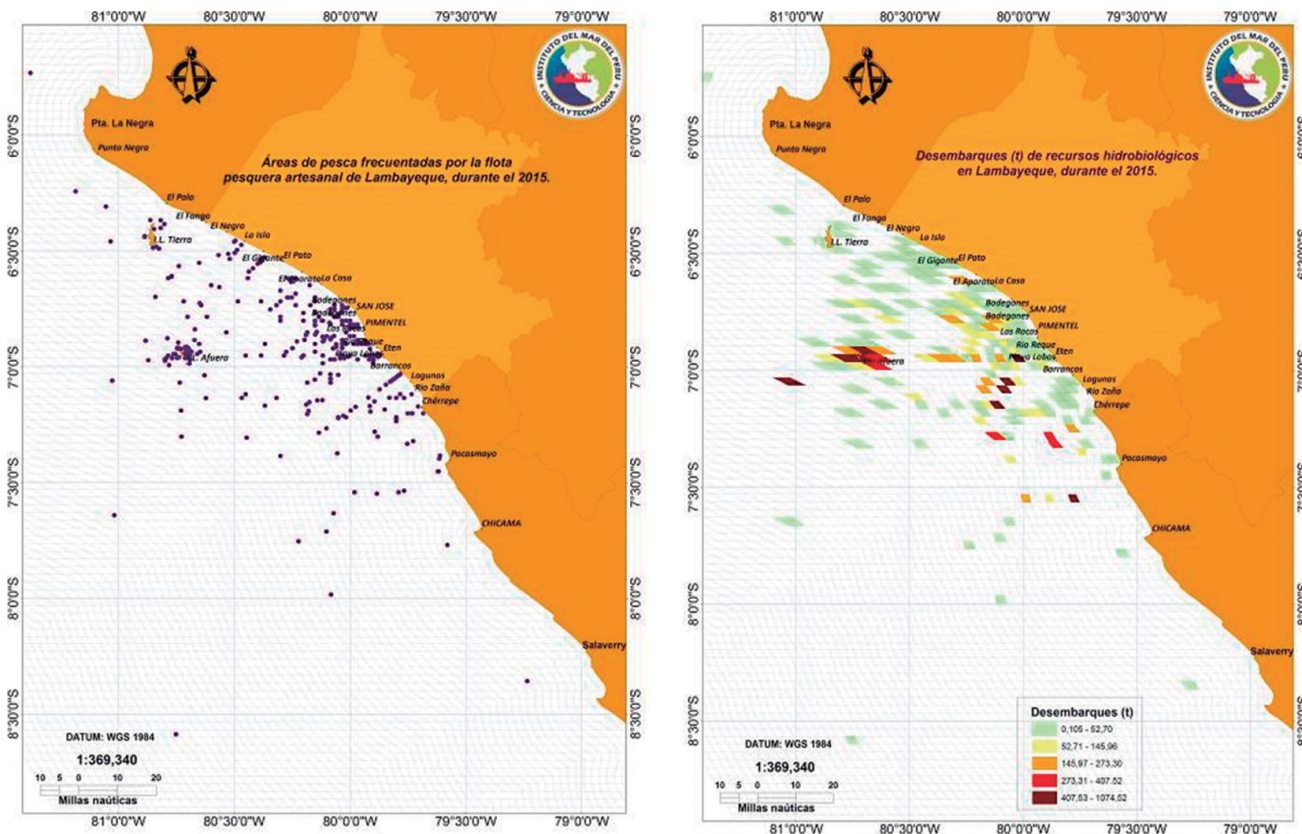


Figura 6.- Distribución de las áreas de pesca y concentración de las capturas de especies pelágicas, neríticas y oceánicas desembarcadas en Lambayeque

Las áreas con mayores aportes a los desembarques estuvieron ubicadas en la franja de las 15 mn de distancia a la costa con 3.865,4 t en 539 viajes (Tabla 5) a diferencia del 2014 cuando las mayores capturas provinieron de áreas ubicadas en las franjas más distantes de la costa (fuera de las 30 mn), principalmente en los alrededores de las islas Lobos de Afuera.

El 2015 el desembarque de bonito fue de 8.717,8 t (Tabla 3), superior al 2014 (1.279,8 t), el mayor rendimiento se obtuvo en el verano (8,96 t/viaje) y en la primavera, este último relacionado con el incremento de la temperatura del mar.

Características biológicas de los recursos pelágicos

Esta pesquería depende principalmente de las condiciones oceanográficas alrededor de las islas Lobos de Afuera, principal zona de pesca. En el 2015 se incrementaron los desembarques lo cual ha permitido un mayor número de muestreos. En la Tabla 6 se presentan los principales parámetros biológico-pesqueros obtenidos.

Parámetros poblacionales

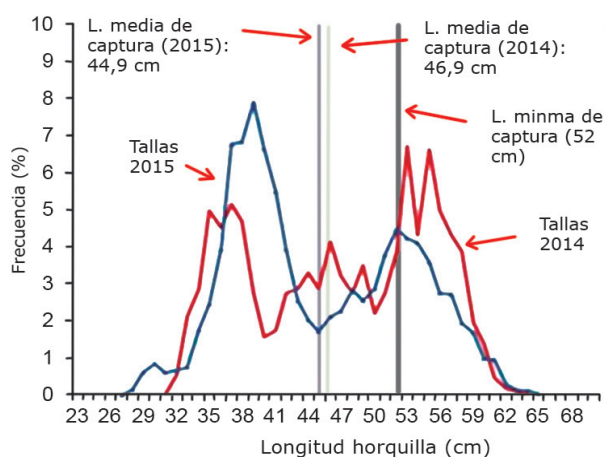
Estructura de tallas.- La talla media de captura (TMeC) de caballa (26,2 cm) y jurel (28,2 cm) (Fig. 7A, B, C) fueron superiores a las obtenidas en el 2014, a excepción del bonito que en el 2015 fue de 45,0 cm y en el 2014 fue 46,9 cm.

Tabla 5.- Desembarque (t) de recursos pelágicos por distancia a la costa, Lambayeque

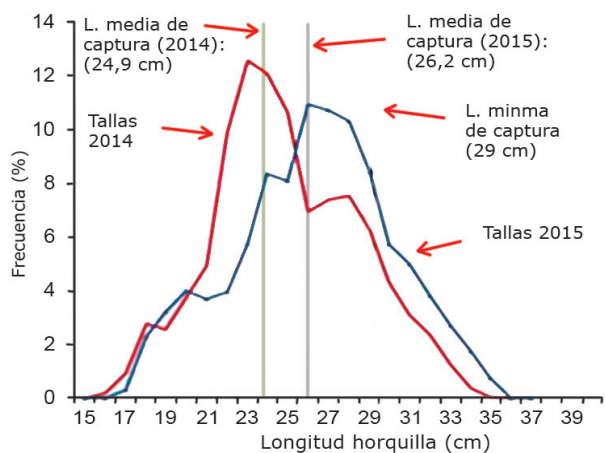
Distancia a la costa (mn)	Desembarque (t)	Nº viajes
5	753,2	1078
10	2.426,5	1035
15	3.865,4	539
20	2.301,3	310
25	858,1	97
30	1.745,4	184
35	2.241,4	220
40	543,0	71
45	12,5	5
50	606,5	93
65	0,8	2
105	1,0	2
Total	15.355,2	3636

Tabla 6.- Información biométrica de los peces pelágicos en Lambayeque, 2015

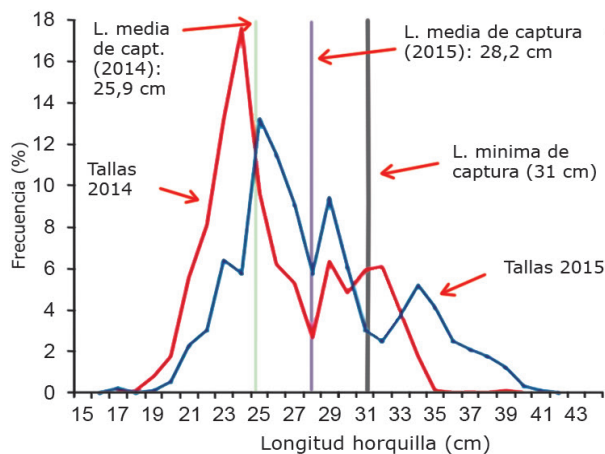
N. común	N. científico	N° Muestras	n	Peso (kg)	Longitud (cm)				% Hembras	χ²	% < TMC
					Rango	Moda	Media	DS			
Bonito	<i>Sarda sarda chiliensis</i>	44	2752	3247	28 - 65	39	45,0	7,97	51,0	0,2	
Caballa	<i>Scomber japonicus</i>	37	3486	881	16 - 36	26	26,2	3,89	52,0	2,6	
Jurel	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>	11	921	205	17 - 41	25	28,2	4,48	52,4	1,2	
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	1	10	17	41 - 47	45	44,7	1,57	50,0	0,0	
B. negro	<i>Auxis</i> spp.	6	386	173	27 - 36	29	30,5	2,11	45,9	1,1	
Shumbo	<i>Decapterus macrostoma</i>	3	361	44	19 - 29	23	22,9	1,76	53,5	0,8	
Total		92	7159	4333							



A Al comparar la distribución de frecuencia de talla de las capturas de los años 2014 y 2015 se determinaron diferencias estadísticamente significativas en bonito ($D_{max(76,586)} = 0,157$), caballa ($D_{max(237,157)} = 0,205$) y jurel ($D_{max(166,49)} = 0,288$) que indicaron cambios en las poblaciones, posiblemente relacionados con las alteraciones oceanográficas del año 2015.



B El porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima de captura (TMC) fue superior al reglamentado (R. M. N° 209-2001-PE), como ocurrió en el bonito (72,0%), la caballa (71,8%) y el jurel (73,5%). En el 2014 esta medida de protección fue también superada con 61,3; 82,2; 82,1%, para los recursos antes mencionados.



C La talla media de captura (TMeC) trimestral fue inferior a la talla mínima de captura (TMC) afectando la renovación del recurso. En periodos fuertemente cálidos o entradas de aguas oceánicas, las capturas y tallas de los ejemplares se incrementan como se observó en primavera (Fig. 8A).

Figura 7.- Frecuencia de longitudes de bonito (A), caballa (B) y Jurel (C) en Lambayeque en el 2015 en relación al 2014. La Línea negra representa a la talla mínima de captura para la especie

El desembarque de caballa fue de 5.927,2 t. El mayor rendimiento pesquero se obtuvo en otoño (9,01 t/viaje) pero inferior al invierno del 2014 (10,9 t/viaje). En la primavera se observó incremento de la CPUE así como de la TMC, aparentemente relacionados con el incremento de la temperatura del mar (Fig. 8B).

El desembarque de jurel fue de 487,4 t. Su presencia en el litoral de Lambayeque estuvo supeditada a condiciones oceanográficas favorables alrededor de las islas Lobos de Afuera, principal área de pesca. En algunos trimestres no fue desembarcado (primavera).

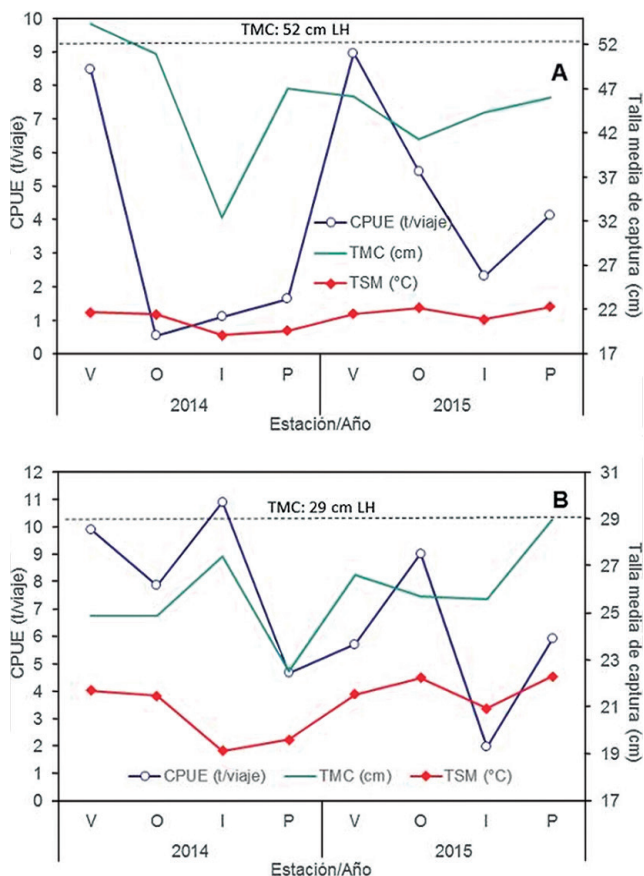


Figura 8.- CPUE, talla media de captura y temperatura promedio trimestral de bonito (A), y caballa (B). Lambayeque, 2015

Tabla 7.- Datos estadísticos de la relación Peso – Longitud de las especies considerados en el seguimiento biológico. Lambayeque, 2015

Parámetro	Bonito	Caballa	Jurel
n	385	934	370
a	0,0067	0,004	0,0069
b	3,146	3,358	3,083
r ²	0,98	0,96	0,97

Relación Longitud – Peso.- El bonito, la caballa y el jurel presentaron crecimiento isométrico, pero con tendencia hacia la alometría positiva, es decir, tienden a engordar a medida que crecen en longitud (Tabla 7)

Asimismo, se encontraron diferencias interanuales (2013, 2014 y 2015) de los valores “a”, (constante de regresión que está relacionada con la condición promedio de los organismos en la población) y “b” (coeficiente de regresión o de crecimiento) de las especies muestreadas. Aparentemente, las condiciones ambientales fueron favorables para los tres recursos durante el 2013 en relación al periodo 2015 (Fig. 9).

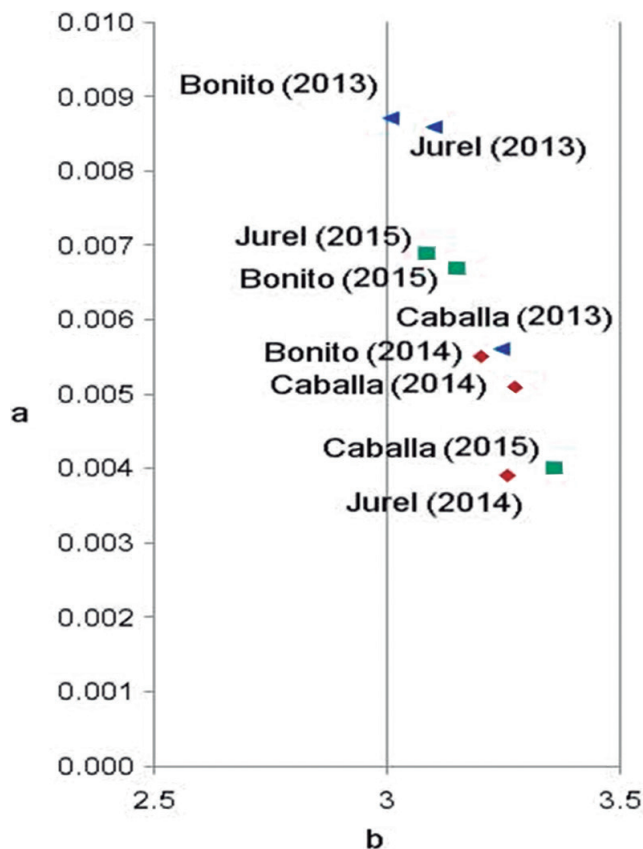


Figura 9.- Relación de los parámetros a y b de bonito, jurel y caballa. Lambayeque 2013, 2014, 2015

Proporción por sexo.- En el bonito la composición por sexos fue favorable a hembras (51,0%), pero no hubo diferencias estadísticamente significativas ($X^2= 0,17$). Igual condición exhibieron la caballa (52,0% y $X^2= 2,65$) y el jurel (52,4% y $X^2= 1,23$). En el bonito se observó diferencias estacionales en el otoño. Durante el invierno y la primavera se detectaron especies propias de aguas cálidas como *Decapterus macrosoma* “shumbo” y *Auxis rochei* “barrilete negro”, los cuales tampoco registraron diferencias entre sexos (Tabla 8).

Talla de primera madurez (TPM).- De acuerdo a la información obtenida el 2015 los valores de TPM en el bonito (Fig. 10A), caballa (Fig. 10B) y jurel (Fig. 10C) fueron inferiores a los registrados en el año 2014. Este parámetro biológico también fue menor a la TMC para el bonito (52 cm LH), caballa (29 cm LH) y jurel (31 cm Lt), siendo un indicio de la sobreexplotación a la cual están sujetos estos recursos.

Tabla 8.- Proporción sexual de especies pelágicas y oceánicas muestreadas por trimestre en Lambayeque, 2015

Especie	Trimestre	Machos	Hembras	Total	% Hemb.	Prop. Sex.	X ²	Significancia
Bonito	Verano	45	38	83	45,8	1,2M : 1,0H	0,590	No significativo
	Otoño	39	61	100	61,0	1,0M : 1,6H	4,840	Significativo
	Invierno	49	59	108	54,6	1,0M : 1,2H	0,926	No significativo
	Primavera	54	37	91	40,7	1,5M : 1,0H	3,176	No significativo
	Total	187	195	382	51,0	1,0M : 1,0H	0,168	No significativo
Caballa	Verano	238	249	487	51,1	1,0M : 1,0H	0,248	No significativo
	Otoño	162	163	325	50,2	1,0M : 1,0H	0,003	No significativo
	Invierno	172	193	365	52,9	1,0M : 1,1H	1,208	No significativo
	Primavera	193	225	418	53,8	1,0M : 1,2H	2,450	No significativo
	Total	765	830	1595	52,0	1,0M : 1,1H	2,649	No significativo
Jurel	Verano	118	129	247	52,2	1,0M : 1,1H	0,490	No significativo
	Otoño	109	124	233	53,2	1,0M : 1,1H	0,966	No significativo
	Invierno	34	34	68	50,0	1,0M : 1,0H	0,000	No significativo
	Primavera							
	Total	261	287	548	52,4	1,0M : 1,1H	1,234	No significativo
Shumbo	Verano							
	Otoño							
	Invierno	20	14	34	41,2	1,4M : 1,0H	1,059	No significativo
	Primavera	54	71	125	56,8	1,0M : 1,3H	2,312	No significativo
	Total	74	85	159	53,5	1,0M : 1,1H	0,761	No significativo
Barrilete	Verano							
	Otoño							
	Invierno	26	30	56	53,6	1,0M : 1,2H	0,286	No significativo
	Primavera	60	43	103	41,7	1,4M : 1,0H	2,806	No significativo
	Total	86	73	159	45,9	1,2M : 1,0H	1,063	No significativo

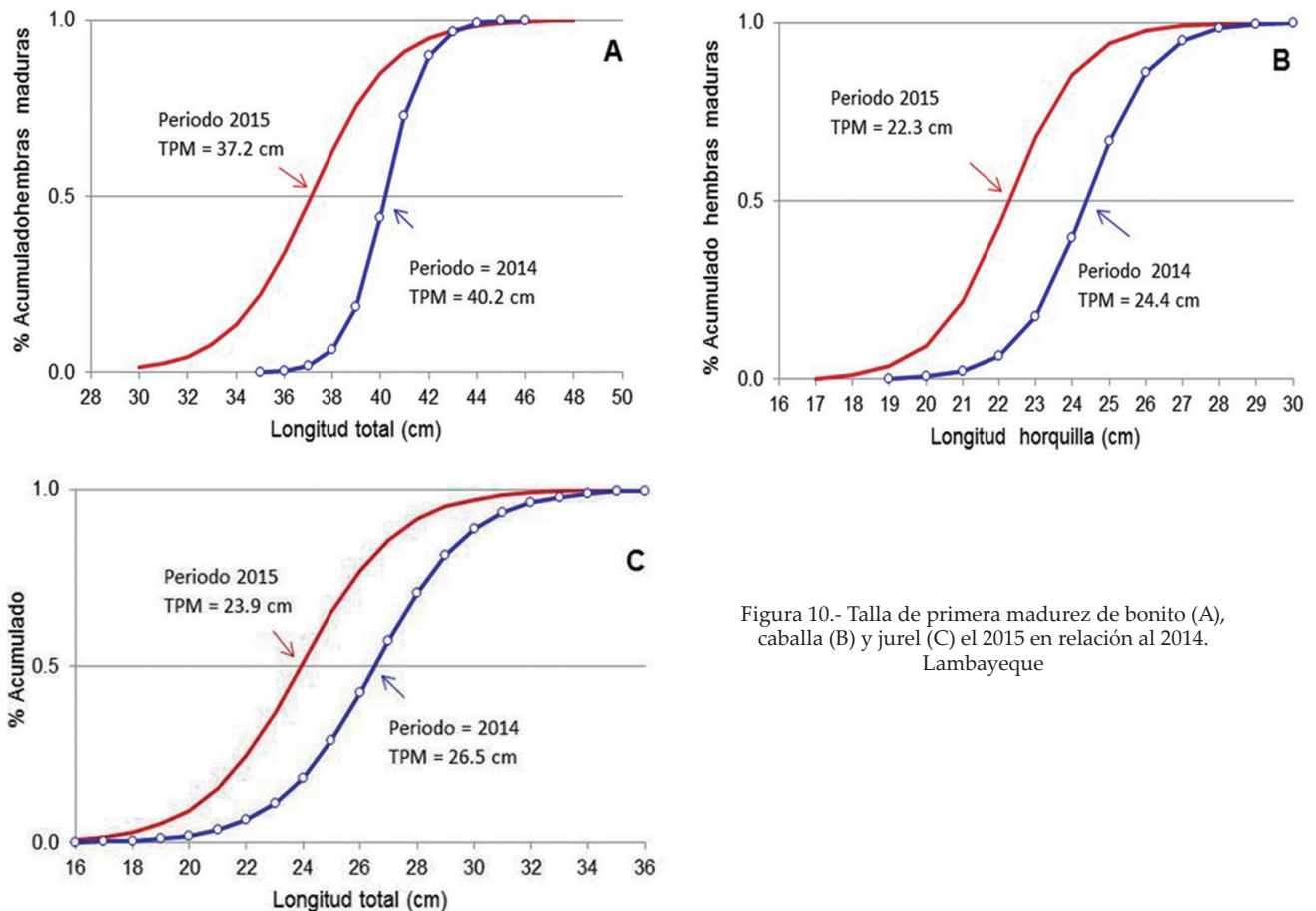


Figura 10.- Talla de primera madurez de bonito (A), caballa (B) y jurel (C) el 2015 en relación al 2014. Lambayeque

Periodo de desove.- En el bonito, de acuerdo a su patrón de reproducción, el principal pico de desove ocurre entre diciembre y febrero, cuando se esperan anomalías térmicas positivas. Los valores altos del IGS en el 2015 coincidieron con este patrón, pero en menor intensidad, como se observó en la primavera, estación en que las anomalías térmicas fueron muy altas, afectando negativamente el desove (Fig. 11A).

En la caballa el principal pico de desove ocurre durante el verano e inicios del otoño (Fig. 11 B). En el 2015 el incremento de la temperatura del mar provocó menor intensidad en el desove, principalmente en la primavera. El jurel presentó varios picos de desove con valores superiores a su patrón reproductivo (Fig. 11C).

PESQUERÍAS DEMERSALES Y COSTERAS

Entre los recursos demersales y costeros, el mayor desembarque fue de lisa con 41,89% (1.241,6 t), en 2014 alcanzó a 1.532,6 t (43,74% del total entre los demersales). Otras especies fueron cachema (18,43%), suco (15,40%), lorna (5,68%), tollo común (2,81%), cruceta (2,60%), raya águila (1,97%), bagre (1,55%) y palometa (0,97%), los mismos que en el 2014 bordearon los mismos porcentajes a excepción de la cabrilla que de 0,9% (2014) llegó a 2,69% en el 2015.

Estas nueve especies aportaron 91,30% a esta pesquería y 14,65% a los desembarques de la región. En el 2014 el aporte de éstas fue de 40,86% al desembarque regional.

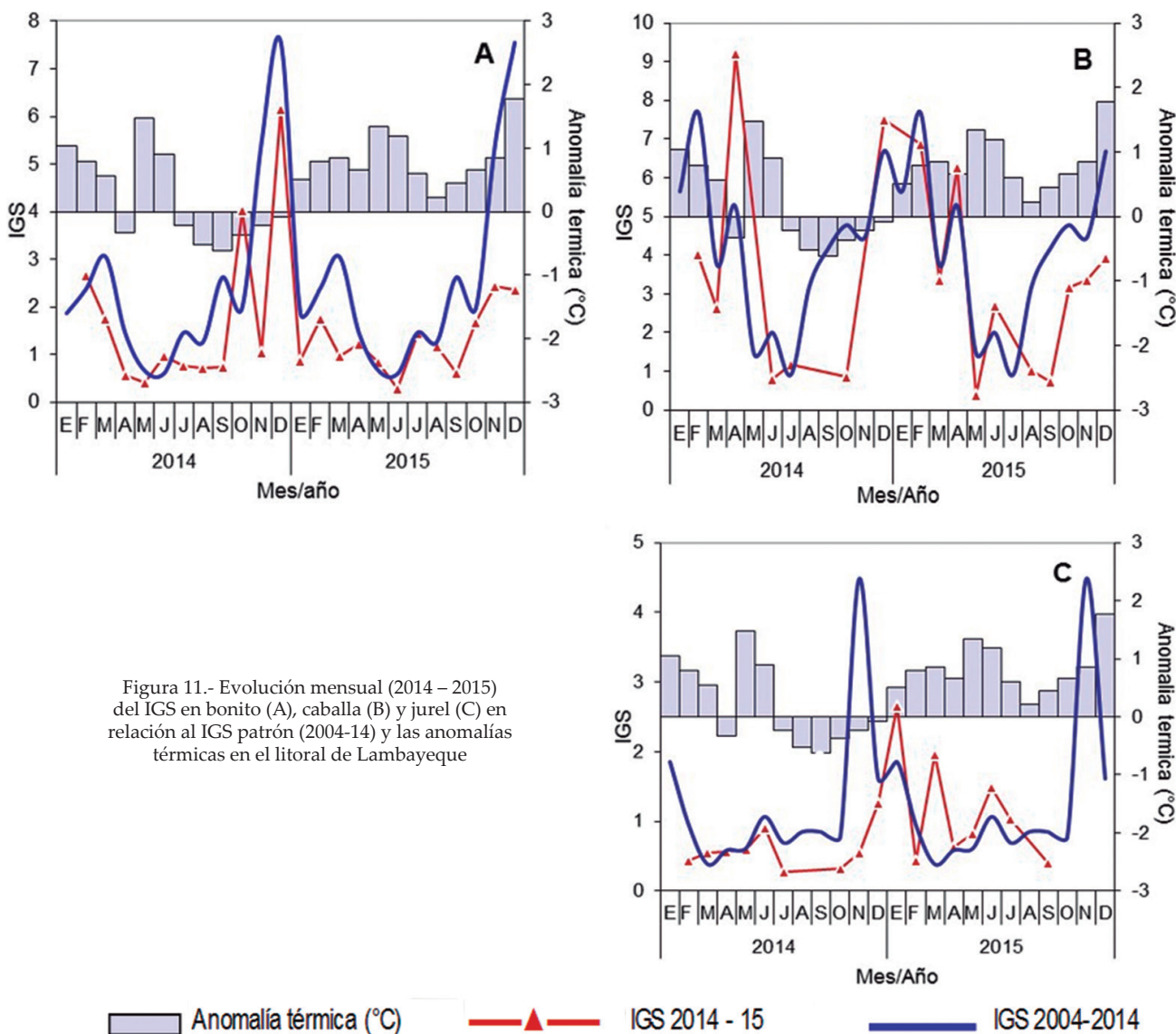


Figura 11.- Evolución mensual (2014 – 2015) del IGS en bonito (A), caballa (B) y jurel (C) en relación al IGS patrón (2004-14) y las anomalías térmicas en el litoral de Lambayeque

En peso el desembarque total fue 2.964,4 t, menor en 15,39% al reportado el 2014 (3.503,7 t). La disminución de los desembarques de estos recursos muestra, en cierta medida, el efecto negativo que han tenido durante el 2015 las condiciones climatológicas (fuertes vientos, oleajes anómalos) y las oceanográficas (incremento de temperatura e ingreso de masas de aguas cálidas) sobre los recursos demersales y costeros de la región.

Las mayores capturas en esta pesquería se presentaron en el primer y último trimestre del año, coincidiendo con lo reportado en el 2014 y 2013, principalmente del recurso lisa (Fig. 12).

La presencia de recursos demersales, costeros y pelágicos en los desembarques del primer trimestre, y que se prolongó hasta abril, estuvo relacionada a la alta variabilidad de las condiciones oceanográficas que se observó en esa época del año. Sin embargo, a partir de ese mes se verificó un incremento sostenido de las temperaturas asociadas a la presencia de masas de agua cálidas, que influyó negativamente en los desembarques de los recursos demersales y costeros, situación que ha sido diferente a lo observado en el periodo

comprendido del 2011 al 2014 en el que la alta variabilidad oceanográfica fue una condición imperante. En concordancia con esta situación se registraron actividades pesqueras dirigidas a la captura de recursos pelágicos (bonito y caballa) al ocurrir el acercamiento de aguas cálidas y de especies demersales y costeras debido a los procesos de afloramiento en zonas cercanas a la costa.

Artes de pesca

El uso de las diferentes artes de pesca en la región se visualiza en la figura 13. El boliche fue el arte más utilizado y sus capturas (16.054,3 t) representaron 86,88% del desembarque total anual (Fig. 13) seguido de red cortina (11,53%).

En el primer trimestre, cuando hubo alternancia de condiciones cálidas y frías, la utilización de red cortina también fue importante para la captura de recursos demersales y costeros, mientras que el resto del año ese mismo arte fue utilizado en las pesquerías de recursos pelágicos. En cuanto al chinchorro (arte prohibido legalmente) fue utilizado con mucho menor frecuencia que las dos mencionadas anteriormente

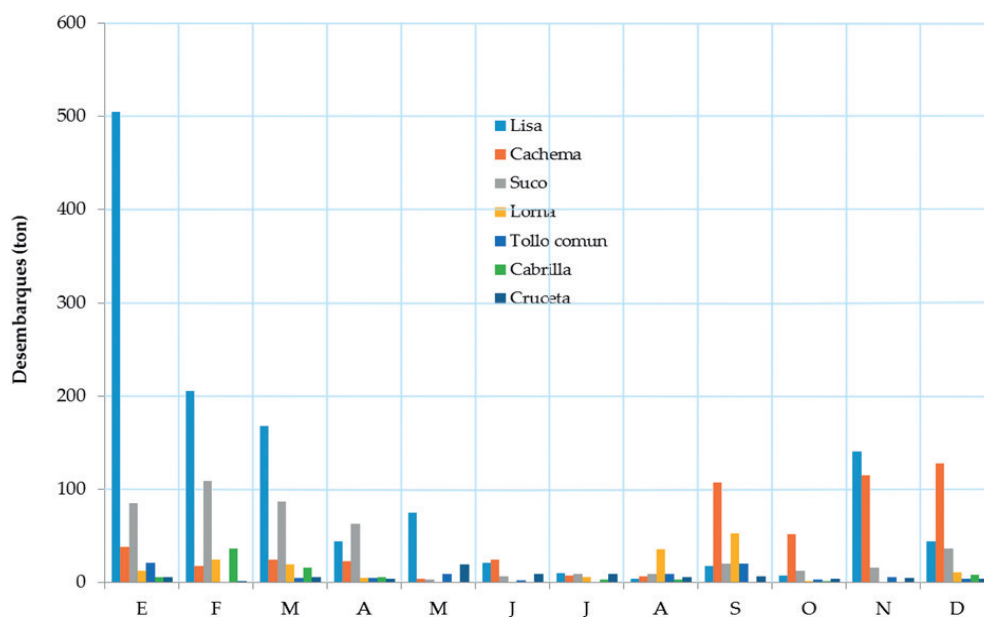


Figura 12.- Desembarque mensual (t) de los principales recursos demersales y costeros, 2015

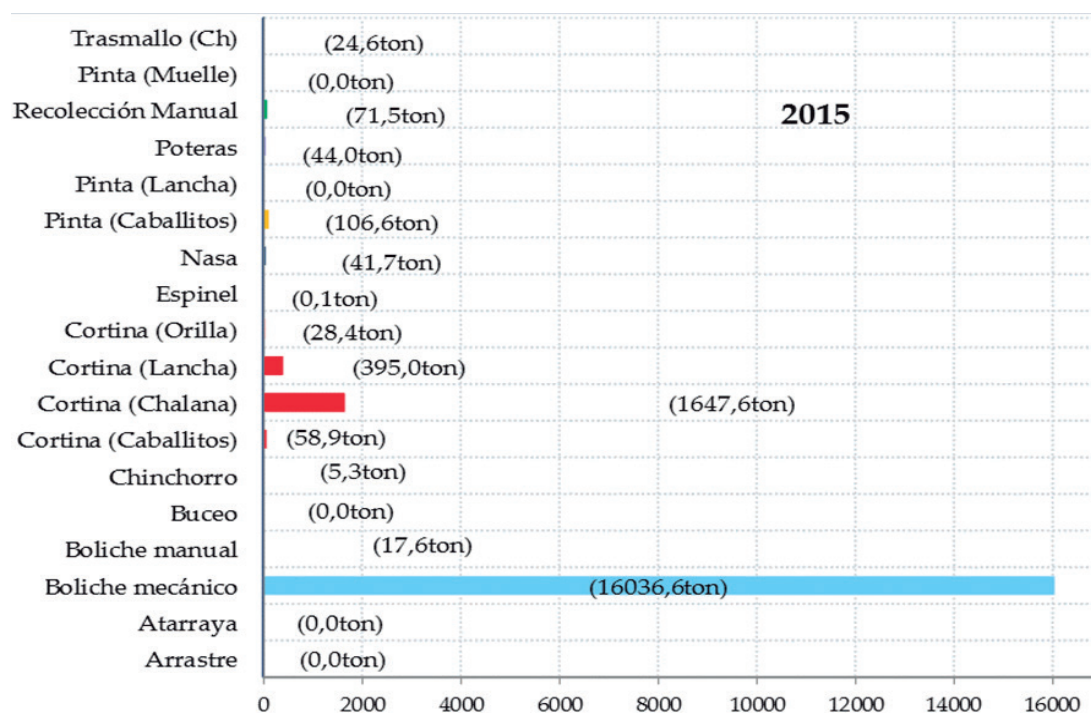


Figura 13.- Desembarque mensual de recursos hidrobiológicos por arte de pesca. Lambayeque, 2015

La pesca a la pinta con caballitos de totora exhibió sus mejores desembarques entre enero y abril y entre agosto y noviembre, cuando las condiciones ambientales (oleajes) se presentaron favorables para los recursos que son capturados con este arte. Con caballitos de totora, además de la pesca a la pinta, se realiza la extracción de cangrejo violáceo con nasas. Al respecto, sus mayores capturas se observaron en enero, junio a setiembre y en diciembre, presentando, al igual que al finalizar el 2014, tendencia al incremento.

Distribución y áreas de pesca

En total se frecuentaron 417 áreas de pesca, siendo esta cifra superior a las registradas en el 2014 (339), 2013 (332) y en el 2012 (331). Estas áreas estuvieron distribuidas principalmente dentro de la franja costera de las 5 mn, donde se registraron 2.013,1 t y se realizaron 19.571 viajes (en el 2014 se reportaron 2.742,6 t en 18.867 viajes). Otra franja fue la de 10 mn, zona en la que se extrajo 612,4 t, habiéndose realizado 1.067 viajes (en el 2014, 2013 y el 2012 aportó 550,6 y 1.067 viajes, 364,9 t y 2.016 viajes y 335,4 t con 467 viajes, respectivamente) (Tabla 9, Fig. 14).

Tabla 9.- Desembarque (t) de recursos demersales y costeros por distancia a la costa, Lambayeque

Distancia a la costa (mn)	Desembarque (t)	Nº viajes
5	2,013,1	19571
10	612,4	2424
15	204,8	127
20	34,2	33
25	8,6	7
30	24,8	32
35	21,1	16
40	26,9	35
45	2,7	1
50	15,0	19
65	0,3	1
105	0,7	1
Total	2.964,4	22267

Características biológicas de los recursos demersales y costeros

Los parámetros biológico-pesqueros de las especies que sustentaron esta pesquería se presentan en la Tabla 10.

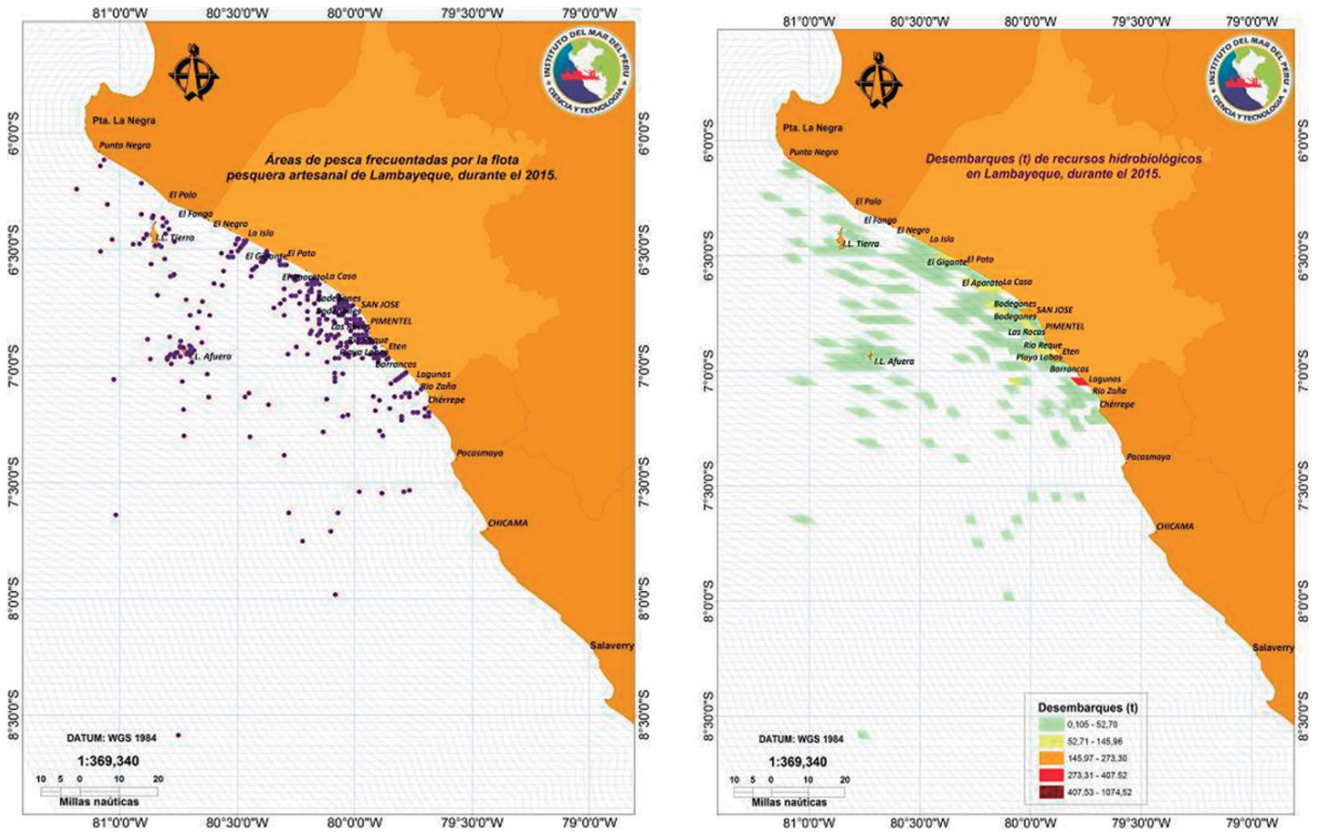


Figura 14.- Distribución de las áreas de pesca y concentración de las capturas de especies demersales y costeras desembarcadas en Lambayeque.

Tabla 10.- Información biométrica de los peces demersales y litorales en Lambayeque, 2015

N. común	N. científico	N° Muestras	n	Peso total (kg)	Longitud (cm)				% Hembras	X ²	% < TMC
					Rango	Moda	Media	DS			
Bagre	<i>Galeichthys peruvianus</i>	19	1487	205	14 - 37	27	25,9	2,84	52,21	2,61	13,0
Cabrilla	<i>Paralabrax humeralis</i>	18	779	223	19 - 45	31	28,4	4,35	50,40	0,04	76,6
Cachema	<i>Cynoscion analis</i>	29	3890	781	12 - 43	29	27,3	4,99	47,44	3,48	40,4
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	22	1278	516	24 - 47	34	33,8	4,01	56,11	8,43	72,6
Lorna	<i>Sciena deliciosa</i>	19	1331	263	12 - 44	23	25,0	4,80	50,74	0,22	42,1
Suco	<i>Paralonchurus peruanus</i>	24	2261	467	13 - 41	23	26,2	5,20	37,06	68,33	94,8
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	2	116			22	26,6	3,57			
	<i>Menticirhus</i>	3	133			24	24,4	2,51			
Misho	<i>ophicephalus</i>										
Total		136	11275	2454							

Parámetros poblacionales

Estructura de talla.- La talla media de captura en el bagre (TMeC) (25,9 cm), cachema (27,3 cm) (Fig. 15A), suco (26,2 cm) (Fig. 15B), lisa (33,8 cm) (Fig. 15C), y lorna (25,0 cm) (Fig. 15D), fueron valores diferentes a los obtenidos en el 2014. En la figura 15A, B, C, D se muestra el comparativo de las TMeC con el 2014.

La prueba de Kolmogorov-Smirnov permitió detectar diferencias estadísticamente significativas en las distribuciones de tallas de cachema ($D_{max(17,85)} = 0,064$), suco ($D_{max(334,46)} = 0,268$), lisa ($D_{max(9,96)} = 0,061$) y lorna ($D_{max(412,78)} = 0,365$). No se encontraron diferencias significativas en la estructura de tallas de acuerdo al sexo.

En la figura 16 se puede visualizar las variaciones estacionales de los desembarques que las especies costeras como cachema (A), suco (B), lisa (C) y lorna (D).

En los últimos años, los recursos que sustentan la pesquería de peces demersales y litorales en Lambayeque (cachema, suco, lisa y lorna) muestran tendencia a disminuir sus desembarques y talla media de captura, además del alto porcentaje de individuos menores a la talla mínima reglamentada, lo que permite deducir el estado de explotación de estas especies. En el 2015, los desembarques de dichas especies fueron menores al 2014, a pesar de los mayores desembarques ocurridos en el invierno y la primavera, con excepción del suco, al parecer relacionado con las condiciones oceanográficas ocurridas en el segundo semestre del año, los cuales también afectaron negativamente el aspecto reproductivo de estos recursos.

Variación de la TMeC de acuerdo al arte de pesca

La pesquería en Lambayeque es de tipo artesanal y multiarte, siendo las principales artes y/o aparejos de pesca cortina, boliche, trasmallo, pinta y chinchorro playero, este último tiene prohibido su empleo (R. M. N° 112-2009 – PRODUCE).

En la figura 17 se observa la captura porcentual por especie y arte de pesca desarrollada durante el 2015.

Se encontraron diferencias de la TMeC de acuerdo al arte de pesca. Los mayores valores correspondieron a la cortina (Fig. 18). La prueba de Kolmogorov-Smirnov determinó que estas diferencias fueron estadísticamente significativas para cachema ($D_{max(6630,76)} = 1,513$), suco ($D_{max(1469,02)} = 1,508$) y lisa ($D_{max(182,31)} = 0,915$).

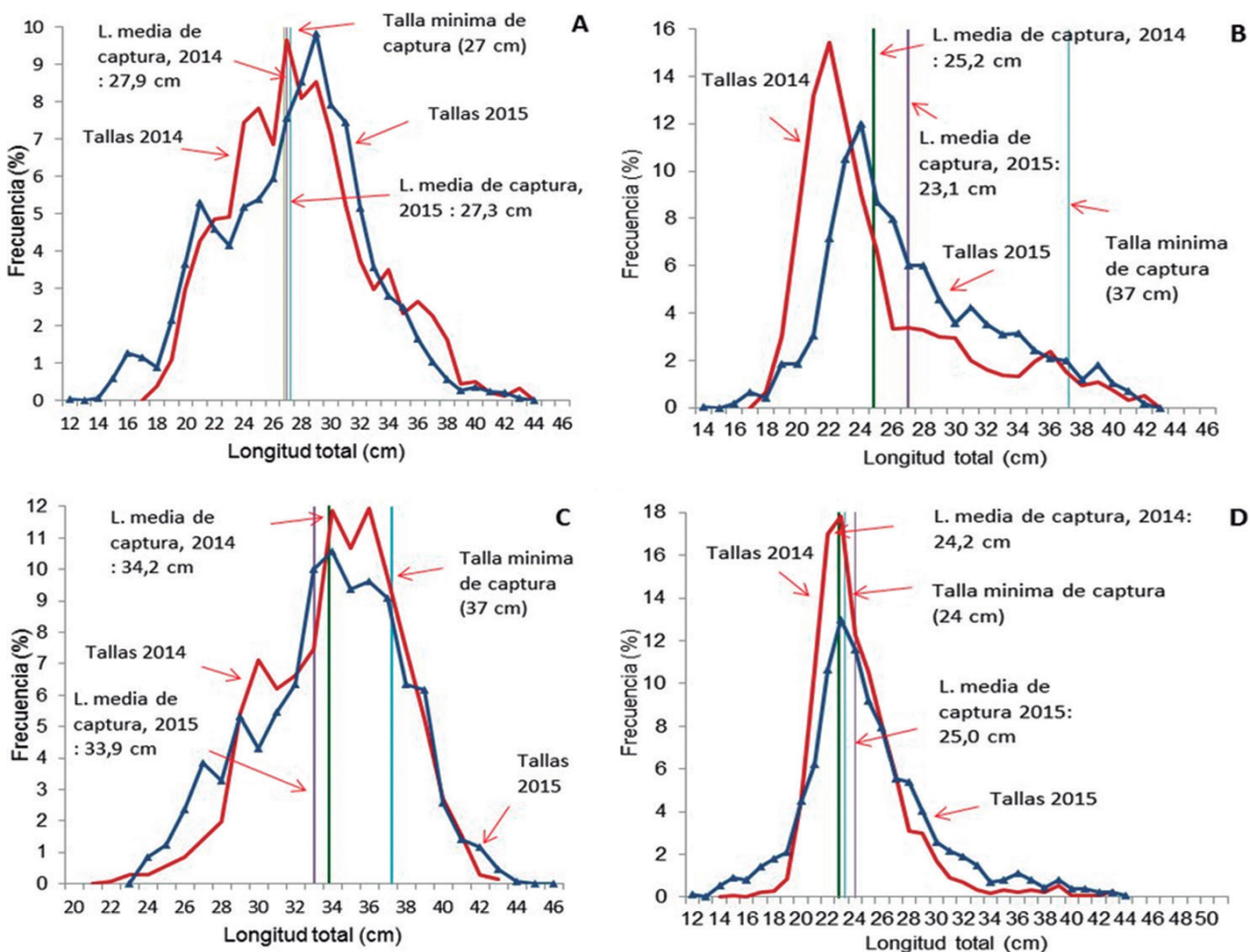


Figura 15.- Frecuencia de longitudes de cachema (A), suco (B), lisa (C) y lorna (D) en el 2015, en relación a las tallas obtenidas en 2014. Lambayeque

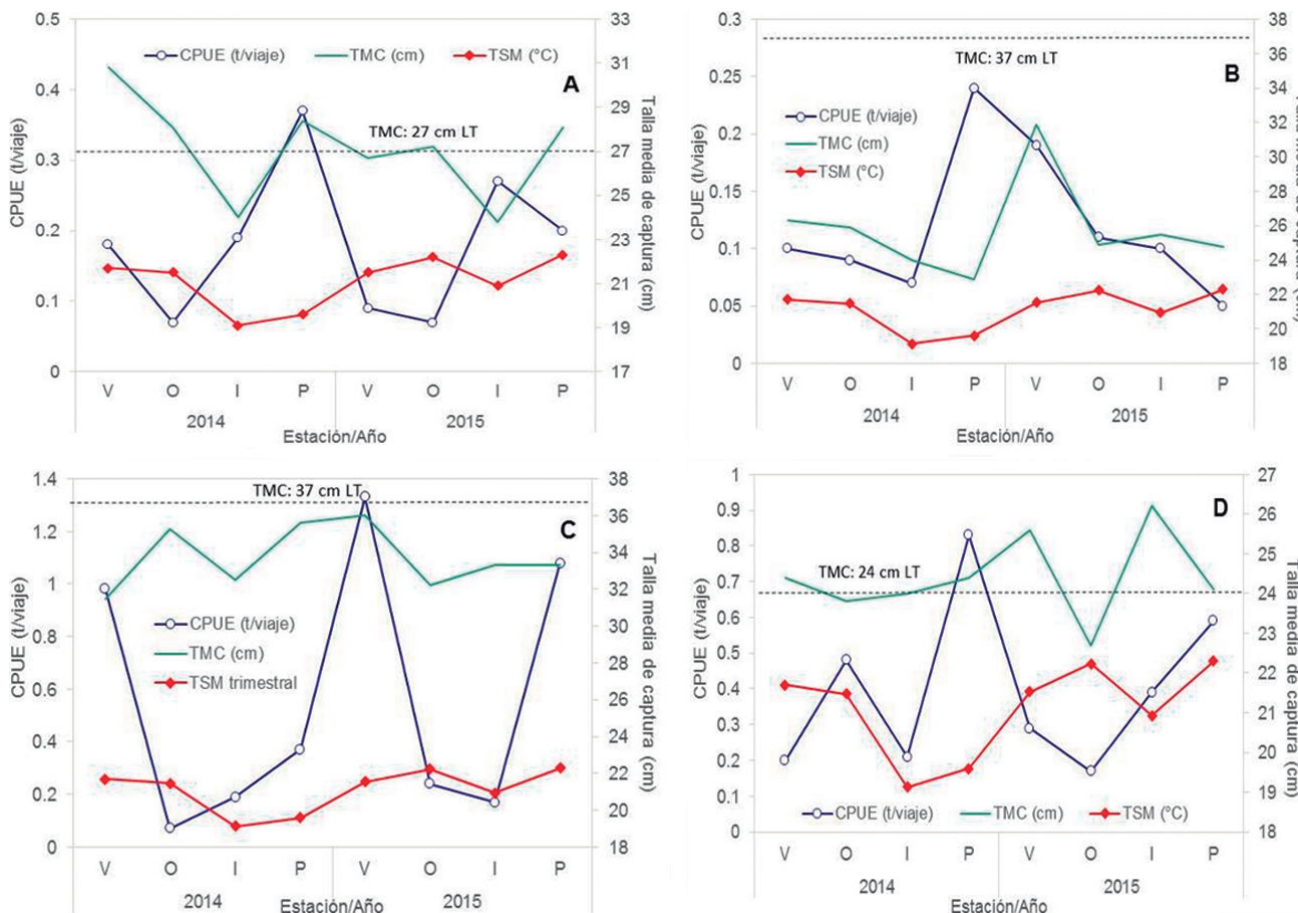


Figura 16.- CPUE, talla media de captura y temperatura promedio trimestral de cachema (A), suco (B), lisa (C) y lorna (D). Lambayeque, 2015

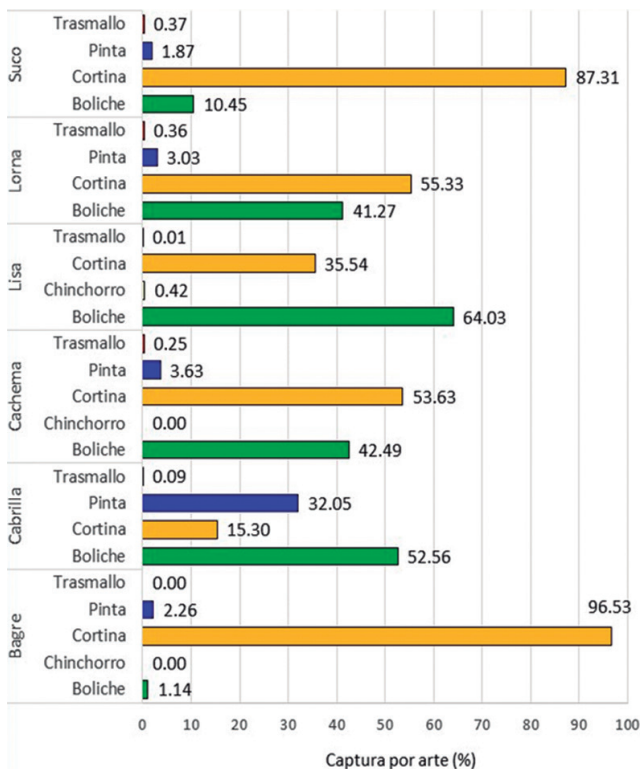


Figura 17.- Captura (%) por arte de pesca de las especies consideradas en el seguimiento biológico. Lambayeque, 2015

El boliche (83,4%) mostró mayor incidencia de captura sobre la talla menor a la mínima legal de cachema (27 cm) en relación a la cortina (26,8%). El 100% del desembarque de suco, proveniente del boliche, fue inferior a la TMC (37 cm) y con cortina alcanzó el 94,6%. La extracción de ejemplares menores a la talla mínima de captura de lisa (37 cm) con boliche (100%) fue mayor que con la cortina (71,3%).

Relación longitud –peso.- Los valores anuales del coeficiente de crecimiento de la regresión (b) de las especies muestreadas, obtenidos de la relación entre la longitud total y el peso eviscerado presentaron un crecimiento isométrico, con tendencia a la alometría negativa, es decir, tienden a ser más delgados a medida que aumentan en longitud, con excepción de la lisa (Tabla 11).

Al relacionar los valores de a y b (Fig. 19) obtenidos en los años 2014 y 2015, se observó diferencias en la constante de regresión (“a”). Los valores de cachema, cabrilla y suco fueron superiores a los hallados durante el año 2014, indicando mejor

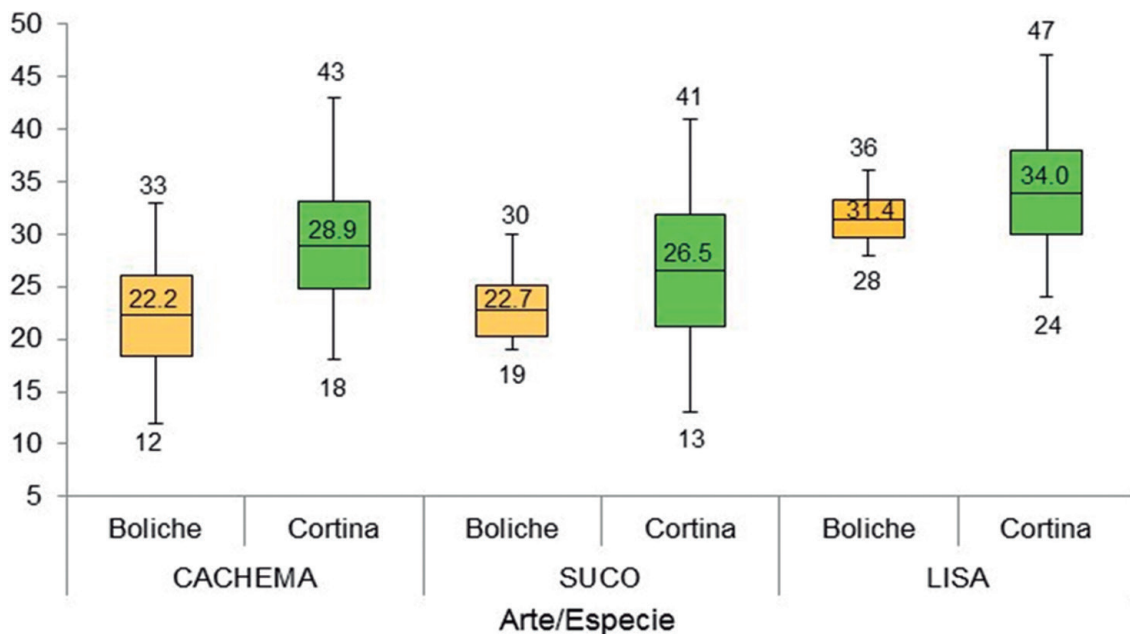


Figura 18.- Variación de la longitud media de captura por arte de pesca de cachema, suco y lisa en Lambayeque. 2015. La caja muestra la desviación estándar (+/-) y las barras las longitudes máxima y mínima

Tabla 11.- Datos estadísticos de la relación Peso – Longitud de las especies consideradas en el seguimiento biológico. Lambayeque, 2015

Parámetro	Bagre	Cabrilla	Cachema	Lisa	Lorna	Suco
n	816	527	984	479	792	760
a	0,015	0,036	0,029	0,010	0,023	0,023
b	2,797	2,667	2,659	3,008	2,788	2,764
r ²	0,93	0,97	0,96	0,94	0,98	0,98

condición somática, mientras que en el bagre y la lisa fue menor, en el caso de la lorna fue similar. Caso contrario se observó con el coeficiente de crecimiento. Estas diferencias se deberían a las variaciones oceanográficas ocurridas en el 2015.

Proporción por sexo.- Las hembras prevalecieron en el bagre (52,2%), cabrilla (50,4%), lisa (56,0%) y lorna (50,7%) pero fue menor en cachema (47,4%), suco (37,1%) y tollo común (49,5%), con algunas variaciones estacionales (Tabla 12). El X² registró diferencias anuales significativas solo para la lisa y el suco. Esta distribución diferencial estaría relacionada con el periodo reproductivo en el que se espera mayor número de hembras, como ocurrió con el bagre. También puede variar de acuerdo a las tallas muestreadas, áreas de pesca, etc.

Talla de primera madurez (TPM).- Los principales recursos desembarcados como son cachema (Fig. 20A), suco (Fig. 20B) y lisa (Fig. 20C) presentaron una TPM para los años 2015 y 2014 con valores muy por debajo de la talla mínima de captura. Aunque con ciertas diferencias entre

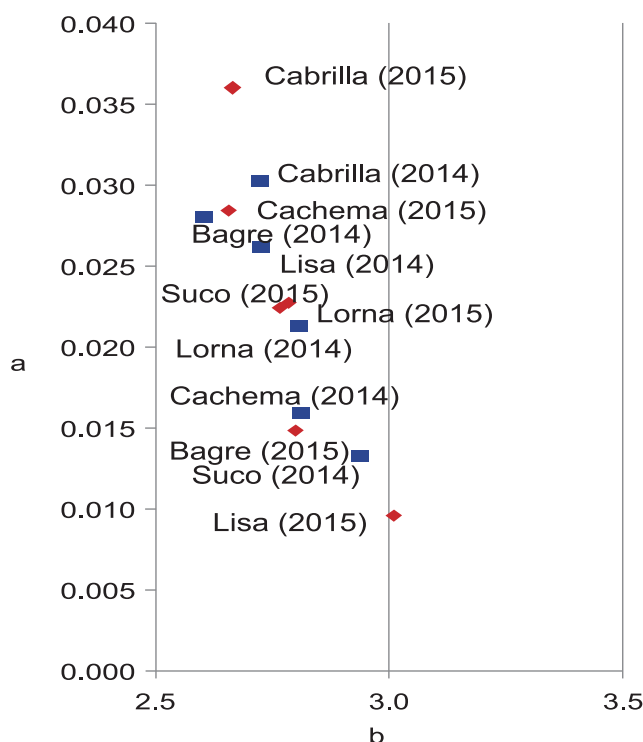


Figura 19.- Relación entre las variables a y b (peso-longitud) para los años 2014 y 2015 de las especies consideradas en el seguimiento biológico, Lambayeque

ellos, esto se debería a la intensidad del muestreo o la proporción de individuos virginales presentes en las muestras. Los valores obtenidos son un indicador de la falta de ejemplares maduros de estas especies como respuesta a la sobreexplotación pesquera, observándose en los últimos años una tendencia a la disminución.

Tabla 12.- Proporción sexual por estación y para el total de especies consideradas en el seguimiento biológico en Lambayeque, 2015

Especie	Trimestre	Machos	Hembras	Total	% Hemb.	Prop. Sex.	X2	Significancia
Bagre	Verano	35	86	121	71,1	1,0M : 2,5H	21,496	Significativo
	Otoño	267	230	497	46,3	1,2M : 1,0H	2,755	No significativo
	Invierno	142	147	289	50,9	1,0M : 1,0H	0,087	No significativo
	Primavera	193	233	426	54,7	1,0M : 1,2H	3,756	No significativo
	Total	637	696	1333	52,2	1,0M : 1,1H	2,611	No significativo
Cabrilla	Verano	104	98	202	48,5	1,1M : 1,0H	0,178	No significativo
	Otoño	95	98	193	50,8	1,0M : 1,0H	0,047	No significativo
	Invierno	42	56	98	57,1	1,0M : 1,3H	2,000	No significativo
	Primavera	69	63	132	47,7	1,1M : 1,0H	0,273	No significativo
	Total	310	315	625	50,4	1,0M : 1,0H	0,040	No significativo
Cachema	Verano	75	149	224	66,5	1,0M : 2,0H	24,446	Significativo
	Otoño	72	158	230	68,7	1,0M : 2,2H	32,157	Significativo
	Invierno	206	146	352	41,5	1,4M : 1,0H	10,227	Significativo
	Primavera	345	177	522	33,9	1,9M : 1,0H	54,069	Significativo
	Total	698	630	1328	47,4	1,1M : 1,0H	3,482	No significativo
Lisa	Verano	75	100	175	57,1	1,0M : 1,3H	3,571	No significativo
	Otoño	49	39	88	44,3	1,3M : 1,0H	1,136	No significativo
	Invierno	82	94	176	53,4	1,0M : 1,1H	0,818	No significativo
	Primavera	43	84	127	66,1	1,0M : 2,0H	13,236	Significativo
	Total	249	317	566	56,0	1,0M : 1,3H	8,170	Significativo
Lorna	Verano	156	174	330	52,7	1,0M : 1,1H	0,982	No significativo
	Otoño	116	113	229	49,3	1,0M : 1,0H	0,039	No significativo
	Invierno	106	133	239	55,6	1,0M : 1,3H	3,050	No significativo
	Primavera	124	97	221	43,9	1,3M : 1,0H	3,299	No significativo
	Total	502	517	1019	50,7	1,0M : 1,0H	0,221	No significativo
Suco	Verano	102	80	182	44,0	1,3M : 1,10H	2,659	No significativo
	Otoño	185	77	262	29,4	2,4M : 1,0H	44,519	Significativo
	Invierno	103	109	212	51,4	1,0M : 1,1H	0,170	No significativo
	Primavera	252	112	364	30,8	2,3M : 1,0H	53,846	Significativo
	Total	642	378	1020	37,1	1,7M : 1,0H	68,329	Significativo
Tollo común	Verano	33	25	58	43,1	1,3M : 1,0H	1,103	No significativo
	Otoño	13	26	39	66,7	1,0M : 2,0H	4,333	Significativo
	Invierno	24	29	53	54,7	1,0M : 1,2H	0,472	No significativo
	Primavera	32	20	52	38,5	1,6M : 1,0H	2,769	No significativo
	Total	102	100	202	49,5	1,0M : 1,0H	0,020	No significativo

Periodo de desove.- De acuerdo al patrón reproductivo de la cachema (Fig. 21A) el desove principal ocurre en verano cuando se presenta el incremento de la temperatura en el agua de mar. En el 2015 el incremento de la temperatura provocó varios picos de desove en el primer trimestre del año, para luego entrar en un reposo reproductivo al subir más la temperatura, pero al disminuir (agosto) se produjo el incremento del IGS hasta alcanzar valores más altos que la media (diciembre). El suco inicia el desove a fines del verano hasta el otoño, en el 2015 se observó adelanto del desove principal, lo cual estaría relacionado a las anomalías positivas durante el verano y el otoño, para alcanzar el menor valor

del IGS en agosto coincidiendo con la anomalía más baja del año, en noviembre se registró otro pico de desove pero de menor intensidad, estimulado por el aumento de la temperatura (Fig. 21B).

El principal pico de desove en la lisa ocurre entre el invierno y la primavera. En el 2015 este patrón reproductivo no se dio y se registró un desove de gran intensidad a fines del otoño, coincidiendo con las mayores anomalías positivas del año, a excepción de diciembre, este último relacionado al reposo reproductivo de la especie, como consecuencia de las altas temperaturas del mar (Fig. 21C).

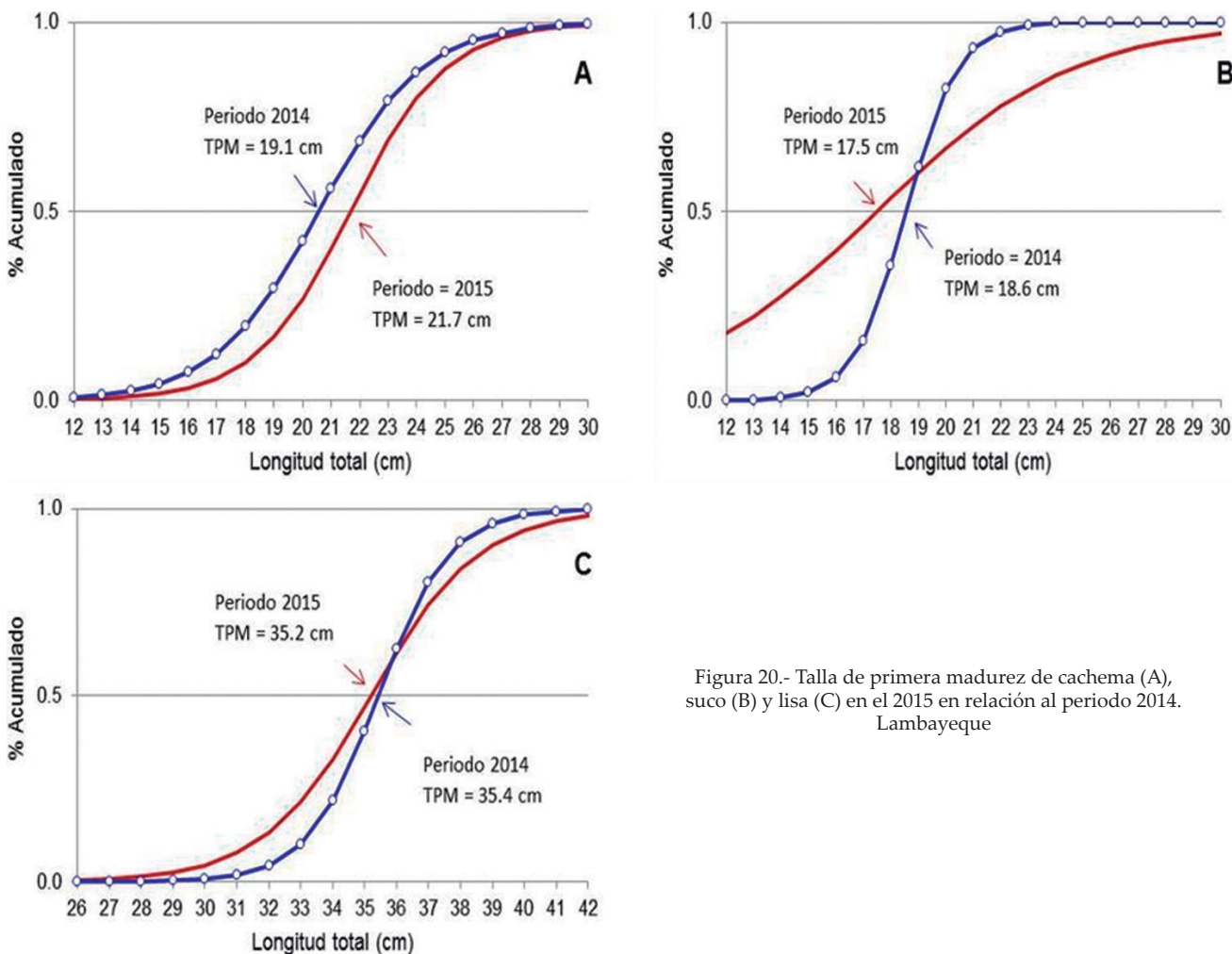


Figura 20.- Talla de primera madurez de cachema (A), suco (B) y lisa (C) en el 2015 en relación al periodo 2014. Lambayeque

La lorna presenta varios picos de desove durante el año, siendo el principal a fines del otoño. Durante el verano 2015 se observó hasta dos picos de desove pero al incrementarse las anomalías positivas de TSM se inhibió el desove. Solo en noviembre se detectó un pico pero sin alcanzar los valores del patrón reproductivo (Fig. 21D).

En general, el registro de anomalías positivas mensuales ha favorecido el desove de estos recursos en el primer semestre del año, intensificándolo por periodos cortos, pero al continuar el incremento de la temperatura ha inhibido el desove como se observó en el suco y la lisa.

Factor de condición.- Durante los procesos reproductivos la demanda de energía se incrementa, el Índice Gonadosomático (IGS) se relacionaría en forma inversa con el Factor de

Condición (FC) y el Índice Hepatosomático (IH). Para analizar estos procesos solo se consideraron a las hembras de cachema (Fig. 22A), suco (Fig. 22B), lisa (Fig. 22C) y lorna (Fig. 22D). Sin embargo, en algunas estaciones esta correlación no se cumplió, posiblemente debido a la intervención de otros factores no considerados, por ejemplo, longitud de los ejemplares muestreados y las alteraciones oceanográficas del año 2015. Como se observó en el IH los valores estacionales estuvieron por debajo de los obtenidos en el 2014.

PESCA DE ELASMOBRANQUIOS

Se desembarcaron 386,5 t de elasmobranquios, volumen superior al 2014 (328,3 t), representando el 2,1% del total anual. Las mayores capturas ocurrieron en invierno (28,6%) y primavera (26,0%), a diferencia del 2014 cuando se dieron en el verano (51,2%), lo que es usual en la región.

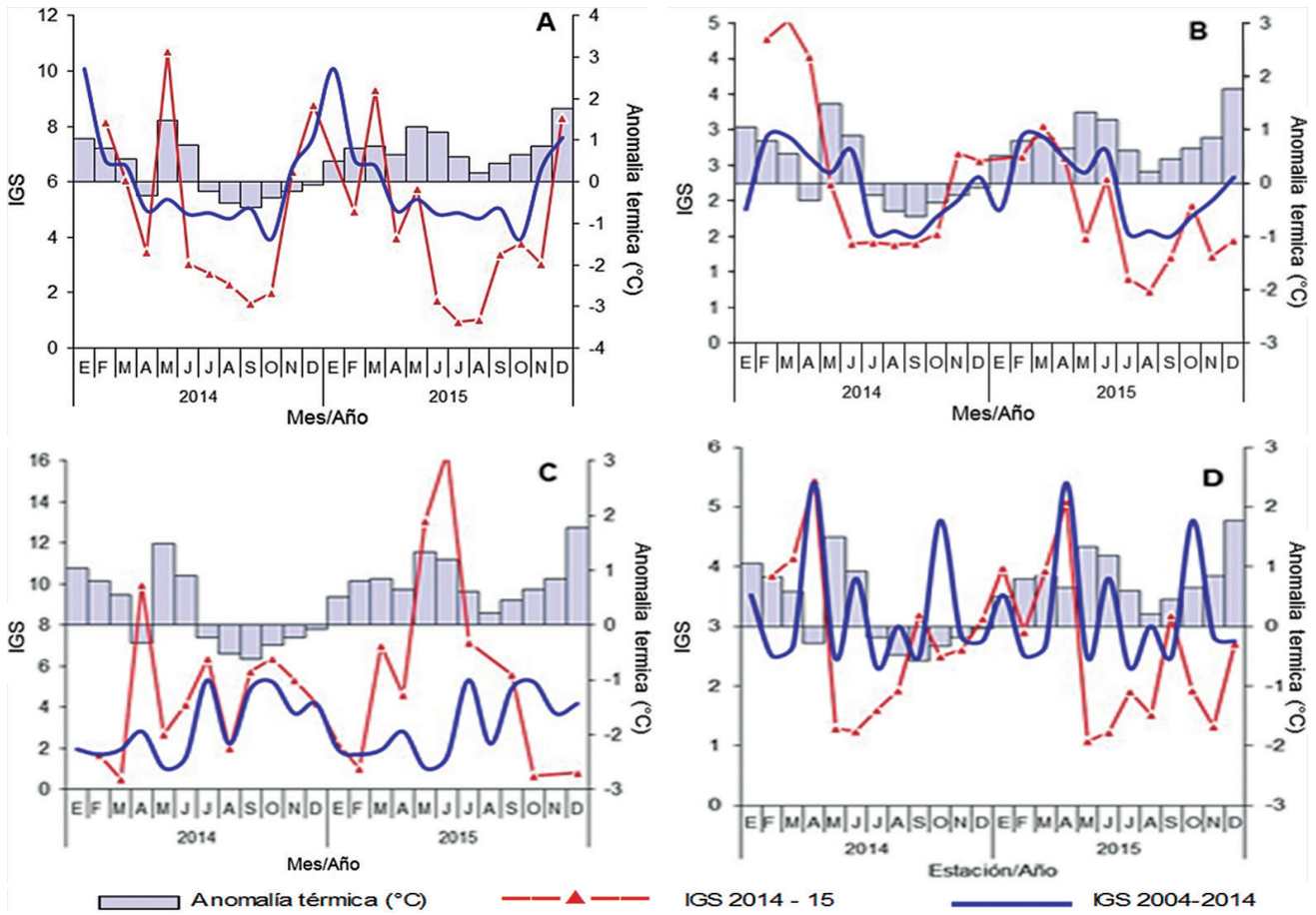


Figura 21.- Evolución mensual del IGS de cachema (A), suco (B), lisa (C), lorna (D), en relación al IGS- patrón respectivo y anomalías térmicas. Lambayeque, 2014 – 2015

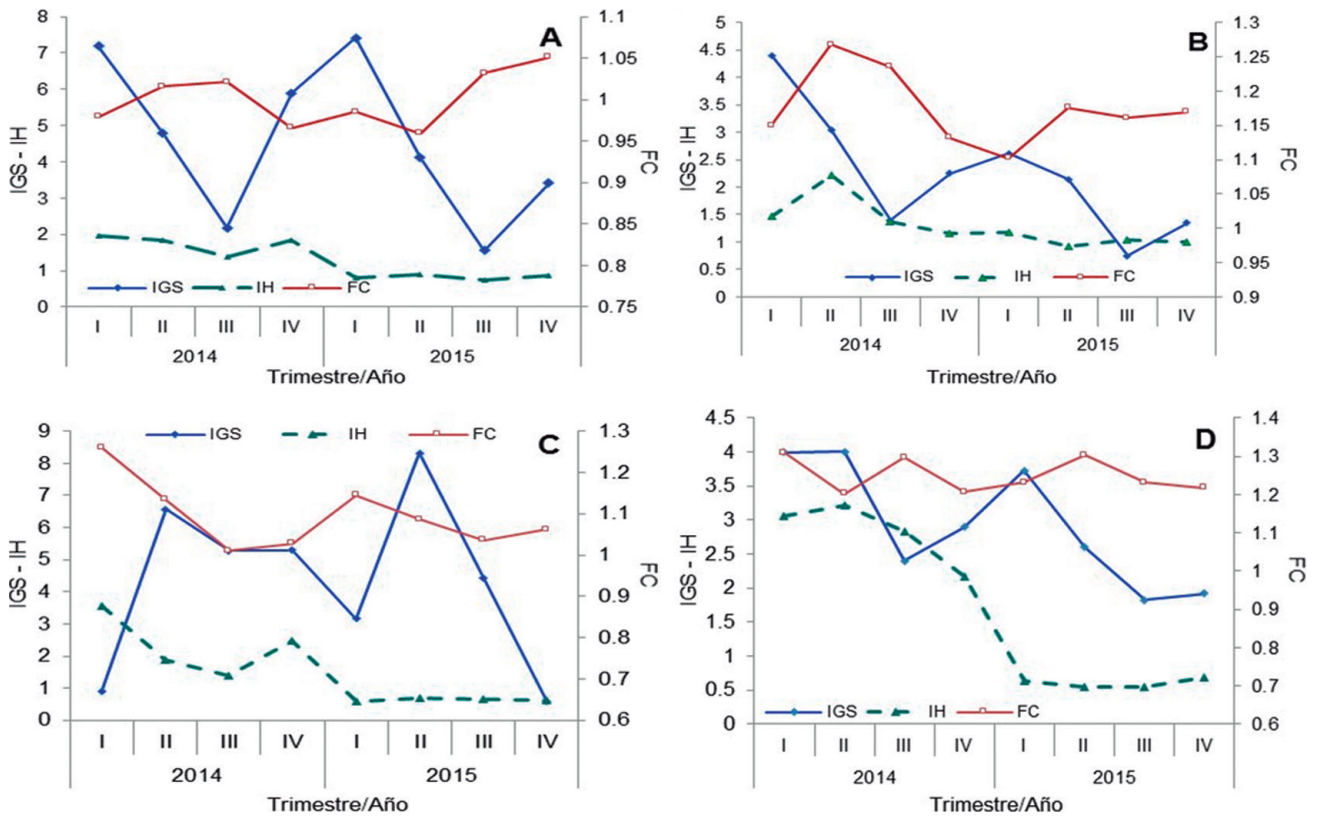


Figura 22.- Indicadores biológicos (IGS, IH, FC) de cachema (A), suco (B), lisa (C) y lorna (D) por estación. Periodo 2014 – 2015.

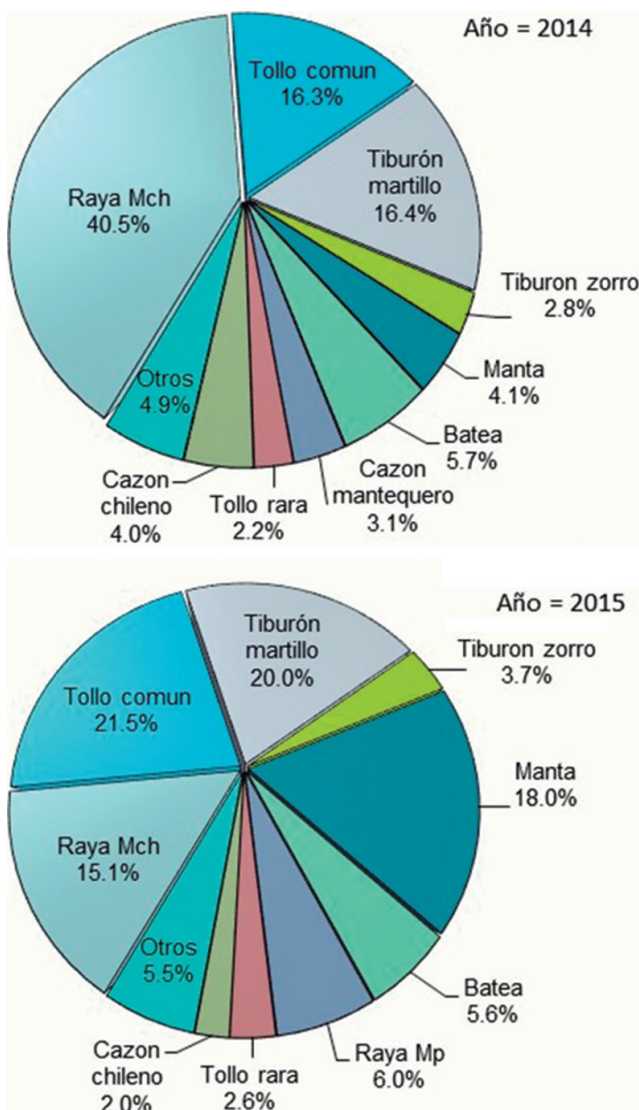


Figura 23.- Desembarque (%) de elasmobranchios con mayor captura en Lambayeque en el 2015, en relación al 2014

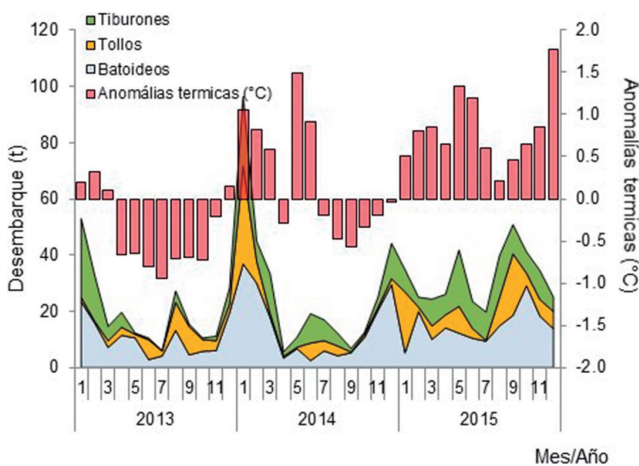


Figura 24.- Desembarque mensual de tiburones, tollos y rayas, en relación a las anomalías térmicas. Lambayeque (2014 - 2015)

Utilizando el trabajo de CHIRICHIGNO y VÉLEZ (1998) se registraron 23 especies, entre tiburones y cazones (10), tollos (3), rayas (9) y pejegallo (1) y en el 2014 fueron 21 especies. El 2015 se capturó a *Rhincodon typus* tiburón ballena e *Isurus oxyrinchus* tiburón diamante. Las principales especies desembarcadas fueron: *Mustelus whitneyi* tolo común (21,5%), *Sphyrna zygaena* tiburón martillo (20,0%); *Mobula* sp. manta (18,0%) y *Myliobatis chiliensis* raya águila (15,1%), pero en porcentaje menor al 2014 (40,5%) (Fig. 23).

Los desembarques mensuales de peces cartilaginosos entre el 2013 y el 2015 (Fig. 24) fueron fluctuantes y con variaciones en su composición especiológica. Las mayores capturas se registran principalmente en el verano, particularmente de tiburones, cuando masas de aguas oceánicas y/o tropicales se aproximan al litoral. En el 2015, los desembarques se dieron durante todo el año con picos en mayo y octubre, coincidiendo con las anomalías positivas de la temperatura del mar.

Mustelus whitneyi.- En el 2015 se continuó con el seguimiento biológico de la especie. Se muestrearon 202 individuos, con tallas entre 45 y 94 cm de Lt. El rango de tallas fue menor en machos (45 – 88 cm) que en hembras (49 – 94 cm) con una media en 66,2 y 66,0 cm, respectivamente, para el total fue 66,1 cm (Fig. 25).

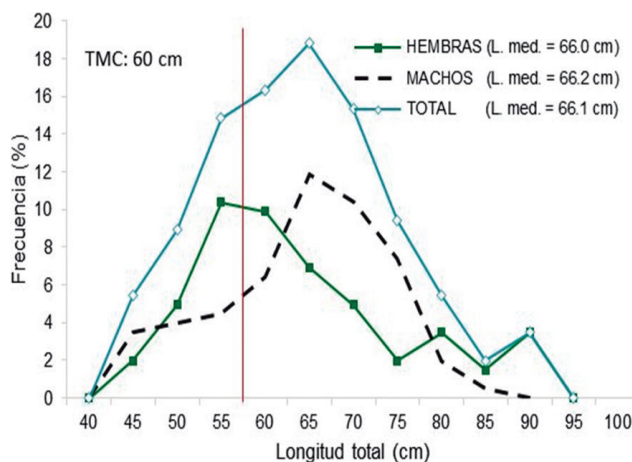


Figura 25.- Estructura de tallas de *Mustelus whitneyi*, por sexo y total. Lambayeque, 2015

La proporción de hembras fue de 49,5%. El porcentaje menor a la talla mínima de captura (60 cm) fue 29,2%, valor inferior a lo reportado en el 2014 (31,0%) superando la tolerancia máxima permitida para la especie (20%).

Los ejemplares en maduración o reproductivos se observaron durante todo el año, con mayor presencia en otoño (n=8) y verano (n=7). Hembras con embriones completamente desarrollados se registraron en otoño (n= 4) y primavera (n= 1) (Fig. 26).

Se analizaron 203 ejemplares para ecología trófica, de los cuales 59 presentaron estómagos vacíos. Por grupos tróficos, su dieta estuvo constituida principalmente por crustáceos (68,5% FO), peces (19,6%), moluscos (10,1%) y poliquetos (0,6%), además de alimento semidigerido no identificado (1,2%). En el 2015 se observó mayor consumo de crustáceos y menor de peces en relación al periodo anterior.

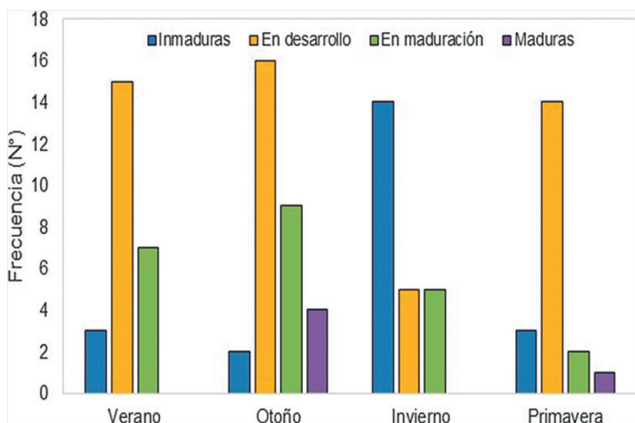


Figura 26.- Condición reproductiva de hembras en *Mustelus whitneyi* por estación. Lambayeque 2014

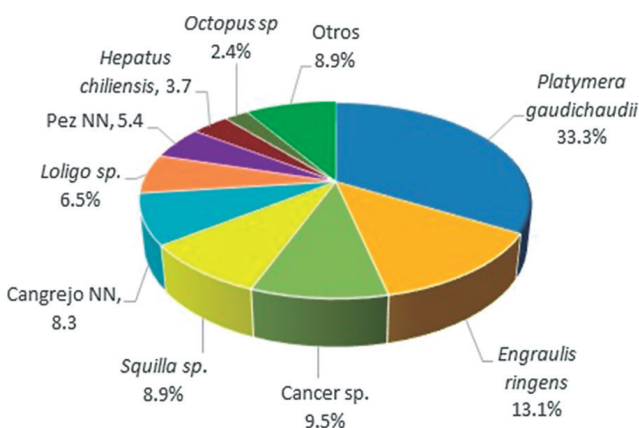


Figura 27.- Espectro trófico de *M. whitneyi*. Lambayeque, 2015

Platymera gaudichaudii "cajeta" (33,3%) fue la especie más representativa en la dieta del tollo común, siguiendo *Engraulis ringens* anchoveta (13,1%) y *Cancer sp.* (9,5%) entre otros (Fig. 27). Por la composición y la amplitud de su dieta es una especie carnívora, de preferencia bentófaga pero que también se alimenta en la columna de agua, como se deduce por la presencia de anchoveta.

RECURSO – AMBIENTE 2014- 2015

El litoral lambayecano está bajo la influencia de la Corriente Peruana caracterizada por sus aguas frías, sin embargo la variabilidad oceanográfica genera episodios donde en ciertos periodos la intensificación y mayor proyección hacia el sur de la ESCC está relacionada al avance hacia el sur de las AES que son impulsadas por ondas Kelvin

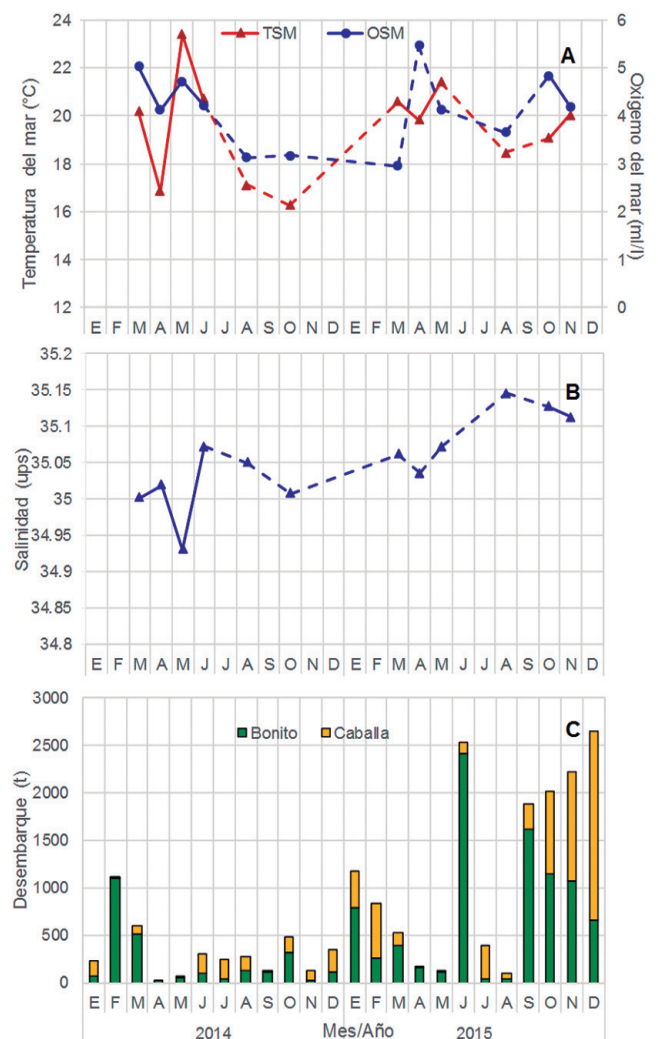


Figura 28.- Valores de la temperatura, oxígeno (A), salinidad (B) del fondo mar (50 m) y desembarques mensuales de *Sarda chiliensis chiliensis* y *Scomber japonicus*. Lambayeque, 2014 - 2015

cálidas. Durante esos periodos los valores de salinidad muestran presencia de aguas de mezcla entre las AES+ASS en el litoral de Lambayeque, como lo ocurrido durante el verano del año 2015 con el predominio de las ASS durante el otoño e invierno del mismo año.

De esta manera, las condiciones oceanográficas determinan la distribución y la accesibilidad de los recursos pesqueros. Así tenemos que los mayores desembarques de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) (Fig. 28) se esperan en el verano, cuando se dan las más altas anomalías térmicas del año como ocurrió en el 2014. En cambio, en junio 2015 se registró el mayor pico de desembarque que coincidió con el avance del frente oceánico hacia la costa, condición evidenciada por el incremento de las anomalías térmicas en el área y la elevación del oxígeno superficial sobre los 5 mL/L, además

del incremento de la salinidad (35,1 ups), características propias de las ASS, para disminuir notoriamente en los meses siguientes hasta setiembre, al observarse un segundo pico, pero de menor volumen. En los siguientes meses continuó el desembarque pero en menor proporción.

En relación a la caballa (*Scomber japonicus*) los mayores registros de captura ocurren en otoño y verano. En el 2015 se dieron importantes desembarques en verano cuando se dejó sentir la influencia de las AES hacia fines de la estación. Las AES, en su avance hacia el sur, empujaron a las ACF hacia la costa y hacia el sur, observándose temperaturas superficiales cerca de la costa cercanas a su variabilidad normal, pero en la primavera los desembarques fueron mayores cuando se registraron valores alrededor de 19,5 °C de temperatura; 4,5 mL/L de oxígeno y 35,13 ups de salinidad.

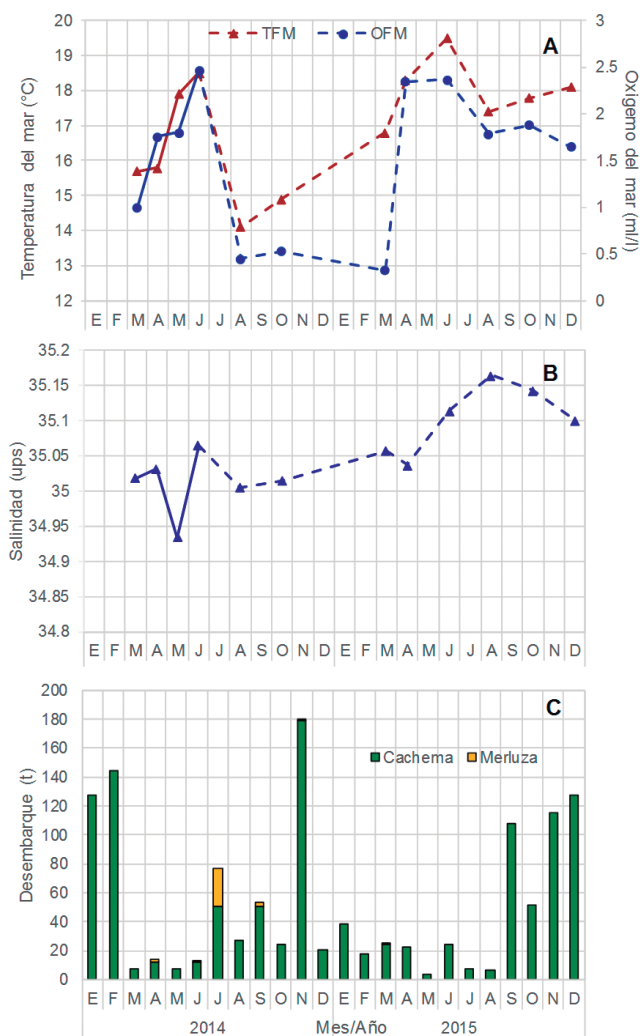


Figura 29.- Valores de temperatura, oxígeno (A), salinidad (B) en el fondo (50 m) y (C) desembarques mensuales de *Cynoscion analis* y *Merluccius gayi* en el litoral de Lambayeque. 2014 - 2015

Con el avance hacia el sur de la extensión sur de la corriente de Cromwell (ESCC), la merluza se aproxima al litoral, haciéndose accesible a la flota artesanal, principalmente de chalanas cortineras (2 – 4 t CB). Durante el 2014 se desembarcaron 32,03 t, con mayor volumen en junio (26,8 t) y setiembre (2,6 t), capturas que no son usuales para la región. Sin embargo, en el 2015, en el que se esperaban altos desembarques, solo se registraron escasas capturas en marzo (0,2 t), coincidiendo con el mínimo valor de oxígeno (0,32 mL/L) en fondo, temperatura (16,8 °C) y salinidad (35,06 ups), y en setiembre (0,03 t), manifestando la dinámica oceanográfica en esta parte del litoral y que podría explicarse porque la ESCC se encontró inusualmente intensificada durante todo el año y proyectada más allá de sus límites habituales estacionales. Estas condiciones debieron llevar a este recurso más al sur y a mayor profundidad, dados los altos tenores de oxígeno disuelto a nivel del fondo (Fig. 29).

Cynoscion analis “cachema”, otro recurso demersal, es desembarcado durante todo el año, con mayores capturas durante el verano y en menor proporción en primavera. En el 2015 se dieron regulares capturas para el verano pero a partir de setiembre los desembarques fueron altos a excepción de noviembre. Esto relacionado al registro de mayores valores de temperatura, oxígeno y salinidad del fondo del mar.

PESQUERÍA DE INVERTEBRADOS MARINOS

La pesquería de los recursos invertebrados durante el 2015, representó el 0,85% del desembarque total anual. Este bajo aporte significó también una disminución importante de sus capturas con respecto al año 2014 (variaron de 358,9 t a 157,9 t), probablemente como consecuencia del efecto de las condiciones oceanográficas y climatológicas, que impidieron el normal desarrollo de las faenas de pesca de la flota dedicada a este tipo de pesquerías. Los desembarques de los invertebrados fueron importantes entre enero y abril y en diciembre. Los recursos con mayor captura fueron: palabritas (*Donax obesulus*), pota (*Dosidicus gigas*) y cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*) (Fig. 30).

Distribución y áreas de pesca de invertebrados

Las áreas de pesca de los invertebrados se ubicaron desde la línea de orilla hasta las 50 mn de distancia a la costa. Entre las 30 a 50 mn esta pesquería estuvo sustentada en la pota, mientras que dentro de las 5 mn en las palabritas y el cangrejo violáceo (Tabla 13, Fig. 31).

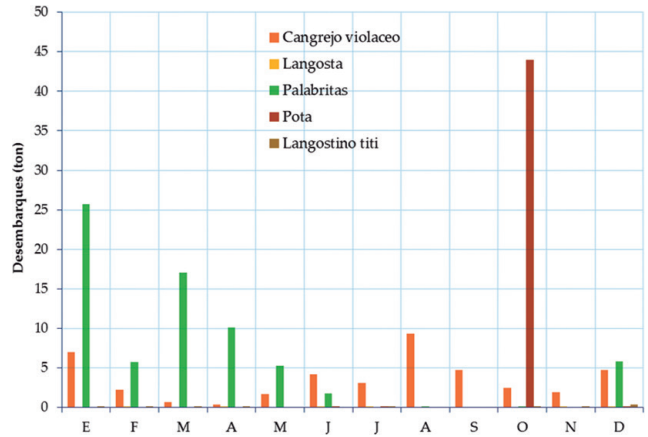


Figura 30.- Desembarque mensual (t) de los principales recursos invertebrados. Lambayeque, 2015

Tabla 13.- Desembarque (kg) de invertebrados por distancia a la costa, Lambayeque

Distancia a la costa (mn)	Desembarque (kg)	Nº viajes
5	113,865	4284
10	2	1
30	20	1
40	44,030	5
50	30	1
Total	157,947	4292

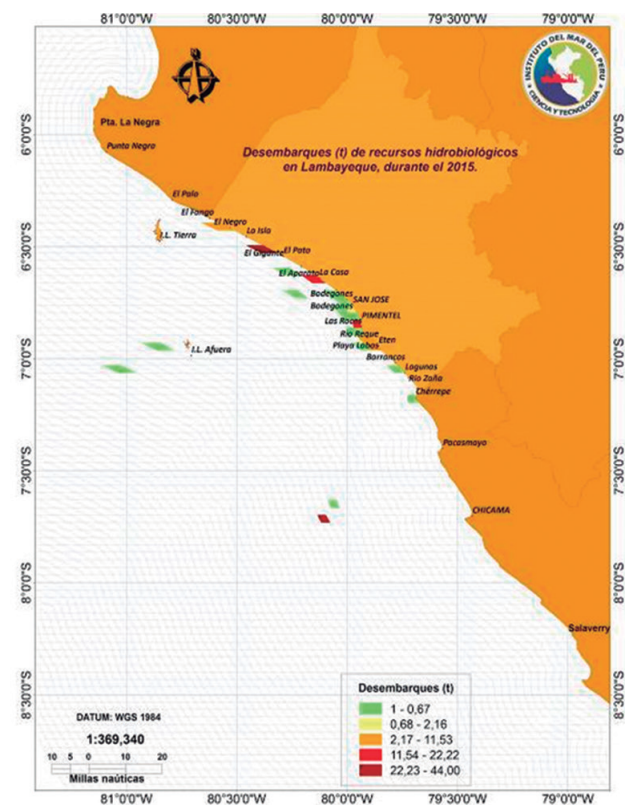
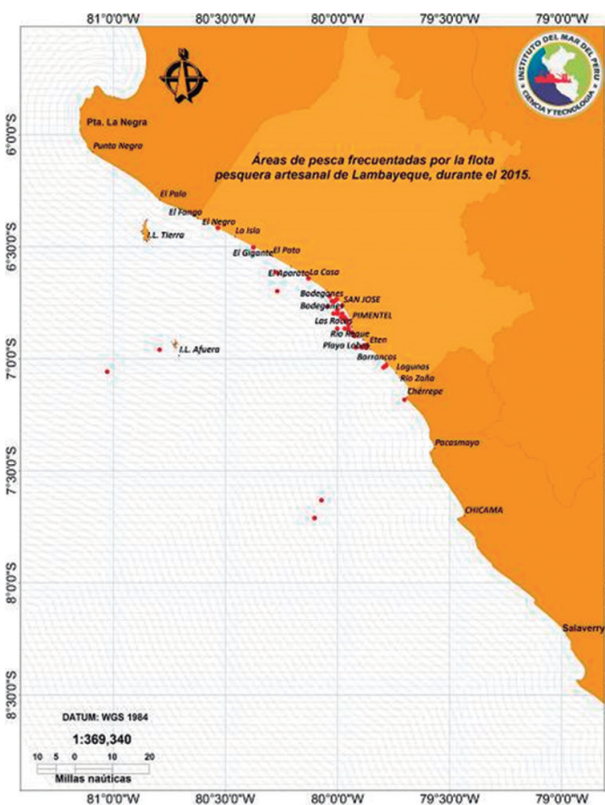


Figura 31.- Distribución de las áreas de pesca y concentración de capturas de invertebrados. Lambayeque

Tabla 14.- Desembarque (t) de invertebrados marinos en el litoral de Lambayeque, 2015*

Especies\Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
<i>Platyanthus orbignyi</i>	6,9	2,2	0,6	0,3	1,6	4,1	3,0	9,3	4,7	2,5	1,9	4,7	41,9
<i>Donax</i> sp.	25,7	5,7	17,0	10,1	5,2	1,8		0,1		0,1		5,8	71,5
<i>Dosidicus gigas</i>										44,0			44,1
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>												0,3	0,4
<i>Octopus minus</i>	0,1												0,1
	32,7	7,9	17,6	10,4	6,8	5,9	3,1	9,4	4,7	46,6	1,9	10,9	157,9

*Datos no oficiales, solo para uso científico

Tabla 15.- Parámetros biométricos de los invertebrados marinos muestreados en Lambayeque, 2015

C. violáceo		Longitud (cm)				H Ovigeras
Meses	n	Rango	Moda	Media	D.S.	(%)
Enero	100	47-104	66	74,91	12,1132	69,35
Febrero	98	52-95	64	72,79	11,1144	76,27
Marzo	87	53-117	64	71,77	17,7919	70,69
Abril	58	51-98	77	80,55	10,4162	35,71
Mayo	116	27-99	52	63,82	14,3797	33,96
Junio	150	52-98	61	64,75	10,8157	17,07
Julio	129	45-95	62	66,02	10,0665	15,63
Agosto	68	45-98	77	73,49	10,3166	44,44
Setiembre	154	49-96	57	61,69	8,7174	11,82
Octubre	120	50-99	73	73,32	11,2175	0,00
Noviembre	161	32-83	60	60,87	8,9604	14,91
Diciembre	150	50-94	60	68,61	10,3647	20,41
Total	1391	27-117	60	67,99	12,5240	32,82
Pulpo		Longitud (cm)				<PMC
Meses	n	Rango	Moda	Media	D.S.	(%)
Enero	24	90-165	135	127,50	17,5697	87,50
Febrero	31	70-195	115	120,97	19,6392	96,77
Marzo	29	90-185	150	140,86	26,8285	86,21
Abril	33	85-200	150	138,64	28,9470	96,97
Mayo	33	85-195	100	125,30	26,8369	96,97
Junio	24	80-235	100	139,17	33,3514	79,17
Julio	25	90-145	115	119,40	12,7737	100,00
Agosto	22	120-155	150	139,09	10,0755	72,73
Setiembre	27	95-155	120	125,56	16,1325	100,00
Octubre	45	65-180	95	104,78	27,0512	97,78
Noviembre	23	110-225	130	142,39	26,7934	91,30
Diciembre	31	85-175	130	135,97	18,1851	93,55
Total	347	65-235	130	128,49	26,0019	92,22
Palabritas		Longitud (cm)				<PMC
Meses	n	Rango	Moda	Media	D.S.	(%)
Enero	545	24-33	29	28,54	1,8863	0,00
Febrero	375	21-35	30	30,21	1,8566	0,27
Marzo	392	23-36	31	30,39	1,7036	0,00
Abril	338	15-35	30 y 17	28,81	3,8815	8,88
Mayo	279	26-34	31	29,97	1,6313	0,00
Junio	295	18-34	30	29,88	1,6851	0,68
Julio	402	19-34	23 y 31	25,14	3,2487	9,95
Agosto	253	18-33	22 y 32	22,48	2,4714	30,83
Setiembre	267	16-33	29	28,66	2,2024	1,50
Octubre	261	22-31	27	26,47	1,8261	0,00
Noviembre	283	24-33	30	28,43	1,9014	0,00
Diciembre	240	20-33	24	25,65	2,1728	1,67
Total	3930	15-36	30, 24 y 18	28,06	3,2201	4,05

Los desembarques de los invertebrados se muestran en la Tabla 14.

Características biológicas de los invertebrados

En la Tabla 15 se presentan las medidas de tendencia central y de variación de la longitud de los invertebrados cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*), pulpo (*Octopus mimus*) y palabritas (*Donax obesulus*) desembarcados en Lambayeque.

Estructura por tallas

Cangrejo violáceo: la distribución de tallas en hembras fluctuó entre 27 y 104 mm de ancho cefalotorácico y de 47 a 117 mm en machos (Fig. 32). La talla media fue 63,31 y 72,15 mm en hembras y machos, respectivamente.

Pulpo: Presentó una distribución normal con un grupo modal definido en 130 mm para ambos sexos. En hembras, el rango de tallas fluctuó

entre 80 y 235 mm de LM con talla promedio de 129,70 mm; mientras que en machos las tallas variaron entre 65 y 165 mm de LDM con media en 127,47 mm (Fig. 33a). Los pesos fluctuaron entre 122,66 y 2952,70 g en hembras y entre 119,08 y 1874,15 g en machos, encontrándose que el 92,86% (hembras) y 80,31% (machos) tuvieron pesos inferiores al reglamentario (Fig. 33 b). El mayor peso promedio se presentó en junio en hembras (887,86 g) y en agosto en machos (894,93 g), mientras que el menor en hembras y machos se registró en octubre (380,18 y 372,04 g) (Fig. 34).

Palabritas: el rango de tallas varió entre 15 y 36 mm de longitud valvar, talla media 28,06 mm y moda 30 mm (Fig. 34). El análisis de tallas indicó que el 95,95% del total muestreado correspondió a ejemplares juveniles con tallas entre 15 y 21 mm de longitud valvar. La talla media de palabritas fluctuó entre 22,48 (agosto) y 30,39 mm (marzo). Se observó predominancia de ejemplares con talla promedio por encima de la mínima legal (22 mm) en todos los meses muestreados (Fig. 35).

Relación longitud-peso

En la figura 36 se observa la relación talla peso calculadas para hembras y machos de cangrejo violáceo y pulpo; que presentaron crecimiento alométrico en machos y hembras para ambas especies. ACOSTA *et al.* (1996) describen el crecimiento con tendencia a lo alométrico, al realizar un análisis global para *Cancer setosus*, agrupando machos y hembras por igual en una sola regresión para el área de Ilo.

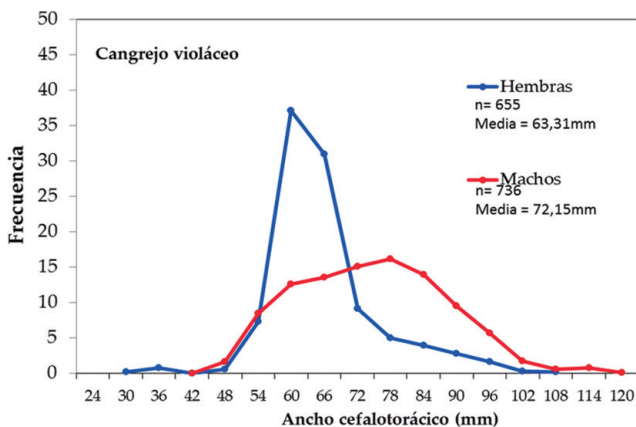


Figura 32.- Estructura de tallas de cangrejo violáceo, Lambayeque, 2015

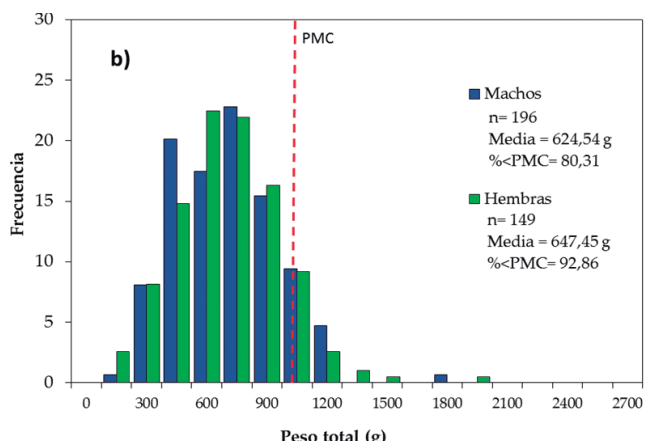
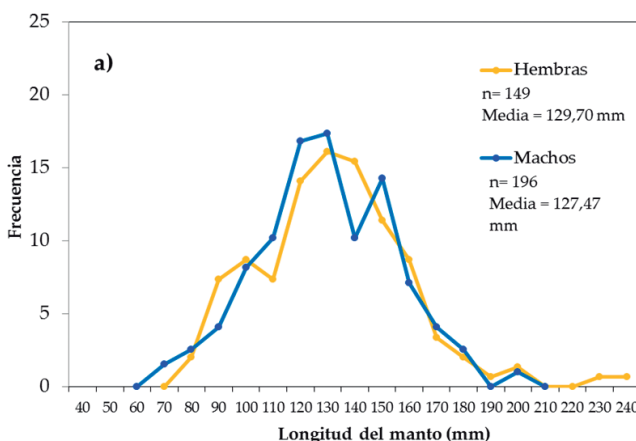


Figura 33.- Estructura por tallas (a) y peso (b) de pulpo desembarcado en Lambayeque, 2015

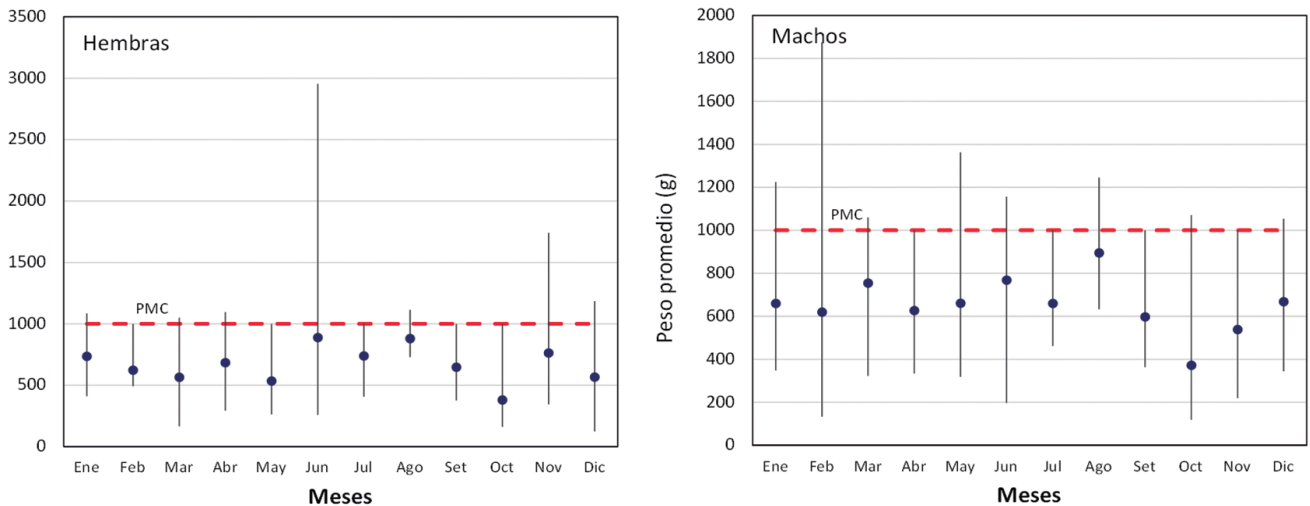


Figura 34.- Variación del peso promedio de pulpo desembarcado en Lambayeque, 2015

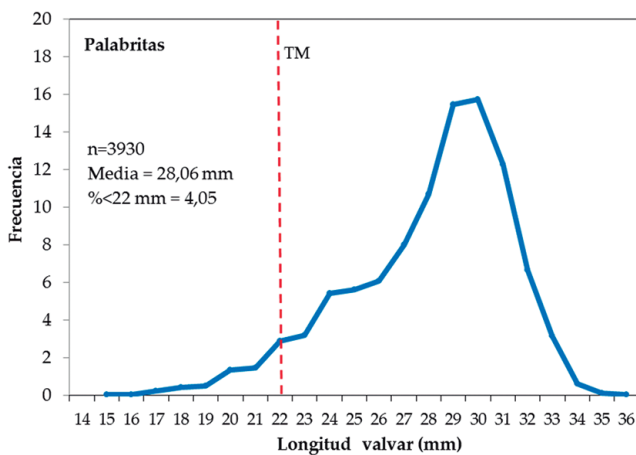


Figura 35.- Estructura por tallas de palabritas. Lambayeque, 2015

Aspectos reproductivos

La actividad reproductiva del cangrejo violáceo se mantiene durante la mayor parte del año, encontrándose el predominio de los ejemplares en estadios maduros (III y IV) durante febrero (84,75%), marzo (82,76%) y noviembre (72,81%), seguido de los estadios inmaduros (I y II) en setiembre (72,73 %) (Fig. 37). ABARCA (1967) reporta que esta especie es dioica con dimorfismo sexual acentuado, muy prolífica y con desoves continuos durante todo el año.

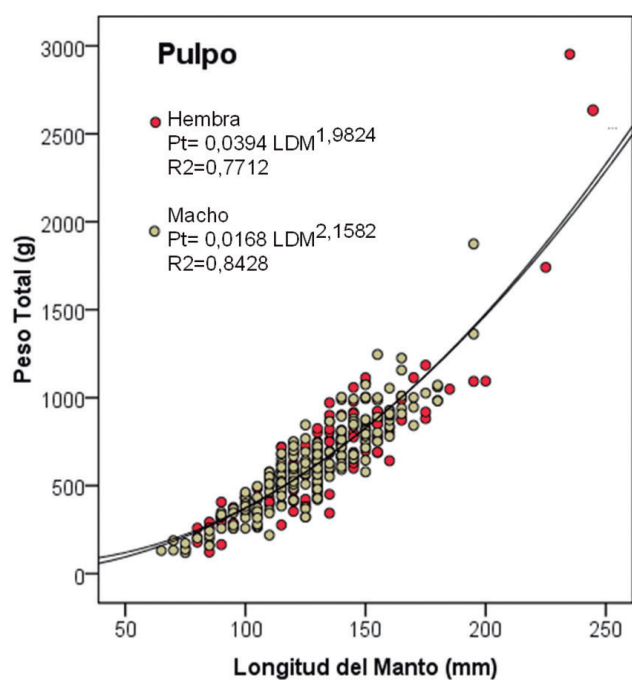
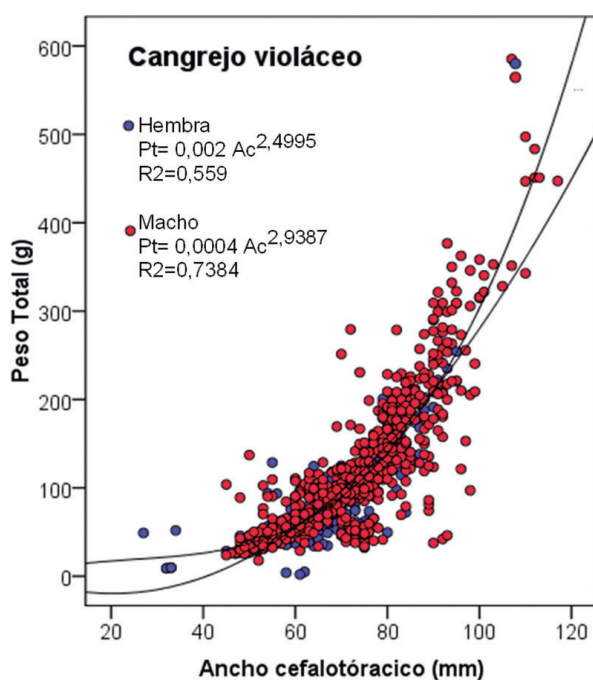


Figura 36.- Curva longitud - peso de cangrejo violáceo y pulpo, Lambayeque 2015

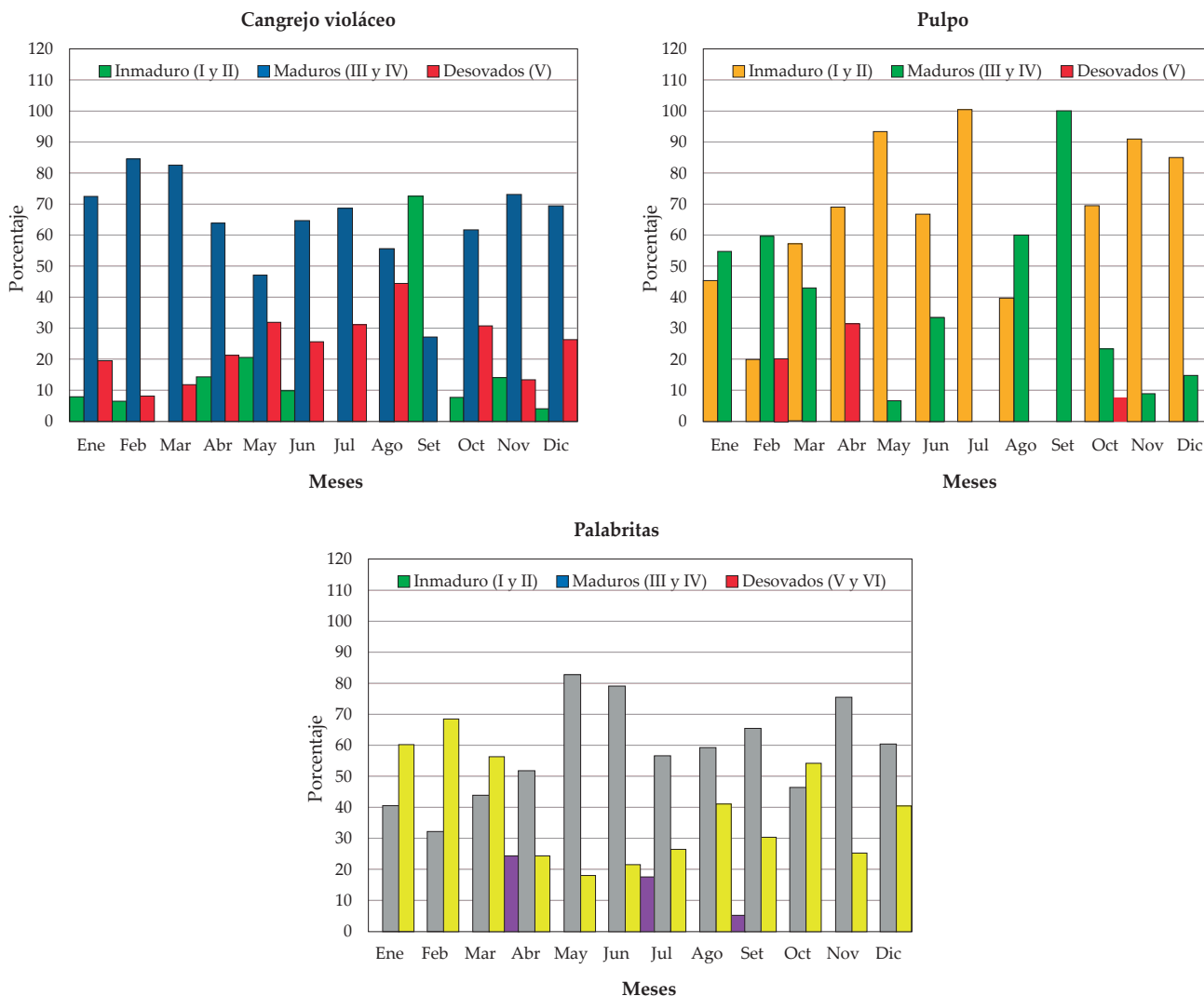


Figura 37.- Variación de madurez gonadal (hembras) de cangrejo, pulpo y palabritas. Lambayeque, 2015

En la figura 37 se observan los estadios registrados del cangrejo violáceo, pulpo y palabritas. El análisis de las palabritas determinó que en todos los meses predominaron los estadios maduros IV y desovados VI; mientras que los inmaduros solo se registraron en abril (24,14%), julio (17,39%) y agosto (5,00%).

La presencia de hembras ovígeras de cangrejo violáceo (Fig. 38) se mantiene durante la mayor parte del año, indicando extensa época de desove, con máxima actividad reproductiva en marzo 2014 (46,43%) y febrero 2015 (76,27%). MENDOZA (1992) menciona la presencia de hembras portando huevos durante todo el año para la misma especie en Lambayeque y que además el período de máxima incidencia de hembras ovígeras se extiende desde diciembre a mayo.

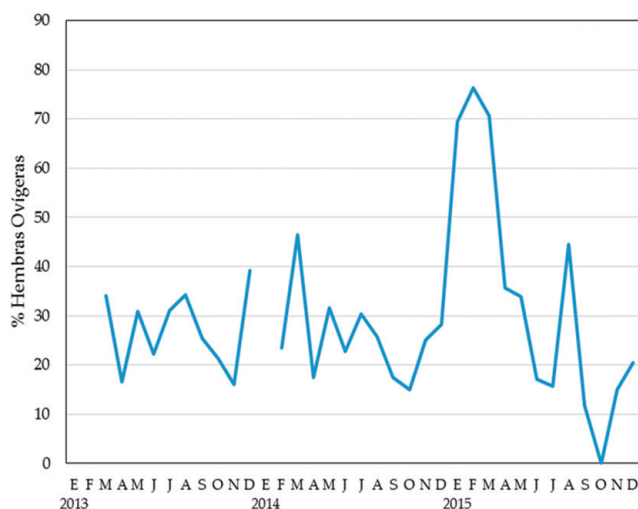


Figura 38.- Variación temporal de los porcentajes de hembras ovígeras de cangrejo violáceo. Lambayeque 2013 - 2015

Índice Gonadosomático (IG)

En el cangrejo violáceo, el máximo valor de IGS se presentó en junio (4,61), indicando el pico de máxima actividad reproductiva (Fig. 39). ABARCA (1967) y MATOS (1975) mencionan que esta especie es dioica con dimorfismo sexual, muy prolífica, con desoves continuos durante todo el año.

En el pulpo (Fig. 39) se observó que marzo (2,15) y agosto (2,13) presentaron los valores más altos, mientras que los menores valores estuvieron asociados con los periodos de desove en julio y setiembre. Estos resultados no coinciden con las observaciones de VILLEGAS y TAFUR (2000) quienes reportaron que la época de mayor actividad reproductiva correspondió a noviembre y otra menor en febrero-marzo para la zona del Callao.

Proporción sexual

El análisis de la proporción sexual de cangrejo violáceo mensual no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) de la proporción esperada de 1:1, excepto en mayo, junio y agosto (Tabla 16). WENNER & TAFUR (1972) indican que en algunas especies de crustáceos marinos no es posible mantener una proporción de sexos 1:1, en parte por la diferencia de la tasa de crecimiento y por otra el grado de explotación que ocurre sobre ellas (principalmente en los machos).

En el pulpo la proporción sexual mensual entre machos y hembras fue cercana a la proporción esperada 1:1, no presentando diferencias significativas ($p > 0,05$), excepto en febrero ($X^2 = 3,90$ $p < 0,05$) y octubre ($X^2 = 8,02$ $p < 0,05$) (Tabla 16). Resultados similares fueron encontrados

para *Octopus vulgaris* por JIMENEZ-BADILLO *et al.* (2008) en el Golfo de México, donde la proporción sexual calculada para el ciclo anual fue de 0,96:1; sin representar diferencias significativas de la equidad 1:1. Sin embargo, difieren de la encontrada por ISHIYAMA *et al.* (1999) y CARDOSO *et al.* (2004) para *O. mimus* al haber encontrado diferencia significativa en la proporción 1:1, favoreciendo a los machos.

En palabritas, la proporción sexual fue de 1:1 en casi todos los meses, excepto en abril, julio, y octubre, encontrando que predominaron los machos (Tabla 16).

ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (CPUE)

Las condiciones oceanográficas y climatológicas imperantes en el 2015 condujeron a la utilización de diferentes artes y aparejos de pesca por parte de los pescadores artesanales de Lambayeque. El número de artes empleados fue igual al del 2014 (14), se diferencian porque en el 2014 se utilizó el arrastre, mientras que en el 2015 se utilizó el espinel. El resto de artes y aparejos de pesca fueron los mismos en ambos años.

El mayor esfuerzo de pesca, expresado como número de viajes, correspondió al desplegado por la flota cortinera en chalana (5.950 viajes), cifra menor a la del 2014, año en el que se reportó 6.058 viajes. Con respecto a esta flota habría que señalar que la disminución del esfuerzo desplegado significa una variación en la tendencia creciente y sostenida que venía mostrando desde el 2009, periodo en el que se produjeron 1.861 viajes.

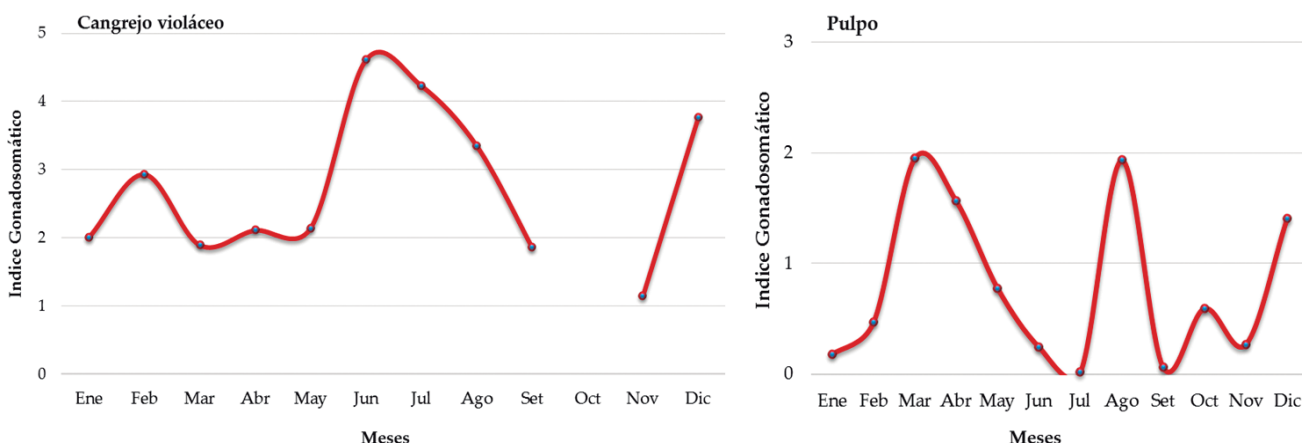


Figura 39.- Variación mensual del Índice Gonadosomático (IGS) de cangrejo violáceo y pulpo, 2015

Tabla 16.- Proporción sexual y prueba Test χ^2 de los invertebrados marinos muestreados en Lambayeque, 2015

C. violáceo Meses	M	H	Total	%H	Proporción	χ^2	Significancia
Enero	62	38	100	38,00	1,63M : 1,00H	5,76	Significativo
Febrero	59	39	98	39,80	1,51M : 1,00H	4,08	Significativo
Marzo	58	29	87	33,33	2,00M : 1,00H	9,67	Significativo
Abril	14	44	58	75,86	1,00M : 3,14H	15,52	Significativo
Mayo	53	63	116	54,31	1,00M : 1,19H	0,86	No Significativo
Junio	82	68	150	45,33	1,21M : 1,00H	1,31	No Significativo
Julio	32	97	129	75,19	1,00M : 3,03H	32,75	Significativo
Agosto	9	59	68	86,76	1,00M : 6,56H	36,76	No Significativo
Setiembre	110	44	154	28,57	2,50M : 1,00H	28,29	Significativo
Octubre	13	107	120	89,17	1,00M : 8,23H	73,63	Significativo
Noviembre	114	47	161	29,19	2,43M : 1,00H	27,88	Significativo
Diciembre	49	101	150	67,33	1,00M : 2,06H	18,03	Significativo
Total	655	736	1391	52,91	1,00M : 1,12H	4,72	Significativo
Pulpo Meses	M	H	Total	%H	Proporción	χ^2	Significancia
Enero	13	11	24	45,83	1,18M : 1,00H	0,17	No Significativo
Febrero	21	10	31	32,26	2,10M : 1,00H	3,90	Significativo
Marzo	15	14	29	48,28	1,07M : 1,00H	0,03	No Significativo
Abril	17	16	33	48,48	1,06M : 1,00H	0,03	No Significativo
Mayo	18	15	33	45,45	1,20M : 1,00H	0,27	No Significativo
Junio	15	9	24	37,50	1,67M : 1,00H	1,50	No Significativo
Julio	15	10	25	40,00	1,50M : 1,00H	1,00	No Significativo
Agosto	12	10	22	45,45	1,20M : 1,00H	0,18	No Significativo
Setiembre	17	10	27	37,04	1,70M : 1,00H	1,81	No Significativo
Octubre	32	13	45	28,89	2,46M : 1,00H	8,02	Significativo
Noviembre	9	11	20	55,00	1,00M : 1,22H	0,20	No Significativo
Diciembre	11	20	31	64,52	1,00M : 1,82H	2,61	No Significativo
Total	182	138	320	43,13	1,32M : 1,00H	6,05	Significativo
Palabritas Meses	M	H	Total	%H	Proporción	χ^2	Significancia
Enero	28	20	48	41,67	1,40M : 1,00H	1,33	No Significativo
Febrero	24	22	46	47,83	1,09M : 1,00H	0,09	No Significativo
Marzo	29	16	45	35,56	1,81M : 1,00H	3,76	No Significativo
Abril	51	29	80	36,25	1,76M : 1,00H	6,05	Significativo
Mayo	22	17	39	43,59	1,29M : 1,00H	0,64	No Significativo
Junio	23	19	42	45,24	1,21M : 1,00H	0,38	No Significativo
Julio	51	23	74	31,08	2,22M : 1,00H	10,59	Significativo
Agosto	57	22	79	27,85	2,59M : 1,00H	15,51	Significativo
Setiembre	28	20	48	41,67	1,40M : 1,00H	1,33	No Significativo
Octubre	35	13	48	27,08	2,69M : 1,00H	10,08	Significativo
Noviembre	22	20	42	47,62	1,10M : 1,00H	0,10	No Significativo
Diciembre	23	20	43	46,51	1,15M : 1,00H	0,21	No Significativo
Total	393	241	634	38,01	1,63M : 1,00H	36,44	Significativo

La segunda flota importante por el esfuerzo desarrollado fue la de bolicheras mecanizadas (usan macaco hidráulico) que registraron 2.001 viajes, cifra superior a la obtenida el 2014 (752 viajes). Preciso es mencionar que el esfuerzo desplegado por esta flota no muestra tendencia interanual definida (creciente o decreciente) en los últimos años; sin embargo, este esfuerzo tiene relación directa con presencia de recursos pelágicos como bonito, caballa y jurel en la región.

Otra flota importante es la cortinera en lancha que el 2015 realizó 472 viajes, número superior a los 388 viajes efectuados el 2014 y a los 288 realizados el 2013. El 2010 se reportaron 376 viajes y el 2011, 462 viajes. Para esta flota tampoco se aprecia una

tendencia interanual definida, probablemente porque su mayor utilización está basada en la presencia de recursos asociados al ingreso de aguas cálidas, tales como mantas, tiburones, entre otros recursos de oportunidad.

En cuanto a las unidades de pesca no motorizadas, incluidos los recolectores, los que desplegaron un mayor esfuerzo medido como número de viajes, fue la dedicada a la pesca a la pinta en caballitos de totora con 12.555 viajes, siendo superior a los reportados en el 2014 (7.861 viajes) y en el 2013 (8.330 viajes).

Los caballitos de totora orientados a la pesca con nasas fueron los segundos más importantes

en estas pesquerías, con 3.186 viajes realizados, siendo superior al 2014 cuando se reportaron 3.149 viajes e inferior al 2013, periodo en el que se hicieron 6.605 viajes.

En este mismo contexto, la pesca con cortina en caballitos de totora y los recolectores dedicados a la extracción de palabritas disminuyeron su frecuencia de viajes de 3.498 a 2.009 y de 3.466 a 1.081, respectivamente, con relación al 2014. En ambos casos su disminución ha estado relacionada principalmente con el efecto negativo que ejerció la variabilidad climatológica (fuertes vientos y recurrencia de oleajes anómalos) impidiendo el normal desarrollo de las faenas de pesca durante largos periodos de tiempo.

En cuanto al número de unidades de pesca, el mayor número correspondió a las cortineras en chalana (se registraron 313 unidades), evidenciando un sostenido crecimiento, pues en el 2014 y 2013 se reportaron 264 unidades y 247 unidades, respectivamente. Le siguió en orden de importancia, por número, las bolicheras mecanizadas que también han tenido un incremento sostenido para igual periodo de tiempo pues en el 2013 se registraron 122 unidades y en el 2014 fueron 138 unidades.

Las cortineras en lancha que en el 2014 habían disminuido su número (65) con respecto al 2014 (69), volvieron a incrementarse en el 2015 al contabilizarse 86 unidades de pesca. Similar situación se observó con las dedicadas a la pesca con red trasmallo que en el 2013 habían reportado 86 unidades, 29 en el 2014 y 41 en el 2015.

Para el caso de las unidades de pesca no motorizadas, tenemos que los caballitos de totora dedicados a la pesca con pinta fueron los de mayor número (210 unidades), lo que significó incremento con relación al 2014 (162 unidades). Le siguieron en orden de importancia por su número, los caballitos dedicados a la pesca con nasa con 61 unidades, siendo mayor a los que operaron en el 2014 (55 unidades) y menor al 2013 (77 unidades).

Los 88 pescadores dedicados a la extracción de palabritas (recolectores) fueron más que los registrados en el 2014 (51 participantes).

El número de viajes promedio por unidad de pesca fue mayor para las cortineras en chalana

(19 viajes), siendo a su vez menor a lo realizado en el 2014 (24 viajes) y 2013 (21 viajes). Le siguen en orden de importancia las bolicheras mecanizadas, cortina en lancha y trasmallo en chalana con 9, 5 y 3 viajes, respectivamente (en el 2014 fueron de 6, 6 y 5, respectivamente). Los caballitos de totora en promedio realizaron 52 viajes cada uno frente a los 53 realizados en el 2014 y los 86 en el 2013.

La CPUE estandarizada siguió el patrón mensual esperado y la tendencia general de disminución desde inicios hasta el final del año (Fig. 40A). Esta tendencia, sin embargo, fue diferente en el último mes del año, con respecto al patrón general anual por cuanto se esperaba una recuperación en diciembre (Fig. 40B). Las fluctuaciones mensuales y temporales fueron similares a las del 2013, con algunas diferencias entre junio y agosto y totalmente diferentes a las fluctuaciones del 2014. En general, el CPUE estandarizado (1,24 t/viaje) para las unidades de pesca motorizadas, resultó ser inferior al reportado en el 2014 (1,41 t/viaje) y superior al del 2013 (0,91 t/viaje) (Tabla 17).

En cuanto al CPUE expresado como kg/viaje para unidades de pesca no motorizadas se aprecia una tendencia fluctuante pero de disminución durante el primer semestre y de recuperación en el segundo semestre hasta finalizar el año (Fig. 40 C), tal como lo muestra también el patrón de años anteriores (Fig. 40 D). En general para las unidades de pesca no motorizadas se observa disminución sostenida de este índice (61,7 kg/viajes) con relación al 2014 (66,4 t/viaje) y al 2013 (81,8 kg/viaje) (Tabla 17).

Tabla 17.- Captura por unidad de esfuerzo estandarizado de los desembarques (t) por año para unidades de pesca motorizadas y para unidades de pesca no motorizadas en Lambayeque

Año	Esfuerzo (Nº viajes)	CPUE (t/viaje)
Unidades de pesca motorizadas		
2013	6427	0,91
2014	7375	1,41
2015	8583	1,24
Unidades de pesca no motorizadas		
2013	20366	81,8
2014	20700	66,4
2015	21671	61,7

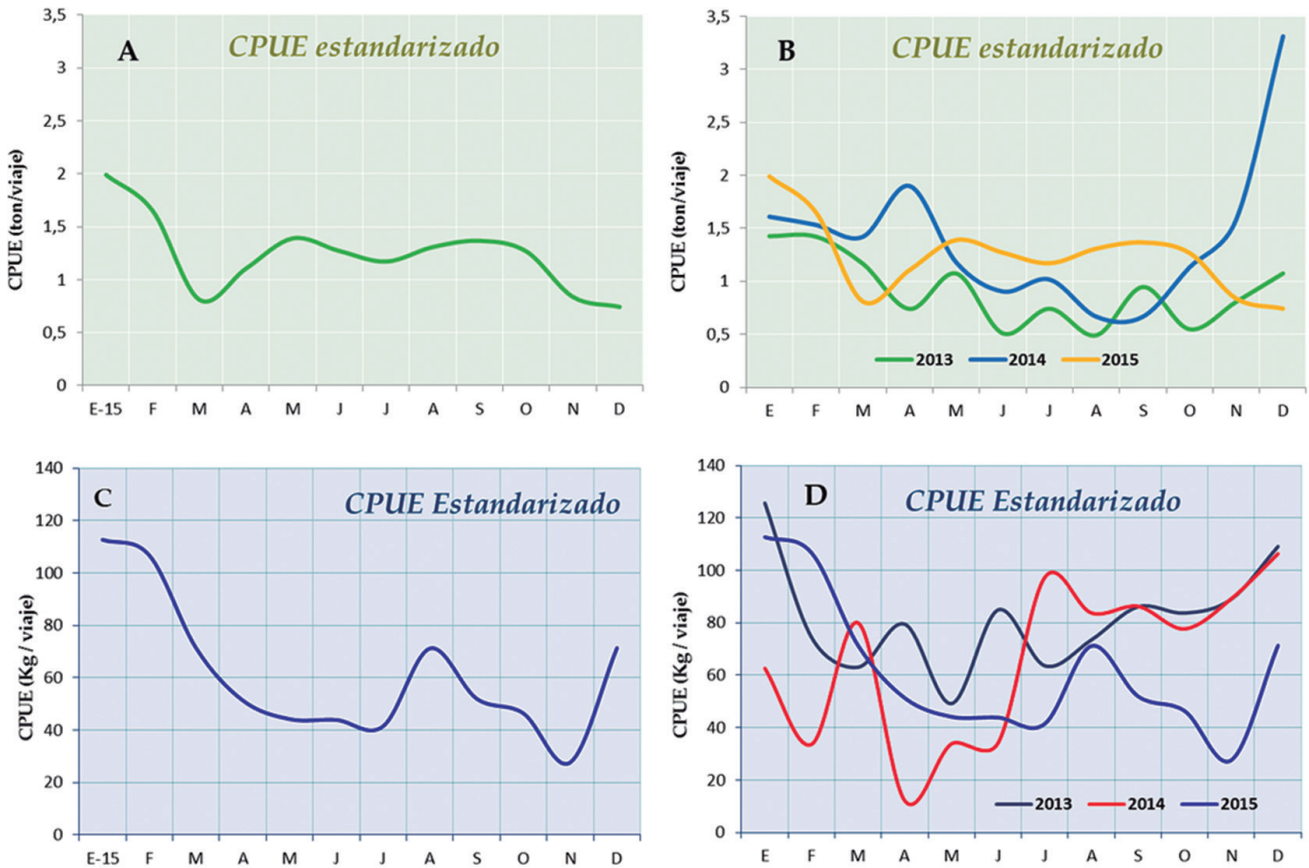


Figura 40.- CPUE (t/viaje) estandarizado para A) unidades de pesca motorizados (2015), B) comparativo de 2013 - 2015, C) para unidades de pesca sin motor, D) comparativo 2013 - 2015, Lambayeque

INDICADORES BIOLÓGICOS

Durante eventos El Niño (EN) y/o veranos cálidos (Niño estacional) se debilitan los procesos de surgencia, permitiendo el avance de aguas tropicales y la aproximación de aguas oceánicas al litoral de Lambayeque. Periodo en el cual son desembarcados o incrementan sus capturas, especies propias de esos ecosistemas, siendo considerados como indicadores de cambios oceanográficos en el ambiente marino.

El desembarque de este grupo de especies representó 0,9% (22 especies) del desembarque anual, porcentaje similar al registrado en el 2014 que tuvo 0,9% (17 especies). La especie *Mobula thurstoni* "manta" (42,6%) presentó el mayor volumen, seguida de *Auxis thazard* "barrilete negro" (27,8%), *Decapterus macrosoma* "shumbo" (14,3%) y *Alopias vulpinus* "tiburón zorro" (8,7 t) (Fig. 41). Los mayores desembarques se obtuvieron en invierno (38,8%) y primavera (37,8%). Las redes de enmalle y cerco fueron los aparejos utilizados.

Estas especies se hacen accesibles a la flota artesanal durante el verano cuando se esperan anomalías térmicas positivas, aunque también pueden desembarcarse en otros meses, al aproximarse al litoral lenguas de aguas cálidas, particularmente alrededor de las islas Lobos de Afuera, principal zona de pesca de recursos pelágicos.

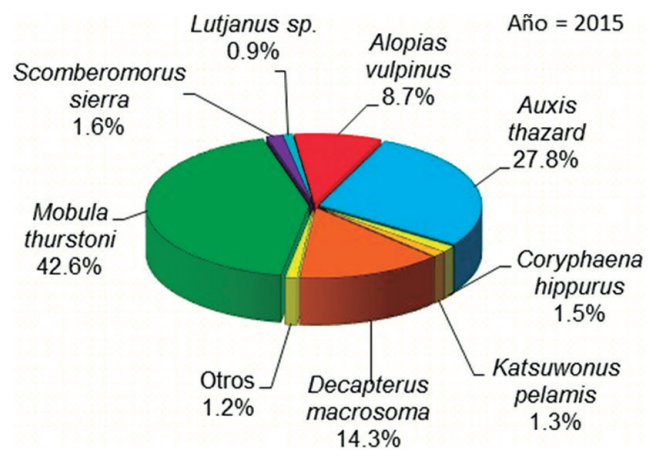


Figura 41.- Desembarque (%) de los principales indicadores biológicos de aguas cálidas y/u oceánicas en el litoral de Lambayeque, 2015

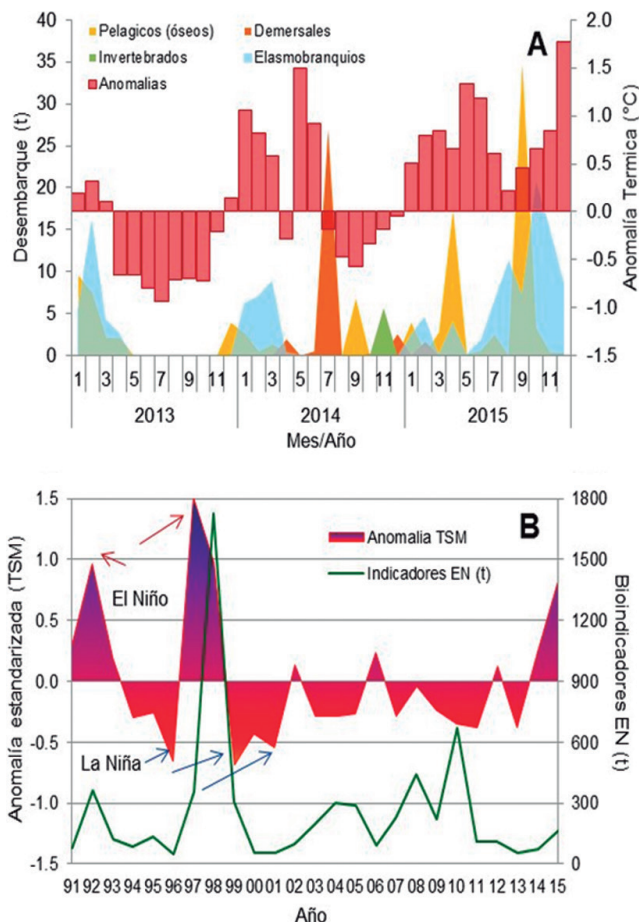


Figura 42.- Desembarque de bio-indicadores de EN (t) en relación a la anomalía estandarizada mensual de la TSM (°C) entre el 2013 y 2015 (A). Desembarque anual de este grupo de especies y la anomalía anual de la temperatura para el periodo 1991-2015 (B), Lambayeque

De acuerdo a los picos de desembarque de los bioindicadores, los peces pelágicos y los elasmobranquios tienen relación directa con el incremento de la temperatura del mar en esta parte del litoral. El mayor desembarque de shumbo fue en marzo (17,3 t), barrilete negro en agosto (33,5 t), manta en octubre (19,6 t) y tiburón zorro en noviembre (4,3 t), indicando una alteración oceanográfica durante todo el año (Fig. 42A).

Durante el periodo 1991 – 2015 se registraron periodos cálidos (Años 1992-93 y 1997-98) así como periodos fríos (años 1996, 1999 y 2001) (Fig. 42 B), ocurriendo el mayor desembarque de bio-indicadores en 1998 con 1.724,4 t, principalmente de barrilete (781,7 t) y langostino titi (410,9 t).

Desde el 2001 la temperatura media anual no supera el 0,5 °C de anomalía, por lo cual se consideran periodos neutros, pero el 2015 se registró una anomalía térmica de +0,82 °C superando la valla establecida, por lo tanto es considerado como un año cálido (Fig. 42B).

VARAMIENTO DE MAMÍFEROS Y QUELONIOS

En el año 2015 se realizaron 13 salidas a lo largo del litoral, con la finalidad de contabilizar la fauna marina varada. Dichas salidas se efectuaron en horas de marea baja, totalizando 33 días de recorrido. En algunos casos se tomaron muestras de tejido para la determinación de la causa de muerte.

En verano se realizaron 5 salidas (17 días/recorrido) durante esta estaciones fueron mayores los avisos de varazón, en otoño 2 salidas (6 días/recorrido), en invierno 3 salidas (3 días/recorrido) y en la primavera 3 salidas (7 días/recorrido).

Se registraron 680 ejemplares varados, las especies fueron *Otaria flavescens* “lobo chusco” (n = 518); *Delphinus capensis* “delfín hocico largo” (n = 81); *Phocoena spinnipinis* “chancho marino”(n = 27), *Chelonia mydas agassizii* “tortuga verde”(n = 27) estas especies aportaron el 96,0% de los registros. También se observaron ejemplares de *Tursiops truncatus* “delfín pico de botella”, *Megaptera novaeangliae* “ballena jorobada”, *Lepidochelys olivacea* “tortuga pico de loro” y *Dermochelys coriacea* “tortuga laud” (Fig. 43).

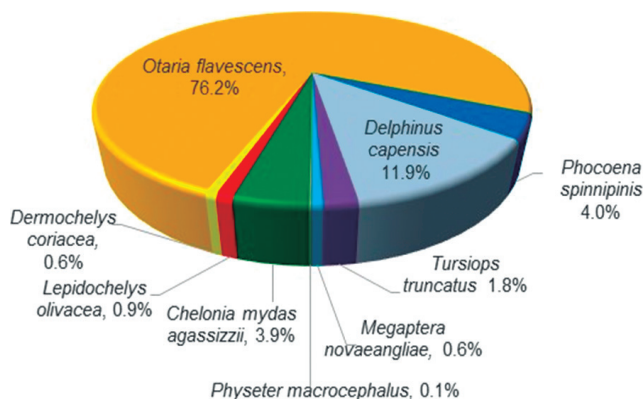


Figura 43. Porcentaje de especies registradas en los varamientos, litoral de Lambayeque, 2015

Dinámica de varamiento de las principales especies registradas

Otaria flavescens (Fig. 44A): en los varamientos predominaron adultos (mayores a 2 m de longitud total) con 350 ejemplares, seguidos por los subadultos (n = 140). En relación al sexo, prevalecieron los machos (n = 413, 79,7%). En 55 ejemplares no fue posible determinar el sexo por el avanzado estado de descomposición (ND). De acuerdo a la condición del cuerpo, predominaron individuos en descomposición avanzada (IV) (84,0%). Los mayores registros de varamientos para esta especie se dieron en primavera y verano, sumando 87,5% del total para la especie. Los rangos de tallas fluctuaron de 1,1 a 2,7 m Lt y de 1,3 a 2,1 m, con medias de 2,2 y 1,8 m, para machos y hembras, respectivamente.

Delphinus capensis (Fig. 44B): predominaron adultos (mayores a 1,9 m de longitud total) con 35 ejemplares, seguidos por juveniles (n = 10). En relación al sexo, prevalecieron los individuos ND y los machos y hembras se presentaron en similar número. De acuerdo a la condición del cuerpo fueron dominantes individuos en descomposición avanzada (IV) (80,2%). Los mayores registros de varamientos para esta especie ocurrieron en verano, sumando el 75,3% de los registros para el año. Los rangos de tallas variaron de 1,1 a 2,6 m Lt y de 1,4 a 2,2 m, con medias 2,1 y 1,9 m, para machos y hembras, respectivamente.

Phocoena spinipinnis (Fig. 44C): dominaron los juveniles, cuyas longitudes fluctuaron entre 1,0 y 1,7 metros de longitud total, con 16 ejemplares (59,3%), seguidos por adultos (n= 7). En relación al sexo, prevalecieron los machos (n= 46), representando 56,8% de los registros. En 25 ejemplares no fue posible determinar el sexo por el avanzado estado de descomposición. De acuerdo a la condición del cuerpo, predominaron individuos en descomposición avanzada (IV) (96,3%). Los mayores registros de varamientos para esta especie se dieron en verano, sumando el 68,6% de hallazgos.

Chelonia mydas agassizii (Fig. 44D): predominaron los juveniles (35 – 65 cm LCC) con 20 ejemplares (74,1%), seguidos por subadultos

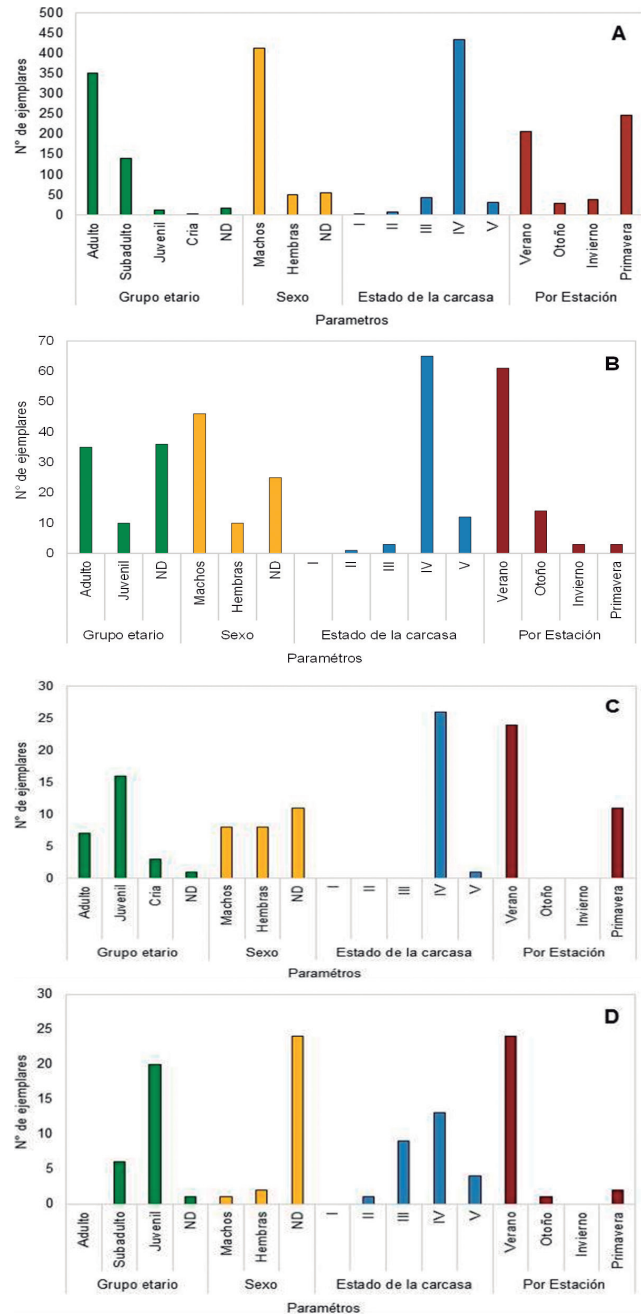


Figura 44.- Dinámica de los varamientos de *Otaria flavescens* (A), *Delphinus capensis* (B), *Phocoena spinipinnis* (C) y *Chelonia mydas agassizii* (D) en el litoral de Lambayeque, 2015

(n= 6). En relación al sexo, prevalecieron los individuos ND. De acuerdo a la condición del cuerpo sobresalieron los individuos en descomposición avanzada (IV) (48,2%). Los mayores registros de varamientos se observaron durante el verano (88,9%).

Distribución geográfica de los varamientos

Los mayores registros de varamiento de lobo chusco se efectuaron entre 6,39 y 6,30°S con

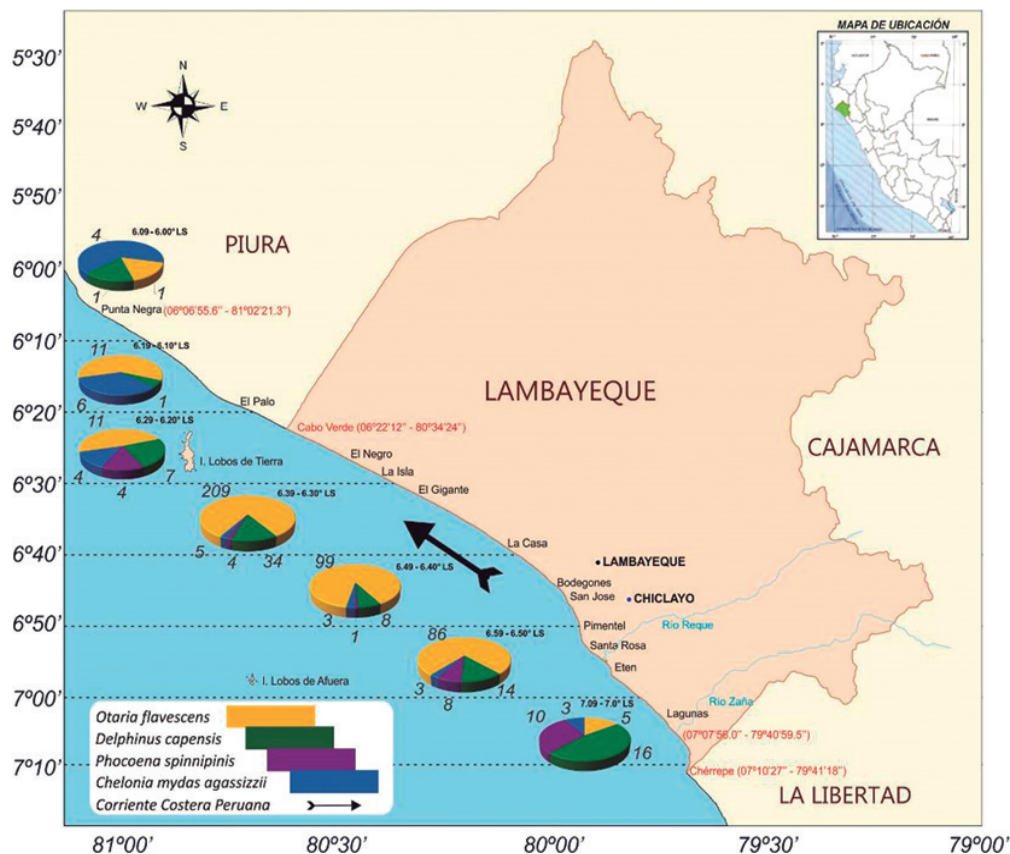


Figura 45.- Ubicación geográfica de los varamientos de fauna marina en el litoral de Lambayeque en el 2015. Se indica el número de ejemplares por especie y sector

209 ejemplares (49,2%). El delfín hocico largo (n= 34 y 42,0%) también se observó en la misma área geográfica. En el caso del chancho marino los varamientos se presentaron entre 7,09 y 7,00°S con 10 ejemplares (37,1%). Los mayores registros para la tortuga verde se ubicaron entre 6,19 y 6,10°S con 6 ejemplares (21,4%) (Fig. 45). Esta diferencia se debería al lugar del deceso, intensidad de la corriente marina, desplazamiento de la flota artesanal, etc., aspectos que en futuro se deberá analizar con mayor énfasis.

De los 680 ejemplares registrados, solo en el 2,2% se observó evidencia de la interacción con la pesquería, como por ejemplo, un espinel saliendo del hocico del animal, redes nylon saliendo de los intestinos del animal o marcas de redes en el cuerpo, como fue en el caso del lobo chusco, o parte del ejemplar aprovechado, como se registró en el delfín hocico largo y el chancho marino. En la gran mayoría de registros no fue posible determinar la causa de muerte.

ASPECTOS AMBIENTALES

La temperatura superficial mensual (TSM) promedio en San José fluctuó entre 20,5 °C (agosto) y 23,7 °C (diciembre), caracterizándose al 2015 como un año muy cálido, con la generación de un evento ENOS durante el resto del año. Sin embargo, la intensificación de Anticiclón del Pacífico Sur en forma intermitente a lo largo del año trajo como consecuencia la intensificación de los vientos SE paralelos a la costa, con pulsos de reactivación del afloramiento costero en el área.

Durante el 2015 las condiciones cálidas no se reflejaron muy bien cerca de la costa ya que en el primer trimestre la TSM lejos de la costa se presentó muy alta. La temperatura promedio más alta se registró en marzo (fines del verano) con 25,4 °C, lo que significó una anomalía promedio +3,5 °C, la fuerte retracción de las ACF y proyección de aguas de mezcla (ASS+AES) en casi toda el área generó condiciones térmicas

bastante homogéneas, por lo que la gradiente térmica entre estaciones alcanzó solo 0,5 °C a diferencia de lo observado en abril cuando la gradiente alcanzó 1,6 °C.

En la caleta San José se observó que durante febrero se presentó una anomalía extrema negativa de -0,9 °C y en diciembre la anomalía alcanzó +3,5 °C.

La isoterma de 15 °C estuvo profundizada por debajo de 100 m y lejos de la costa durante todo el año. Las evidencias permitieron notar que el proceso de afloramiento costero se presentó a lo largo del año con baja intensidad y extensión, así mismo la ausencia de la isoxígena de 0,5 mL/L en el área durante el año, y la relativa alta concentración de oxígeno disuelto a nivel de las zonas más profundas al oeste de las islas Lobos de Afuera, indica una intensa proyección de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (ESCC) durante el 2015, situación típica de un evento El Niño.

REFERENCIAS

- ABARCA J. 1967. Contribución al conocimiento del "Cangrejo violado" (*Platyxanthus orbigny* Milne Edwards y Lucas), en el Departamento de La Libertad (Perú). Rev. de la Fac. Cien. Biol. UNT. I(4): 131 pp.
- ACOSTA O, RIVERA L, ÁNGELES J. 1996. Características biométricas y biológicas de la especie *Cancer setosus* en el área de Ilo. En: Ciencia & Desarrollo. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Vol. 3: 28 - 34.
- CARDOSO F, VILLEGAS P, ESTRELLA C. 2004. Observaciones sobre la biología de *Octopus mimus* (Cephalopoda: Octopoda) en la costa peruana. Rev. peru. biol. 11(1): 45 - 50.
- CHIRICHIGNO N, VÉLEZ J. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (Segunda edición). Publicación especial Inst. Mar Perú. 500 pp.
- DE LA CRUZ J, GALÁN J, CASTAÑEDA J, RAMÍREZ P, CASTRO J. 2014. Pesquería artesanal de Lambayeque durante el 2012. Informe Interno IMARPE. 57 pp.
- ESPINO M, YAMASHIRO C, FERNÁNDEZ F, CÁRDENAS G. 1995. Aspectos metodológicos relacionados con el análisis de las pesquerías y sus recursos (Guía para el seguimiento de las pesquerías). Inf Inst Mar Perú. (111): 3 - 34.
- HUARAZ F, YSHIYAMA V. 1980. Madurez sexual de la "concha mariposa" (*Donax peruvianus*) de la playa de Jahuay, Ica, Perú. Revista Ciencias UNMSM. 72: 47 - 56.
- ISHIYAMA V, SHIGA B, TALLEDO C. 1999. Biología reproductiva del pulpo *Octopus mimus* (Mollusca: Cephalopoda) de la región de Matarani, Arequipa, Perú. Rev. peru. biol. 6(1): 110 - 122.
- JIMENEZ-BADILLO M L, DEL RÍO-RODRÍGUEZ R E, GÓMEZ-SOLANO M I, CU-ESCAMILLA A, MÉNDEZ-AGUILAR D. 2008. Madurez gonádica del pulpo *Octopus vulgaris* en el Golfo de México: análisis macroscópico y microscópico. Universidad Autónoma de Campeche. 48 p.
- JOHANSEN A C. 1924. On the summer and autumn spawning herring of the North sea. Meddeleser fra Kommissionen for Havundersageler. Serie Fiskeri. VII (5): 119.
- MATOS S. 1975. Contribución al estudio de algunas especies de crustáceos decápodos de las playas de Trujillo. Tesis Bach. Cien. Biol. Univ. Nac. Trujillo, Perú. 83 pp.
- MENDOZA A M. 1992. Biología reproductiva del "cangrejo violáceo" *Platyxanthus orbigny* (Crustacea, Decápoda Platyxanthidae). Tesis. Universidad Nacional Pedro Ruiz Rallo. Lambayeque - Perú. 61 pp.
- NACARINO M. 1997. Aspectos reproductivos del pulpo *Octopus mimus* en la zona de Pucusana. Tesis para optar la Licenciatura. Universidad Particular Ricardo Palma. 66 p.
- OLDEPESCA. 2010. Elaboración de protocolos para el mejoramiento de la calidad, sanidad e inocuidad de productos provenientes de la pesca artesanal y de pequeña escala en la región. México: XXI Conferencia de Ministros.
- SHIMADA B, SCHAEFER M. 1956. A study of changes in fishing effort, abundant, and yield for yellowfin and skipjack tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. 1: 347 - 421.
- SIEGEL S, CASTELLAN N J Jr. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences (2nd ed.). New York, NY, England: Mcgraw-Hill Book Company.
- VILLEGAS P, TAFUR R. 2000. Aspectos reproductivos del pulpo (*Octopus mimus*) en el área del Callao. Inf. Prog. Inst Mar Perú. 121: 3 - 15.
- WENNER A, TAFUR M. 1972. Sex-ratio as a function of size in marine crustacean. American Nature. 106: 321 - 350.
- ZAR J H. 1996. Bio statistical analysis. 4th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. 662 pp., plus appendices.