



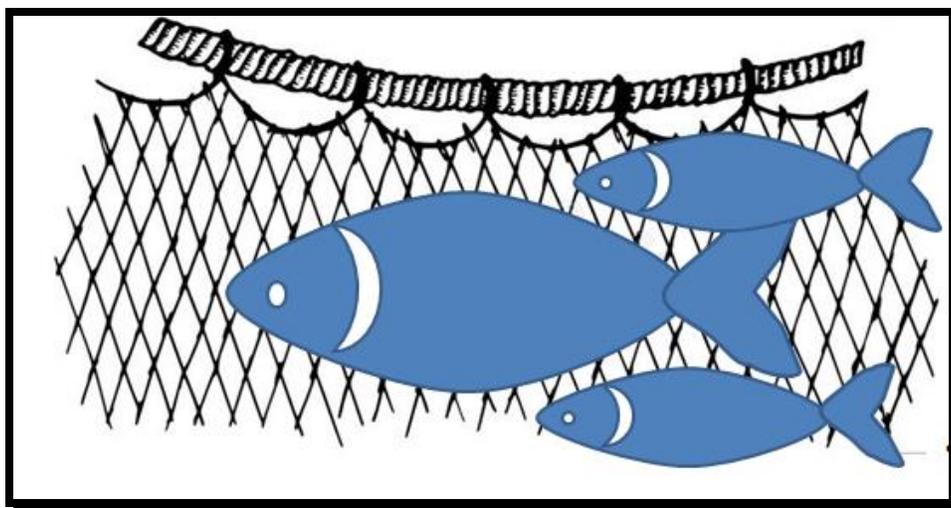
Provincia de Santa Fe
Ministerio de Medio Ambiente



MONITOREO DE DESEMBARCOS DE LA PESQUERÍA ARTESANAL DE *Prochilodus lineatus* (SÁBALO) PERÍODO 2009-2017

Juan Carlos Rozzatti, Roberto Civetti, B. Fandiño y L. D. Demonte

Dirección General de Manejo Sustentable de los Recursos Pesqueros
Secretaría de Medio Ambiente – Subsecretaría de Recursos Naturales



Este trabajo puede ser citado como sigue:

Rozzatti, J. C.; Civetti, R., B. Fandiño y L. D. Demonte. 2018. Monitoreo de desembarcos de la pesquería artesanal de *Prochilodus lineatus* (sábalo) período 2009-2017.

[http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/210022/\(subtema\)/112852](http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/210022/(subtema)/112852)

mayo -2018

Introducción

En esta oportunidad se presenta la sexta entrega de los informes de monitoreos realizados en la pesquería artesanal de *Prochilodus lineatus* (sábalo). De este modo se procede a actualizar la información del Registro Provincial de Estadística Pesquera creado por el Artículo 39° de la Ley provincial N° 12.212, incorporando el procesamiento y análisis del noveno año de muestreos, con la finalidad de aportar al uso sustentable del recurso mediante el seguimiento permanente de su evolución en el tiempo. Este trabajo continuará siendo actualizado de manera anual y está concebido como una herramienta de gestión, para la toma de decisiones.

Los datos obtenidos forman parte también del caudal de información generado por el proyecto Evaluación Biológica y Pesquera de Especies de Interés Deportivo y Comercial en el Río Paraná, continuación del proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el que esta Provincia participa de manera conjunta con las provincias de Entre Ríos, Chaco y Corrientes, la Dirección de Pesca Continental de la Nación y el Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET).

Como parte de los procedimientos del mencionado proyecto, estos monitoreos son volcados a la base de datos del SIFIPA (Sistema Informático Federal de Información de Pesca y Acuicultura) en el que participan todas las Provincias de la cuenca, con la finalidad de tender a un manejo coordinado e integrado, basado en pautas comunes consensuadas a partir de ésta y otras informaciones, en el marco de la Comisión de Pesca Continental y Acuicultura, integrada por la Dirección de Pesca Continental de la Nación y las administraciones pesqueras Provinciales.

Materiales y Métodos

Los monitoreos se iniciaron en febrero de 2009 y a lo largo de estos nueve años se fueron muestreando diferentes localidades dentro de la zona considerada núcleo de la pesquería artesanal de sábalo. En total se obtuvieron datos de nueve localidades: Helvecia, Campo del Medio, Cayastá, Santa Rosa de Calchines, Los Zapallos, Coronda, Arocena, Puerto Gaboto y Puerto San Martín. De todos estos puntos de desembarco se fue concentrando el trabajo en aquellos que dieron mayores garantías de continuidad y accesibilidad, por lo que en el periodo 2013-2017 se trabajó en cinco de estas localidades: Helvecia, Cayastá, Santa Rosa, Arocena y Puerto San Martín, abarcando de este modo una extensión de 250 kilómetros, 190 en línea recta.

En Helvecia, Cayastá y Arocena todos los pescadores muestreados operan permanentemente en el valle aluvial, en Santa Rosa de Calchines mayoritariamente también pescan en el valle aunque, según las circunstancias y el nivel hidrológico, algunos pescadores se trasladan en ciertos momentos al cauce principal, por lo que las capturas de esta localidad corresponden mayoritariamente al valle con algunos desembarcos provenientes del cauce. En estas cuatro localidades se pesca en mayor medida utilizando redes agalleras fijas, según las circunstancias se puede pescar a la deriva o utilizando otras técnicas activas como el “rondín” o “cerco” o “correteo”. En Puerto San Martín la pesquería operaba únicamente en el cauce principal, utilizando redes agalleras de deriva, en el presente periodo también opero en la llanura de inundación.

Cada sitio de muestreo fue visitado con la mayor frecuencia posible, intentando que sea semanal. En una salida se muestrearon las localidades al sur de Santa Fe: Pto Gaboto, Coronda, Arocena y Puerto San Martín, y otro día las del norte: Helvecia, y Santa Rosa de Calchines.

En cada localidad se gestionó la colaboración de pescadores o acopiadores para obtener acceso al cargamento de pescado y proceder a cuantificar por especie. De este modo, el muestreo se realizó en algunos casos en el momento mismo del desembarco, en otros casos a bordo del camión de acopio o durante la descarga del camión hacia la cámara de frío, cuando se disponía de la información necesaria sobre el lugar de pesca y el esfuerzo aplicado para obtener esa captura.

A partir de una muestra de *Prochilodus lineatus* se obtuvieron los datos de longitud, peso, sexo y estadio de desarrollo gonadal.

Con el objeto de estimar en los desembarcos, el aporte de las diferentes cohortes; cuando fue posible se obtuvieron muestras de otolitos y escamas, que permitieran determinar las edades de los individuos, asignándoles de este modo su pertenencia a una cohorte.

Todos los datos de longitud corresponden a la denominada “Longitud Estándar”, definida como la que se mide desde el extremo anterior del hocico hasta la última vértebra. Para calcular la Longitud Total (hasta el extremo de la aleta caudal o cola), se puede aplicar la ecuación:

$$L_T \text{ (cm)} = 1,209 \times L_s \text{ (cm)} + 1,057$$

(Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2008. Evaluación del recurso sábalo *Prochilodus lineatus* en el Paraná. Informe de los resultados de la segunda etapa 2006-2007. <http://www.minagri.gob.ar>)

En todos los casos se registró la fecha y la hora, el sitio de pesca, si corresponde al valle aluvial o al cauce principal, la cantidad de embarcaciones de las cuales proviene el pescado, los metros totales de red utilizados para esa captura y la cantidad de jornadas de pesca involucradas.

El desembarco se definió como la captura menos el descarte, constituido éste por el pescado fuera de medida, el que fue parcial o totalmente deteriorado por la actividad de pirañas y otros depredadores, las especies sin valor comercial e incluso el pescado consumido por el pescador durante su excursión.

Se especificó como unidad de pesca a la embarcación, independientemente de que sea utilizada por uno o más pescadores. De tal modo, se definió a la Captura (estimada por el desembarco) por Unidad de Esfuerzo (CPUE) como la captura realizada por una embarcación en una jornada de pesca, con 100 metros lineales de red (como se expresaba en informes previos). Como método alternativo además, se comenzara a mostrar la (CPUE) como la captura realizada por una embarcación en una jornada de pesca. Se compara diferentes formas de operar el artes.

Resultados y Discusión

Total de Muestreos Realizados						
AÑO	Valle Aluvial			Cauce Principal		
	Muestreos realizados	Sábalos medidos	Sábalos desembarcados	Muestreos realizados	Sábalos medidos	Sábalos desembarcados
2009	30	2156	4588	10	877	5379
2010	43	1972	6001	5	357	1637
2011	42	1175	3279	17	657	4938
2012	84	1657	4615	8	185	523
2013	79	1140	2302	38	416	1617
2014	51	804	2467	49	587	1160
2015	74	1360	11551	35	558	1398
2016	.86/31	2349	12023	.23/10	250	461
2017	.152/27	2846	16936	.24/10	205	408
TOTAL	567	15459	63732	209	4092	17521

Cuadro 1. Esfuerzo realizado, para la toma de información.

Total de Muestreos Realizados Capturas por Unidad de Esfuerzo y Tallas Medias Anuales

Capturas por Unidad de Esfuerzo y Tallas Medias Anuales (Sabalo)								
AÑO	Valle Aluvial				Cauce Principal			
	CPUE		Talla Media		CPUE		Talla Media	
	ejemplares	kilogramos	Ls (cm)	Lt (cm)	ejemplares	kilogramos	Ls (cm)	Lt (cm)
2009	13,00	20,62	37,18	46,01	5,01	9,09	41,46	51,18
2010	14,08	22,33	38,11	47,13	7,14	12,95	39,03	48,24
2011	19,80	31,40	39,32	48,60	9,85	17,87	40,68	50,25
2012	12,59	19,97	38,59	47,72	40,17	72,87	41,74	51,52
2013	11,87	15,99	37,13	45,95	24,17	37,87	37,23	46,07
2014	14,47	18,52	35,96	44,53	6,40	12,28	39,68	49,03
2015	47,33	54,40	36,48	45,16	15,95	29,20	39,10	48,11
2016	23,1	35,414	38,50	49,66	7	13,529	41,57	53,62
2017	52	82,50	38,48	49,639	14	30,450	42,91	55,35

Cuadro 2: Evolución, en el periodo de estudio, de tamaño de los peces y de la captura por unidad de fuerza.

ESTRUCTURAS DE TALLA 2017

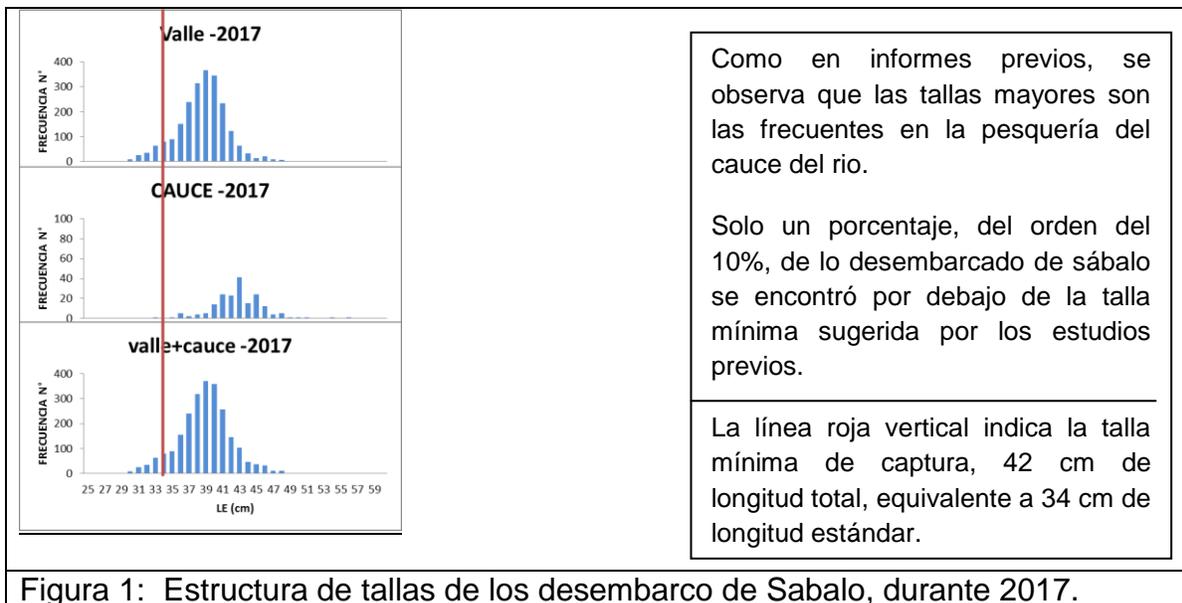


Figura 1: Estructura de tallas de los desembarco de Sabalo, durante 2017.

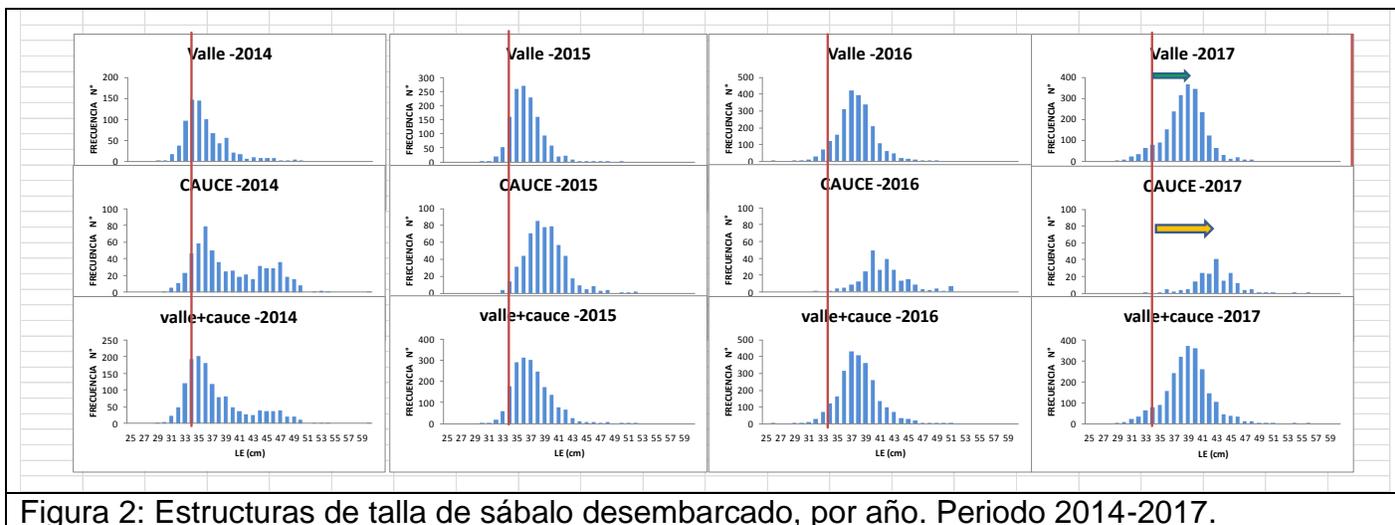


Figura 2: Estructuras de talla de sábalo desembarcado, por año. Periodo 2014-2017.

Se observa, a medida que transcurren los años, se separa la moda (grupo de talla más frecuente “punta de la pirámide”), respecto de la línea de referencia. Es importante destacar la bimodalidad en el histograma del año 2014, donde los

ejemplares grandes (>43cm, de LE) son frecuentes. Dicha situación desaparece en años subsiguientes.

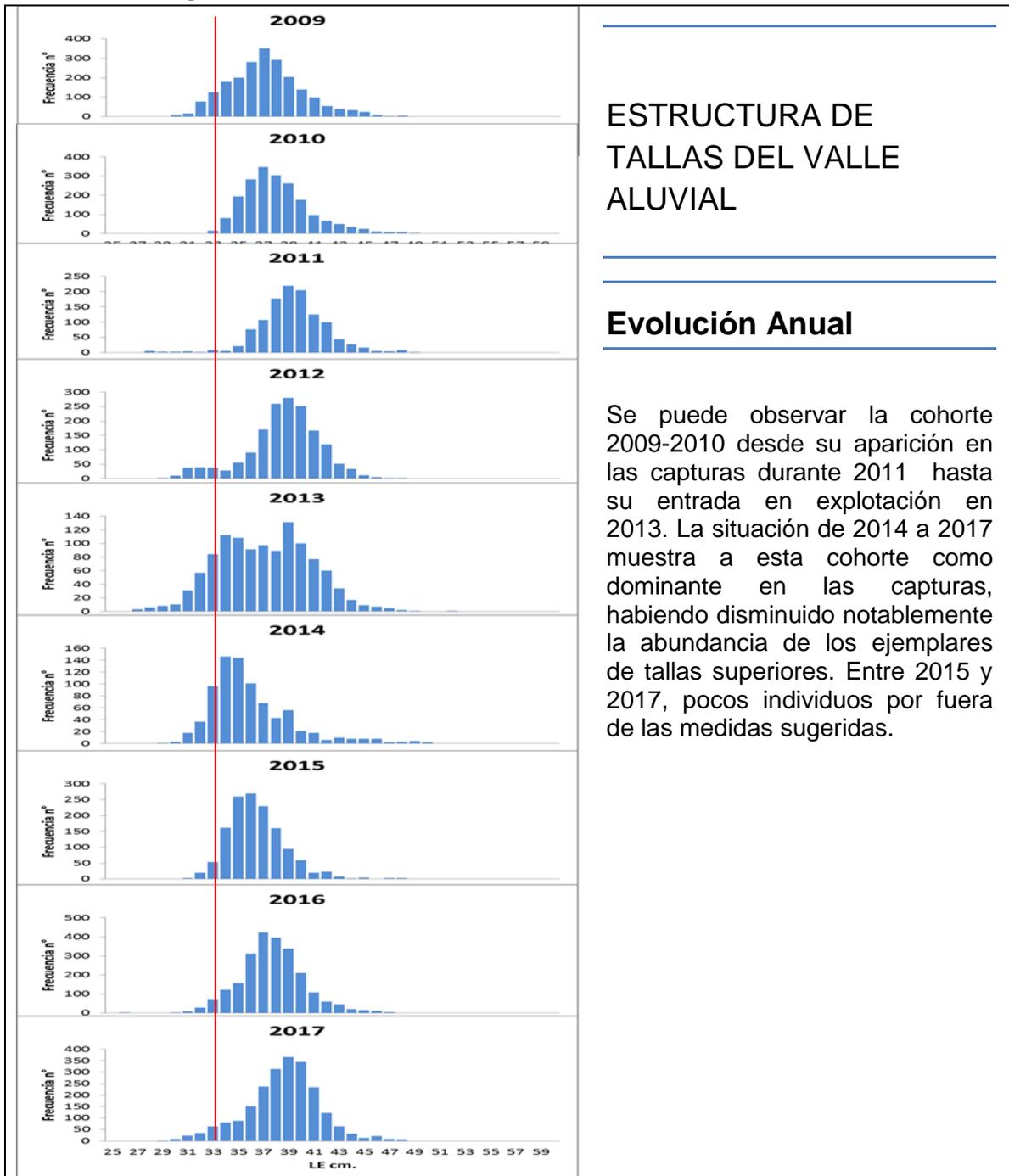
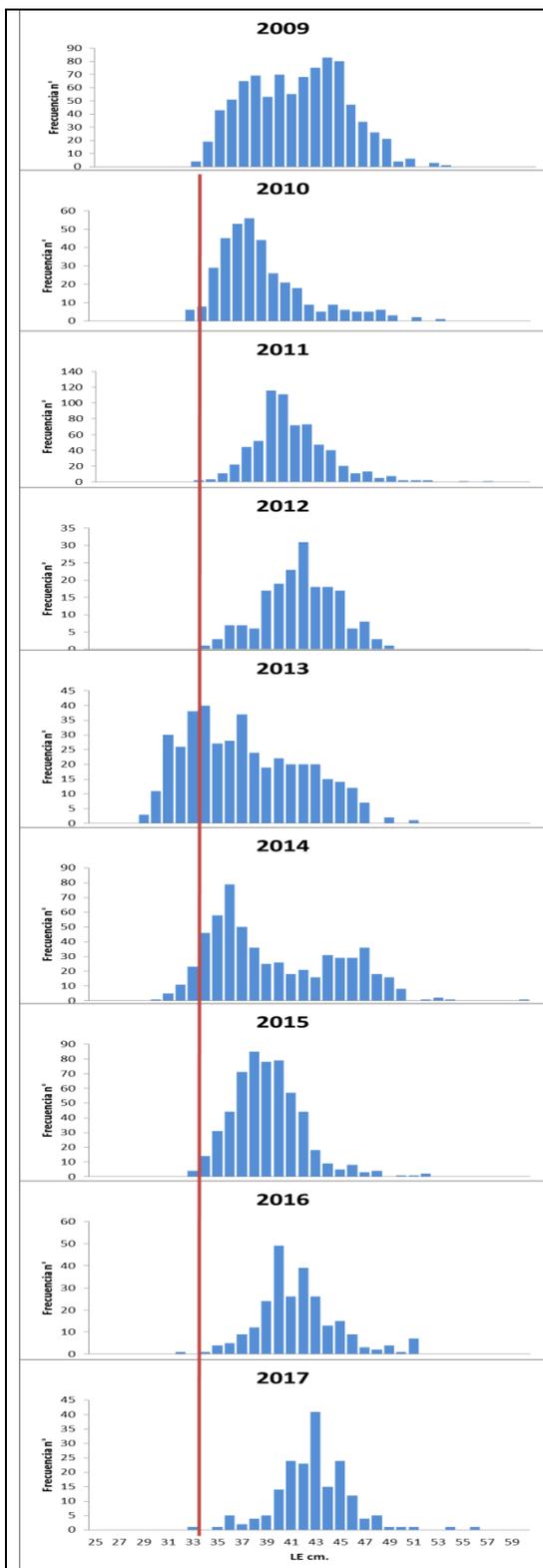


Figura 3. Estructura de Tallas de sabalo de los desembarco, provenientes del valle aluvial, periodo 2009 a 2017



ESTRUCTURA DE TALLAS DEL CAUCE PRINCIPAL

Evolución Anual

Se puede observar la cohorte 2009-2010 incorporándose abruptamente al stock del cauce principal durante 2013, apareciendo como dominante en ese año y en 2014. Hasta este año sigue siendo conspicua la presencia de ejemplares con longitud estándar igual o mayor a 39 cm, situación que cambia en 2015-2017. Con un claro crecimiento de la cohorte 2009-2010, en este último período.

La línea vertical roja indica la talla mínima de captura permitida, establecida por la legislación en 42 cm de longitud total, equivalente a 34 cm de longitud estándar.

Figura 4: Estructura de Tallas de sábalo de los desembarco, provenientes del cauce principal, periodo 2009 a 2017.

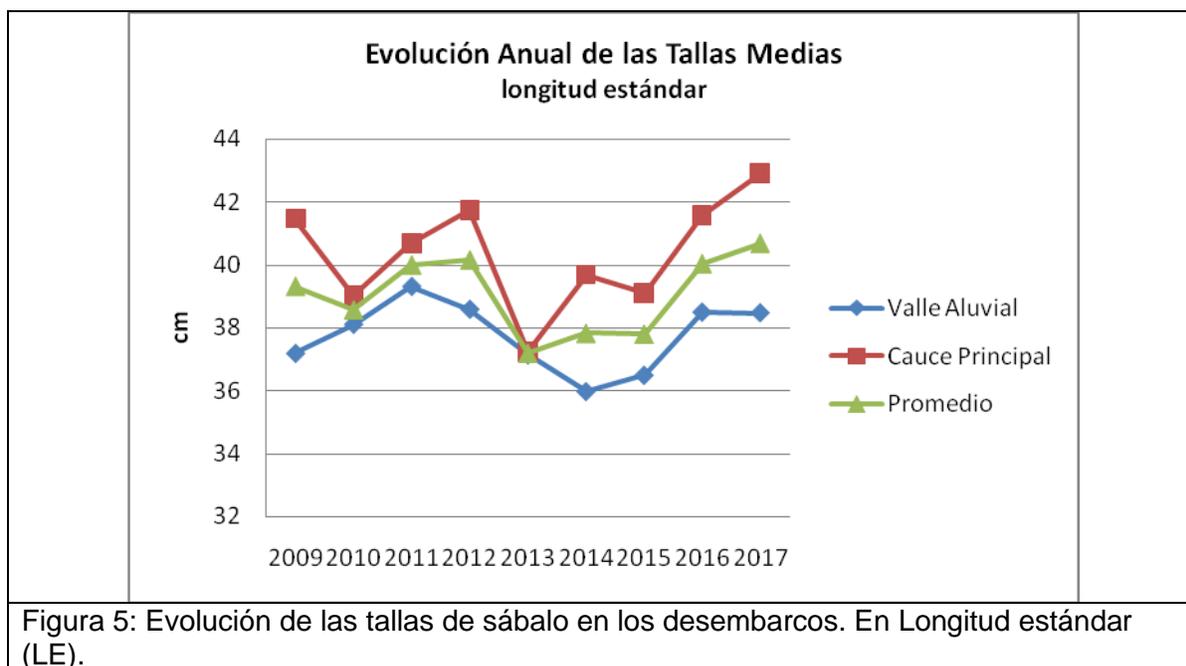


Figura 5: Evolución de las tallas de sábalo en los desembarcos. En Longitud estándar (LE).

La tendencia del incremento de tallas, en el cauce, continúa creciendo desde 2015; en el valle el tamaño de los peces se mantuvo respecto a 2016. Igualmente el valor promedio se incrementa.

EVOLUCIÓN DE LAS CAPTURAS POR UNIDAD DE ESFUERZO

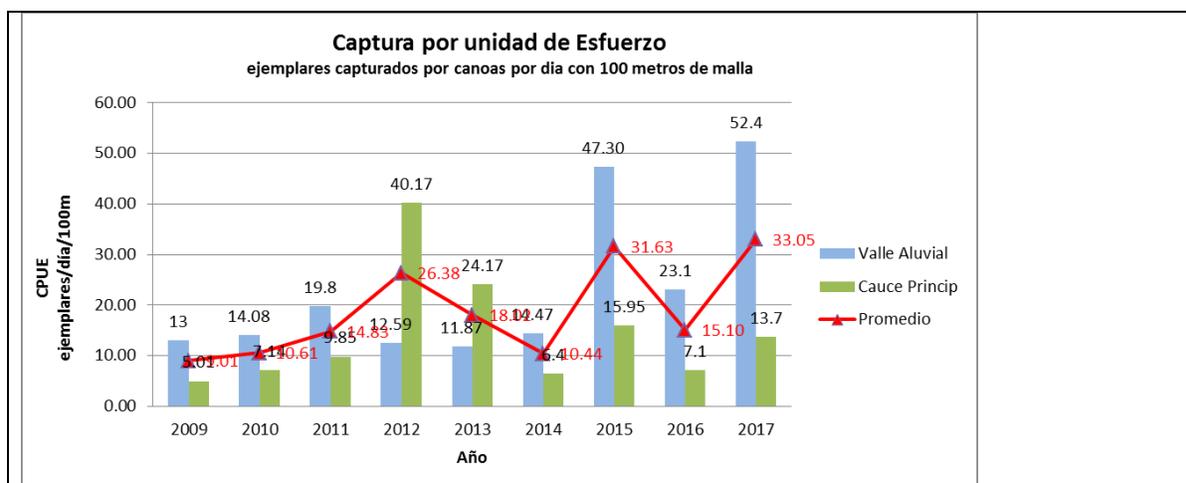
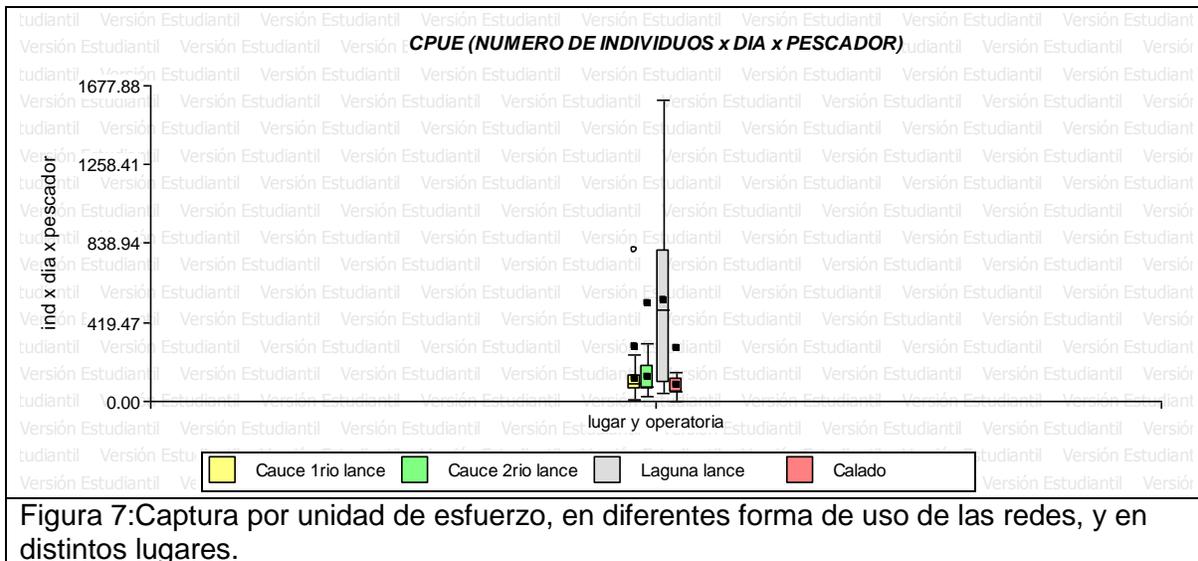


Figura 6: Evolución de la Captura por unidad de esfuerzo (CPUE), en el valle y en el cauce. 2009-2017.

Se observa que las capturas por unidad de esfuerzo en el valle en 2017 son las más altas del periodo monitoreado, en tanto que en el cauce principal alcanzaron valores intermedios.

Se pudo comparar por primera vez, el lugar de la pesca y la forma en que son usadas las redes. Calculándose así la CPUE, obtenida por “lance” en: lagunas, cauce principal, cauce secundario; y el calado en lagunas y/o bañados.



Se aprecia claramente cómo se producen mayores capturas por día, realizando lances en lagunas (correteos, operatoria muy dependiente de las condiciones ambientales). Las CPUE de calado, son menores que en los lances de ambientes loticos (ríos).

Se realizaron las comparaciones estadísticas, y se puede afirmar que los lances en laguna, son mayores significativamente. Las tres CPUE restantes no serían diferentes significativamente. Anexo(A).

Se realiza la misma comparación utilizando la CPUE pero referida a (n° individuos x día x pescador X 100m), (Figura 8).

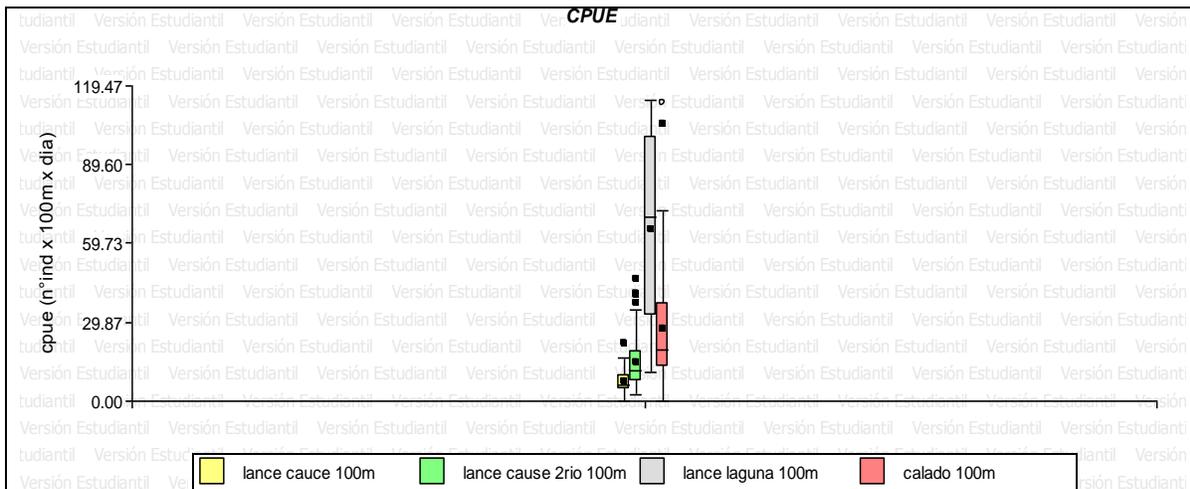


Figura 8: Captura por unidad de esfuerzo, en diferentes forma de uso de las redes, y en distintos lugares.

Se realizaron las comparaciones estadísticas, y se puede afirmar que son diferencias significativas, entre las cuatro. Anexo (B).

El CPUE (nº individuos x día x 100m x pescador) de calado en 2017, es similar al promedio del valle del año anterior. (CPUE=27 vs CPUE=25).

Los altos valores de CPUE del valle, en 2016 y 2017 podrían ser el efecto de un incremento en la frecuencia de uso de “correteos en laguna/bañado”, respecto a 2015 y años anteriores. Datos que no conocemos por la forma de muestreo utilizada, no sabemos en realidad, cuánto aportaba cada tipo de captura al promedio general. Se debería disponerse de un registro proporcional, para cada tipo de sitio y uso de las artes en la captura.

En base a esta información, podemos afirmar que no es correcto seguir comparando los datos como un promedio para valle, ya que los valores estarán sesgados por el tipo de pesca, y su importancia relativa en el valor de la media.

COMPOSICIÓN POR ESPECIES

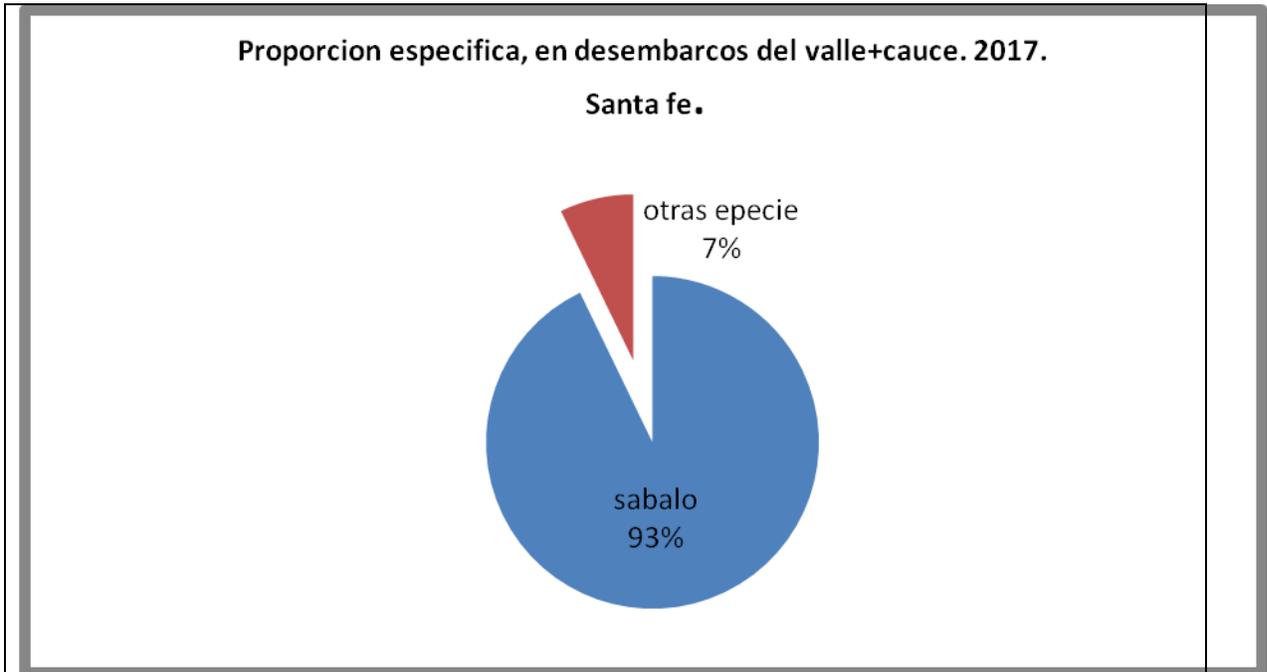


Figura 9: Porcentaje relativo de sábalo en el desembarco. 2017.

Como es de esperar la mayoría de los ejemplares desembarcado corresponde al sábalo.

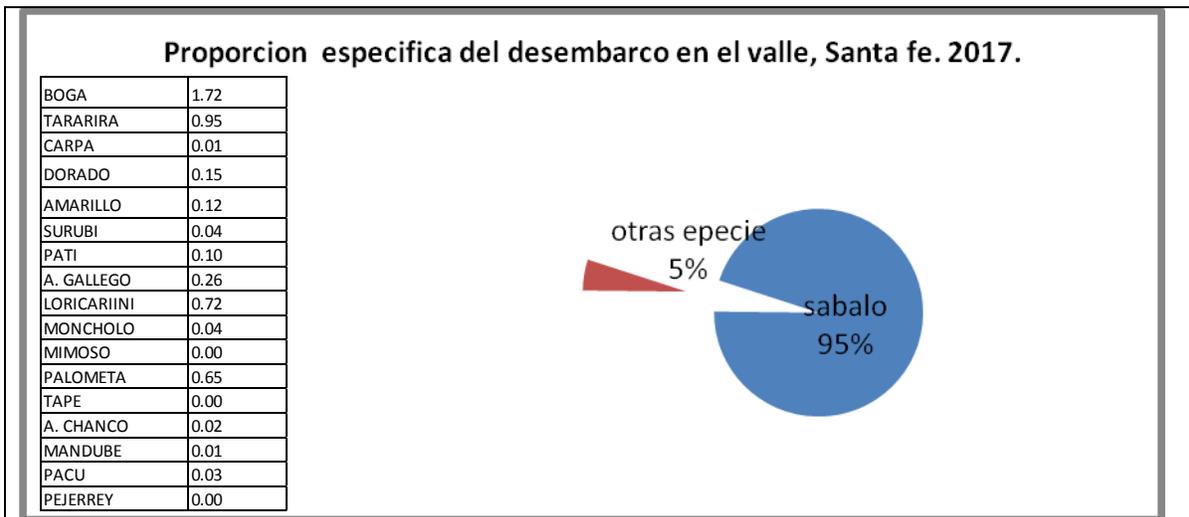


Figura 10: Porcentaje relativo de las distintas especies, en el desembarque de valle. 2017.

En el valle las especies acompañantes relevantes, coinciden con los años previos, tararira (*H. malabaricus*) y boga (*Megaleporinus obtusidens*) (Fig 10). En el cauce se destaca además de la boga, el amado común (*Pterodoros granulosus*), el pati (*Luciopimelodus pati*) y el moncholo (*Pimelodus albicans*). (Fig 11).

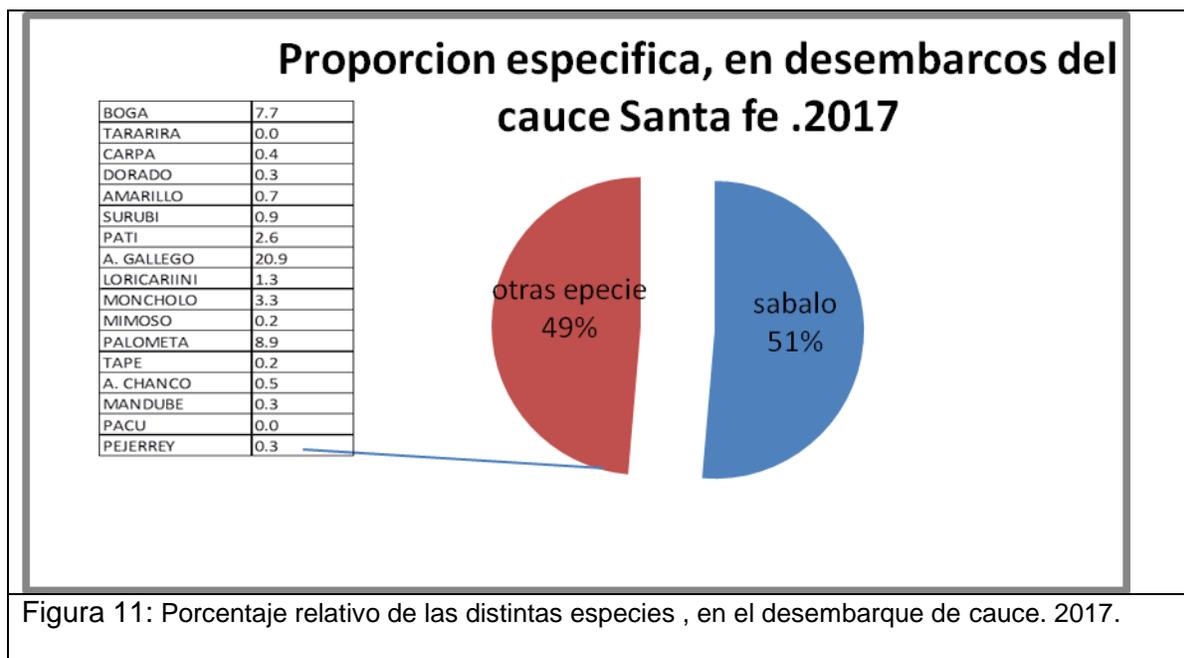


Figura 11: Porcentaje relativo de las distintas especies , en el desembarque de cauce. 2017.

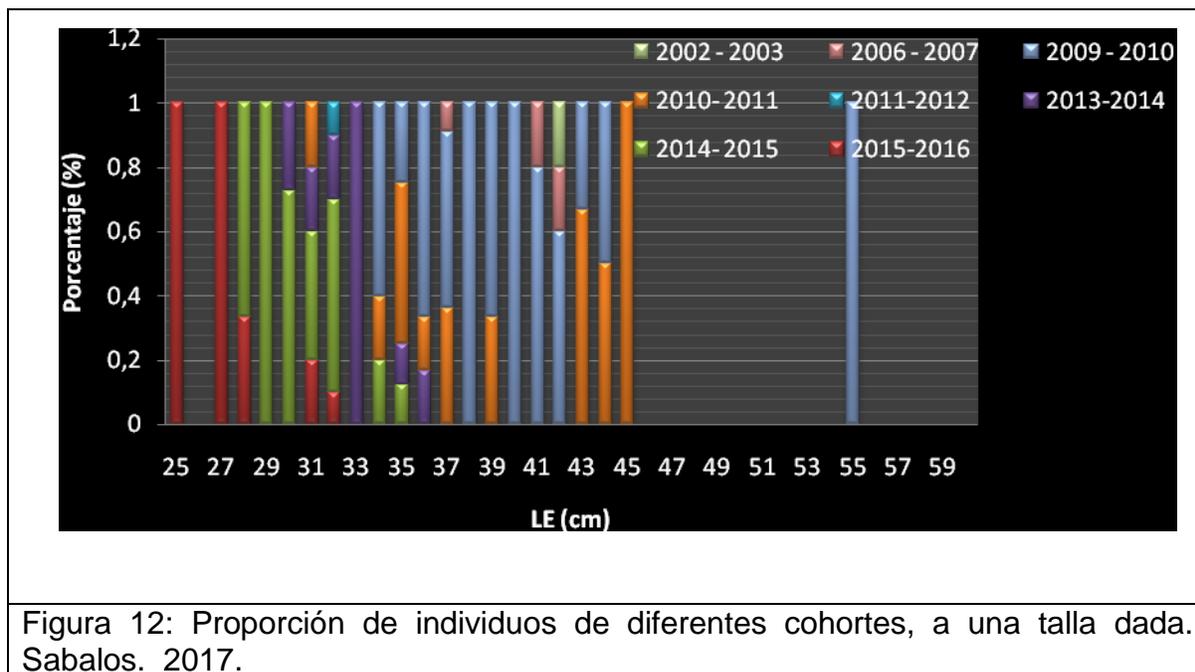
Existen algunas capturas de dorado, cuya captura y comercialización se encuentra prohibida por la Ley provincial N° 12.722, por ello, si bien aparece en los desembarcos ya que los pescadores no pueden evitar que sean capturados por las redes, luego desaparece del circuito legal de comercialización. Las demás especies pueden ser definidas como ocasionales en las capturas.

COMPOSICIÓN DE LAS COHORTES ETARIAS EN EL DESEMBARQUE

Al igual que en 2016, la cohorte 2009-2010 es la que sostiene la pesquería de sábalo en el Paraná medio e inferior.

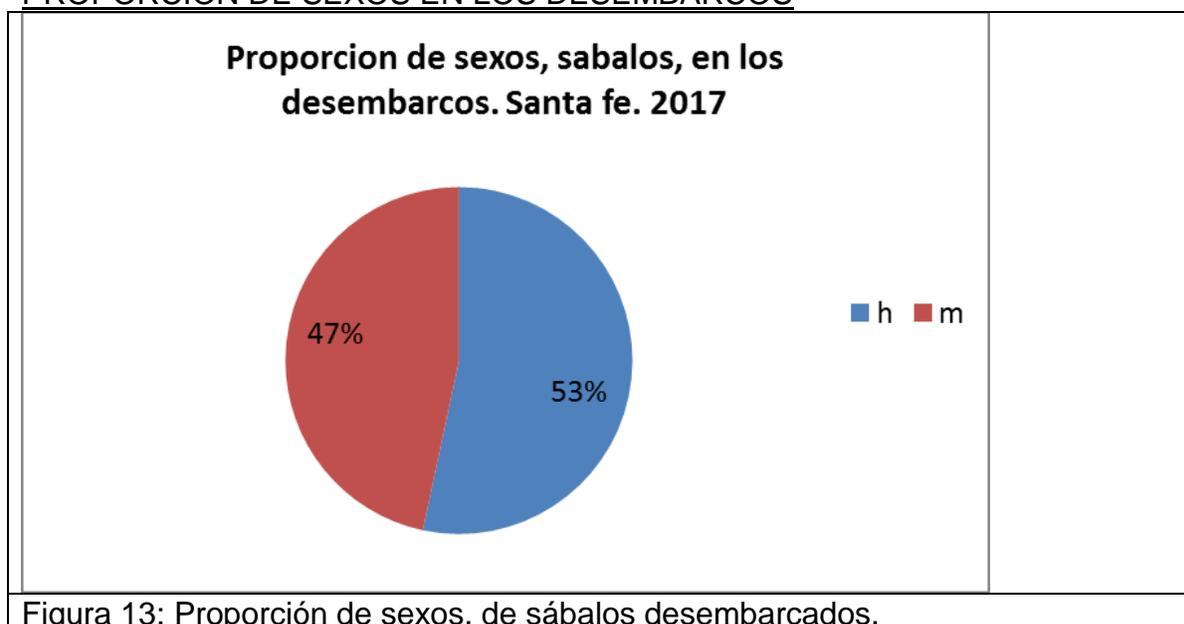
Del análisis de los otolitos obtenidos de nuestros muestreos, se confirma dicha apreciación. Aproximadamente el 72% de los peces desembarcados, pertenecerían a esta cohorte. No se observaron peces nacidos en la creciente 2009-10 de que tengan menos 33 cm de longitud estándar. Podemos mencionar la presencia en unos pocos representantes de la cohorte 2006-2007 y de la cohorte 2010-2011. En el rango de tallas autorizadas, en el extremo inferior de las tallas, predomina la cohorte 2013-2014. En nuestro análisis la cohorte 2015-2016, solo

tiene representantes menores a 31 cm. No aportando hasta diciembre de 2017 a la captura comercial. (Fig 12).



Es importante considerar que si bien los datos de lecturas de edades, permiten hacer algunas inferencias, el numero escaso de la muestra (n=102), no permite estar seguro de las aseveraciones, ya que no se pueden realizar análisis estadísticos de confirmación.

PROPORCION DE SEXOS EN LOS DESEMBARCOS



Como es de esperar en este tipo de especie, las proporciones son próximas al 50%.

ESTADO DE DESARROLLO GONADAL DURANTE LOS MUESTREOS

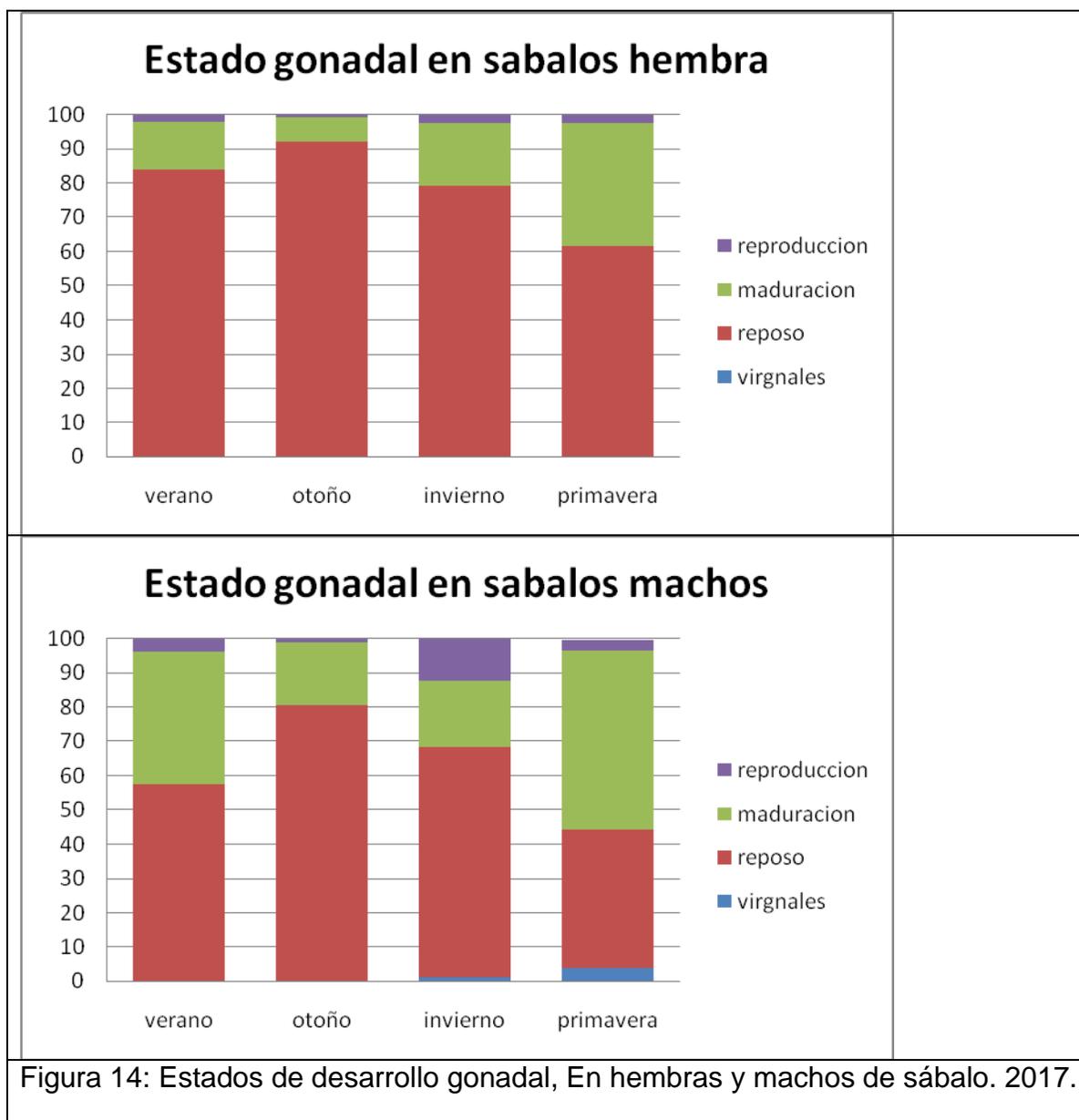


Figura 14: Estados de desarrollo gonadal, En hembras y machos de sábalo. 2017.

En ambos sexos a finales del invierno y durante primavera verano, se observan los mayores valores de maduración y reproducción. Posiblemente se hayan estimulado anticipadamente durante el invierno por los niveles altos y oscilantes del río durante ese periodo.

Es importante destacar el bajo número de ejemplares virginales, en directa relación con las tallas capturadas.

CONCLUSIONES

1. La cohorte 2009-2010 seguiría siendo dominante en las capturas: tanto en el valle aluvial como en el cauce principal y sostendría la pesquería ante la ausencia casi total de ejemplares de mayor tamaño.
2. Esto sería la causa del leve incremento en la talla media en los desembarcos, justificada por el crecimiento de esta cohorte durante 2017.
3. La CPUE (nº individuos x día x100m x pescador), calculada como un promedio, del valle y del cauce, se incrementó en ambas zonas. Alcanzando en el valle, para el periodo de estudio, el mayor valor desde que se realiza este estudio. No obstante de probarse que estos valores vienen siendo afectados por la metodología de análisis de los datos. La cual deberá ser revisada a la brevedad.
4. Por lo tanto, considerando que el stock pescable estaría integrado casi exclusivamente por una sola cohorte y que si bien las capturas se incrementaron, no se ha registrado un nuevo reclutamiento exitoso supernumerario, desde 2009-2010, por lo que el escenario continúa necesariamente siendo de precaución.
5. Hasta el momento los ejemplares de la cohorte 2015-2016, (supuestamente exitosa), estarían escasamente representados en los resultados, y son actualmente individuos de descarte.
6. Es aconsejable, hasta no disponer de una mejor información, y hasta que no se verifique un nuevo reclutamiento supernumerario exitoso, no incrementar la presión de pesca.

ANEXOS

(A)

CPUE (n° ind. x día x pescador), en (lugar y operación del arte)

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	CPUE	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
Lan.rio	1.00	27	108.73	68.37	105.00	13.65	0.0034
Lan.rio2	2.00	46	128.71	137.56	72.86		
Lan.lag	3.00	10	539.20	467.83	486.50		
Calado	4.00	58	98.55	91.59	72.50		

Trat. Ranks

4.00	60.77	A
2.00	72.83	A
1.00	75.00	A
3.00	111.15	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

(B)

CPUE (n ind x 100m x día x pescador), encada (lugar y operación del arte)

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	CPUE	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
(1) Lan.rio..	1.00	27	7.41	5.02	5.78	44.26	<0.0001
(2) Lan.rio2.	2.00	46	14.73	10.61	11.68		
(3) Lan.lagu.	3.00	10	64.66	37.21	69.72		
(4) Calado..	4.00	58	27.43	23.05	19.42		

Trat. Ranks

1.00	34.74	A
2.00	62.63	B
4.00	86.62	C
3.00	116.80	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)