



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



Santa Fe



Entre Ríos

Proyecto “Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*) en el río Paraná”

Instituciones Integrantes del Proyecto

Gobierno Nacional

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Dirección de Pesca Continental (DPC)

Provincia de Santa Fe

Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente
Subsecretaría de Recursos Naturales
Dirección General de Manejo Sustentable de los Recursos Pesqueros

Provincia de Entre Ríos

Ministerio de Producción
Dirección General de Recursos Naturales
Dirección de Gestión de Uso Sustentable de los Recursos Naturales

Este trabajo puede ser citado como sigue:

Balboni, L. y S. Llamazares Vegh. 2014. Informe Biológico de la Campaña 25 del Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*) en el río Paraná. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico nº 5: 1-27.
http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php



Informe Biológico de la Campaña 25 del Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*), año 2012.

Autores: Balboni, Leandro y Llamazares Vegh, Sabina

Introducción

En el marco del Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el río Paraná, se realizó la campaña número 25 de pre-reclutas en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, llevada a cabo entre los días 25 y 30 de agosto del 2012. Para tal fin el equipo técnico-científico se dividió en dos equipos de trabajo, grupo Norte (Santa Fe) y grupo Sur (Entre Ríos).

Integrantes

Los integrantes del grupo afectado al sector por parte de la Dirección de Pesca Continental (DPC) fueron: Danilo Demonte, Leandro Balboni, Sabina Llamazares Vegh, Ismael Lozano, Hernán Améndola, Antonio Delgado, Gustavo Picotti, Pablo Scarabotti y Santiago Sebastiani. Por parte de Santa Fe: Roberto Civetti y por Entre Ríos: Antonio Velazco, Eduardo Javier Comas, Nicolás Fernández y Gabriel Romero.

Objetivo

El objetivo del presente informe es presentar resultados del muestreo, realizado en la campaña número 25 del proyecto.

Área de Estudio

Los muestreos se realizaron sobre lagunas del valle aluvial, localizadas a lo largo de 2 ciudades: Cayastá (Santa Fe) y Victoria (Entre Ríos) (Fig. 1).



Fig. 1. Localidades donde se realizaron los muestreos en la campaña 25.

Los niveles hidrométricos del río Paraná en los días previos y durante el muestreo, se muestran en la Figura 2. Los valores corresponden al Puerto de Paraná y los datos son los provistos por la Prefectura Naval Argentina, disponibles en:

http://www.prefecturanaval.gov.ar/web/es/html/dico_alturas.php). La campaña 25 se desarrolló con el río bajando, sin superar los 3 metros, nivel del río en que hay conectividad entre el canal y las lagunas del valle aluvial (Del Barco *et al.*, 2012).



Nivel Hidrométrico Paraná

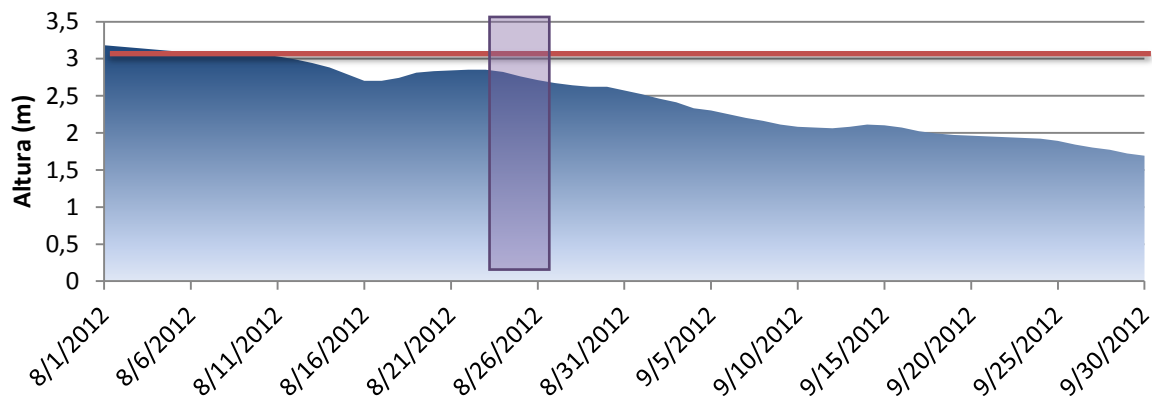


Fig. 2. Nivel hidrométrico del río Paraná para el Puerto de Paraná. En el rectángulo violeta se marca el periodo de muestreo de la campaña. Ref.: La línea roja horizontal marca el nivel de 3 metros en el hidrómetro del puerto de Paraná, que representa la altura en la que el valle de inundación adquiere plena conexión entre ambientes lóticos y lentos (Del Barco *et al.*, 2012).

Metodología empleada

En el marco del Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el río Paraná, se realizó la segunda campaña del año 2012 (Tabla 1). Los artes de pesca utilizados en cada sitio consistieron en dos equipos de trenes de redes agalleras: simples (agallera) y tres telas (trasmallos) compuestos por paños de 25 m de longitud y contruidos con un coeficiente de armado de 0,5. Los tamaños de malla de las redes agalleras medidas entre nudos opuestos fueron de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 105, 120, 140, 160 y 180 de hilo de nylon multifilamento y 90 de hilo monofilamento. Los tamaños de malla de los trasmallos, contruidos en su totalidad con hilo de nylon multifilamento, fueron los siguientes: paños externos de 240 mm entre nudos opuestos e internos de 105, 120, 140, 160 y 180 mm entre nudos opuestos. Las redes fueron caladas al atardecer y viradas a primeras horas de la mañana siguiente, permaneciendo en el agua alrededor de 12 horas en cada sitio. En la Tabla 2 se detalla la cantidad de metros de cada red calada por sitio.

La captura fue desmallada y guardada en bolsas de plastillera con su respectiva identificación. Se procedió a la identificación de especies y al muestreo individual de todos los ejemplares, registrándose en planillas la siguiente información: longitud total (Lt) y estándar (Ls) y peso entero (W), con una precisión de 1 mm y de 0,01 g, respectivamente.

A las especies de interés comercial tales como: *Prochilodus lineatus* (sábalo), *Leporinus obtusidens* (boga), *Salminus brasiliensis* (dorado), *Hoplias malabaricus* (tararira), *Pseudoplatystoma corruscans* (surubí pintado), *Pseudoplatystoma reticulatum* (surubí atigrado), *Pterodoras granulosus* (armado común), *Oxydoras kneri* (armado chanco) y *Luciopimelodus pati* (patí), se les determinó el sexo y el estadio gonadal



macroscópicamente. A su vez, en el campo, se registró el contenido estomacal de las especies ictiófagas de interés comercial.

Tabla 1. Localidad, sitio, fecha de muestreo y coordenadas geográficas de los sitios en que se calaron las redes.

Provincia	Localidad	Sitio	Fecha	GPS
Entre Ríos	Victoria	Ao. Barrancoso	25/08/2012	S 32°7688 - W 60°4616
		Ao. San Lorenzo	26/08/2012	S 32°49'29 - W 60°31'59
		Ao. La Camiseta	27/08/2012	S 32°43'39 - W 60°21'14
		Lag. La Chacarita	28/08/2013	S 32°52'00 - W 60°39'46
		Ao. Paranacito	29/08/2013	S 32°41'10 - W 60°17'17
		Lag. La Boga	30/08/2013	S 32°37'59 - W 60°23'59
Santa Fe	Cayastá	Lag. Falluto	25/08/2012	S 31°10'08 - W60°01'11
		Lag. Feller	25/08/2012	S 31°10'35 - W 60°02'14
		Lag. Medina	26/08/2012	S 31°11'24 - W 60°02'52
		Lag. Pini	26/08/2012	S 31°12'06 - W 60°03'20
		Lag. Cortada	27/08/2012	S 31°10'24 - W 60°04'20
		Lag. Pérez lindo	28/08/2012	S 31°12'18 - W 60°06'18
		Lag. Angostura	28-29/08/2012	S 31°11'53 - W 60°04'22
		Lag. La seca	29-30/08/2012	S 31°11'07 - W 60°05'47

Tabla 2. Esfuerzo empleado en cada sitio. Ref.: metros de red calada por malla.

Malla	Victoria					
	25/08/2012	26/08/2012	27/08/2012	28/08/2012	29/08/2012	30/08/2012
	Ao. Barrancoso	Ao. San Lorenzo	Ao. La Camiseta	Lag. La Chacarita	Ao. Paranacito	Lag. La Boga
30	50	50	50	50	50	50
40	50	50	50	50	50	50
50	50	50	50	50	50	50
60	50	50	50	50	50	50
70	50	50	50	50	50	50
80	50	50	50	50	50	50
90	50	50	50	50	50	50
105	50	50	50	50	50	50
120	50	50	50	50	50	50
140	50	50	50	50	50	50
160	50	50	50	50	50	50
180	50	50	50	50	50	50
105 3t	50	50	50	50	50	50
120 3t	50	50	50	50	50	50
140 3t	50	50	50	50	50	50
160 3t	50	50	50	50	50	50
180 3t	25	25	25	25	25	25

Tabla 2 (cont.). Esfuerzo empleado en cada sitio. Ref.: metros de red calada por malla.

Malla	Cayastá									
	25/08/12		26/08/12		27/08/12		28/08/12		29/08/12	30/08/12
	Lag. Falluto	Lag. Feller	Lag. Medina	Lag. Pini	Lag. Angostura	Lag. Cortada	Lag. Angostura	Lag. Pérez Lindo	Lag. La seca	Lag. La seca
30	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
40	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
50	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
60	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
70	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
80	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
90	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
105	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50
120	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
140	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
160	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
180	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
105 3t	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
120 3t	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
140 3t	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
160 3t	25	25	25	25	25	25	0	25	25	25
180 3t	25	0	25	0	25	0	0	0	0	0

Tratamiento de los datos

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

La captura se estandarizó para poder comparar los datos entre localidades. La captura registrada por cada red del tren de redes caladas se corrigió a 50 metros para cada red respectivamente por día para cada localidad (CPUE). Para las especies de interés comercial, se estimó la CPUE en número (CPUE (n)) y en peso (kg) (CPUE (W)), y el desvío estándar de ambas.

Composición íctica y Diversidad

Para describir la comunidad de peces en los diferentes sitios de muestreo (diversidad alfa o diversidad local de acuerdo con Whittaker, 1972 y 1975 y Moreno, 2001), se estudiaron las variaciones de la riqueza y abundancia de especies.

Para el tratamiento de los datos de este informe se aplicaron el índice de riqueza (S), el índice de Margalef (d), el índice de diversidad de Shannon-Weaver (H'), el índice de equitatividad (J'), índice de Simpson (1-λ') y la curva de k-Dominancia.

A continuación se detallan los índices utilizados y una breve descripción de los mismos:



Índice de Margalef: $d = (S-1)/\log N$, donde S es el número de especies y N el número total de individuos.

Índice Shannon–Weaver: $H' = -\sum p_i \cdot \ln(p_i)$, donde p_i es el cociente entre el número de individuos de una especie y el número total de individuos. Es el índice más ampliamente utilizado en ecología comunitaria. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra.

Índice de Equitatividad: $J' = H'/\log(S)$, es que tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies. Es una relación entre diversidad y riqueza biológica. La equitatividad obtendrá siempre valores entre 0 y 1.

Índice de Simpson: $1-\lambda' = 1-\sum(p_i)^2$, parte de la base de que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay, y la distribución es más equitativa.

Curva de K-Dominancia - Las especies son rankeadas por el porcentaje de dominancia y se grafica contra el porcentaje acumulado. Las especies clasificadas por orden de importancia se grafican a lo largo del eje x, y su porcentaje de contribución al total se traza a lo largo del eje y

El análisis de los índices se realizó mediante el software PRIMER-E v6.

Finalmente, por localidad se estimó el porcentaje de las especies de interés comercial (P sp) a partir de la captura estandarizada. Dichos porcentajes se calcularon como:

$P_{sp} \% = (n_{sp}/n_{tot}) \cdot 100$, donde “n sp”, es el número de ejemplares de la especie y “n tot” el número total de individuos capturados en cada localidad. Las especies que no pertenecen al grupo de interés comercial y deportivo se agruparon como “otras especies”.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE ESPECIES DE INTERÉS

Captura por tamaño de malla

Para las especies de interés comercial se representó la captura originales en número y peso de cada tamaño de malla.

Estructura de tallas

Se analizó la estructura de tallas para el sábalo, boga, tararira y dorado conforme a los valores de CPUE (n), en todos los casos el análisis se discriminó por localidad. El resto de la especies de interés comercial y deportivo no fueron considerados para este análisis debido a su baja frecuencia de captura.



Densidad proporcional de peces de interés comercial (DPTP)

Con el fin de evaluar y cuantificar la calidad del recurso pesquero de las especies más abundantes se calculó la densidad proporcional de peces de calidad comercial (con tallas de captura permitida), según la fórmula:

$$DPTP = \frac{n^{\circ} \text{ de peces } \geq \text{ talla de captura mínima permitida}}{n^{\circ} \text{ de peces totales capturados}} \times 100$$

Regresión Largo-Peso

Para las especies de interés comercial, con capturas abundantes ($n > 50$), se estimó la curva de largo-peso.

Factor de condición

A partir de la regresión largo-peso de las especies de interés comercial en el río Paraná se estimó el factor de condición (K_n) (Le Cren, 1951) de la siguiente manera:

$$K_n = \text{Peso observado} / \text{Peso estimado}$$

El peso estimado se obtuvo a partir de la aplicación de las curvas largo-peso obtenidas de la base de datos de los Laboratorios de la Dirección de Pesca Continental (Llamazares *et al.*, 2014).

Proporciones de sexo

Se estimó la proporción de ejemplares por sexo de las especies de interés comercial y para determinar el grado de maduración gonadal macroscópico se empleó una escala compuesta por los siguientes estadios: 1) Virginal, 2) Maduración temprana, 3) Maduración intermedia, 4) Maduración avanzada, 5) Fluyente, 6) Regresión y 7) Reposo (Rodrigues y Christiansen, 2007).

Contenido estomacal

Con los datos obtenidos en el campo, se calculó la proporción de estómagos sin contenido y con contenido en la captura total. Para las especies ictiófagas muestreadas se detalló cualitativamente los ítems presentes en los contenidos estomacales.

Resultados

Composición Íctica

Se registraron un total de 54 especies correspondientes a 8 Órdenes y 19 Familias (Tabla 3). Ambas localidades presentaron igual riqueza específica (S). El arroyo La Camiseta mostró los valores más altos de H' y 1-λ (Tabla 4). El estudio de la dominancia, mostró que las lagunas presentan valores acumulativos menores al 50%, excepto la laguna La Cortada (Cayastá) que superó dicho porcentaje (Fig. 4).

Los Órdenes predominantes en cuanto al número de especies fueron Siluriformes y Characiformes, así como las familias Characidae, Loricariidae y Curimatidae, esto se observó en el análisis puntual de cada sitio muestreado como en el análisis global por localidad (Fig. 5 y 6).

Las especies más representadas en la localidad de Cayastá fueron *L. melanocheilus* y *P. valenciennis*; y en Victoria el sábalo y la tararira (Fig. 7 y 8).

Al analizar el porcentaje de las especies de interés comercial en el total de la captura, por sitio y localidad se observó que en Victoria aproximadamente el 50% fueron ejemplares de estas especies; siendo sólo el 16% en Cayastá (Fig. 9 y 10). El sábalo fue la especie de interés comercial más capturada en las dos localidades, seguido por la tararira y la boga (Fig. 11).

Tabla 3. Especies capturadas en cada localidad. Ref.: la cruz indica presencia de dicha especie.

Orden	Familia	Especie	Victoria	Cayastá
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	X	
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon platae</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax asuncionensis</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Charax stenopterus</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Galeocharax humeralis</i>		X
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jennynsi</i>	X	
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus oligolepis</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jennynsi</i>		X
Characiformes	Characidae	<i>Roebiodes affinis</i>		X
Characiformes	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>		X
Characiformes	Clupeidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	X	X
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	X	X



Tabla 3 (cont.). Especies capturadas en cada localidad. Ref.: la cruz indica presencia de dicha especie.

Orden	Familia	Especie	Victoria	Cayastá
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax spilottus</i>	X	
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	X	X
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	X	X
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Pellona flavipinnis</i>	X	
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	X	X
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	X	X
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon motoro</i>		X
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla lepidota</i>	X	
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla sp.</i>		X
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla vitatta</i>	X	
Perciformes	Scienidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	X	X
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium jenynsii</i>	X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus osteomystax</i>		X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus lucenai</i>		X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	X	X
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	X	
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria simillima</i>		X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Paraloricaria agastor</i>	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Ricola macrops</i>	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>		X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodella gracilis</i>		X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	X	X



Tabla 4. Valores de los índices de diversidad por localidad.

Fecha	Sitio	S	N	d	J'	H'	1-λ
	Victoria	43	1361	5,96	0,68	2,56	0,84
25/08/2012	Ao. Barrancoso	26	96	5,47	0,76	2,46	0,88
26/08/2012	Ao. San Lorenzo	16	94	3,30	0,69	1,92	0,79
27/08/2012	Ao. La Camiseta	20	83	4,30	0,91	2,72	0,93
28/08/2012	Lag. La Chacarita	34	99	7,18	0,70	2,46	0,84
29/08/2012	Ao. Paranacito	29	98	6,10	0,74	2,50	0,85
30/08/2012	Lag. La Boga	30	99	6,32	0,64	2,18	0,77
	Cayastá	43	3523	5,14	0,67	2,53	0,87
25/08/2012	Lag. Falluto	16	301	2,63	0,88	2,43	0,89
25/08/2012	Lag. Feller	26	672	3,84	0,77	2,50	0,88
26/08/2012	Lag. La Angostura	21	89	4,45	0,82	2,49	0,90
26/08/2012	Lag. La Cortada	12	108	2,35	0,61	1,51	0,59
27/08/2012	Lag. Pérez Lindo	15	279	2,49	0,60	1,63	0,70
28/08/2012	Lag. Medina	21	511	3,21	0,75	2,30	0,85
28-29/08/2012	Lag. La Seca	12	24	3,46	0,92	2,29	0,92
29-30/08/2012	Lag. Pini	23	396	3,68	0,80	2,49	0,89



Santa Fe

Entre Ríos

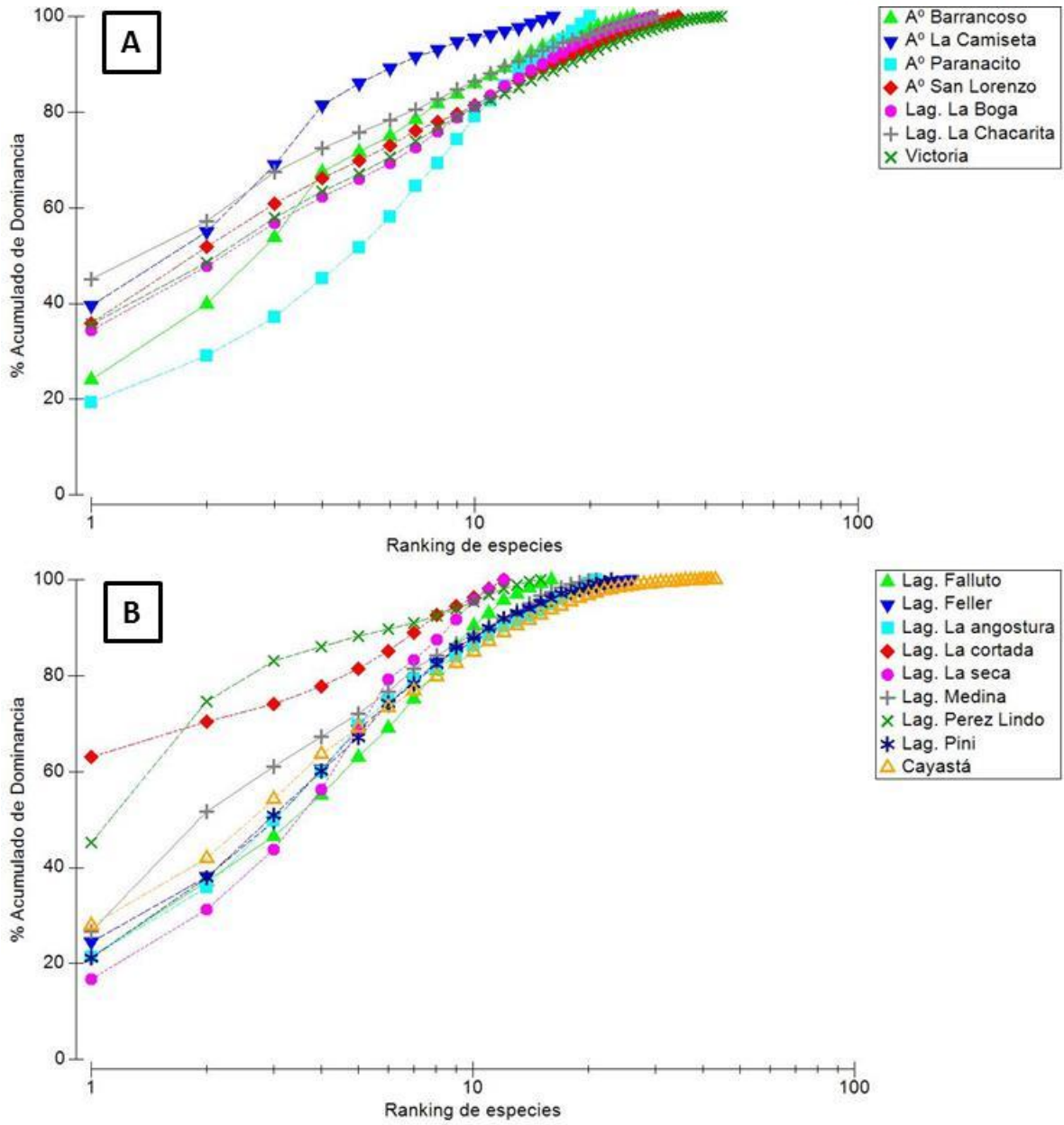


Fig. 4. Curvas de K-Dominancia para cada una de las lagunas muestreadas por localidad. A. Victoria, Entre Ríos. B. Cayastá, Santa Fe.

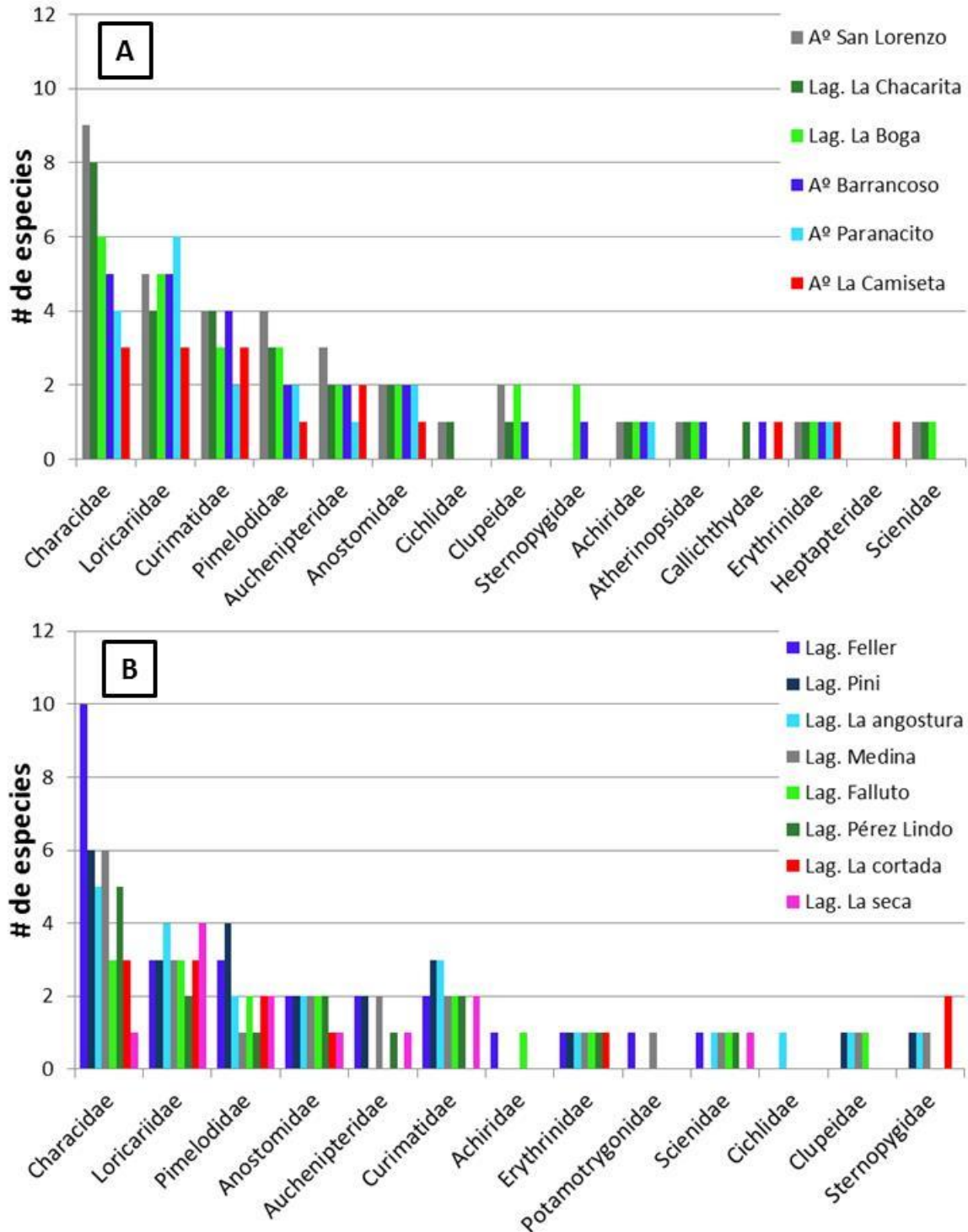
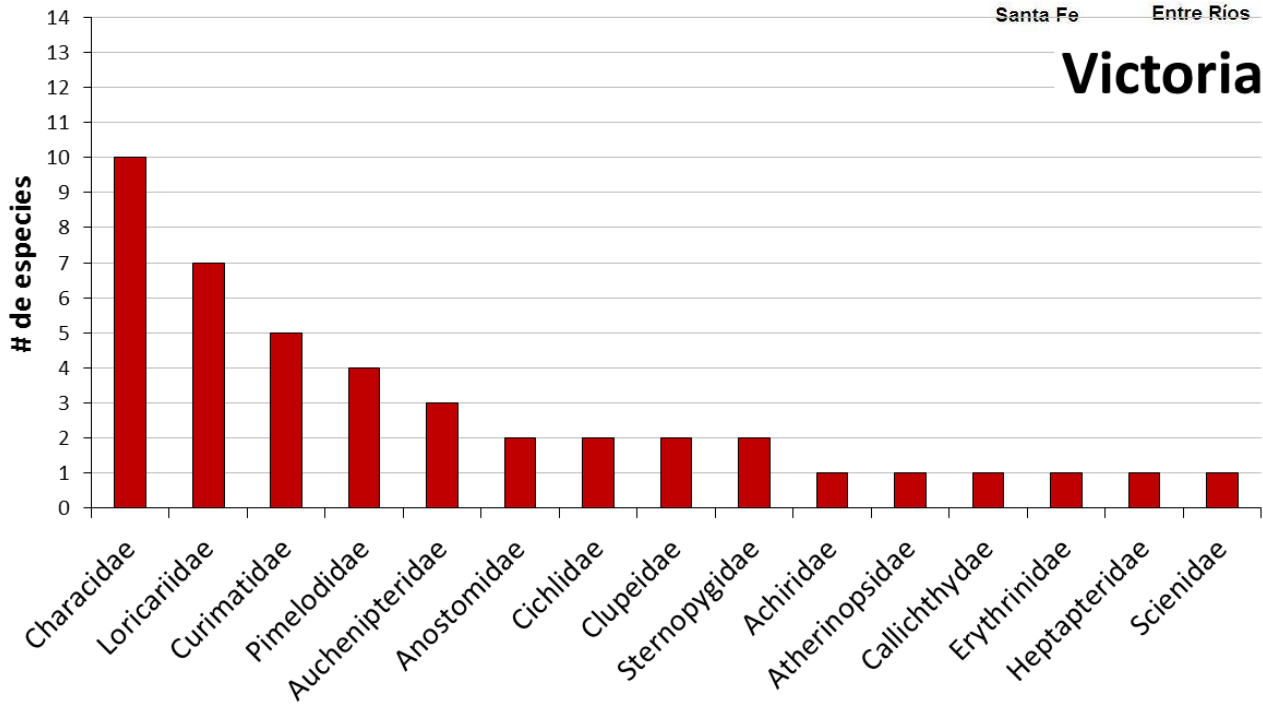


Fig. 5. Número de especies por familia capturadas en cada laguna. Ref.: A. Localidad de Victoria. B. Localidad de Cayastá.



Victoria



Cayastá

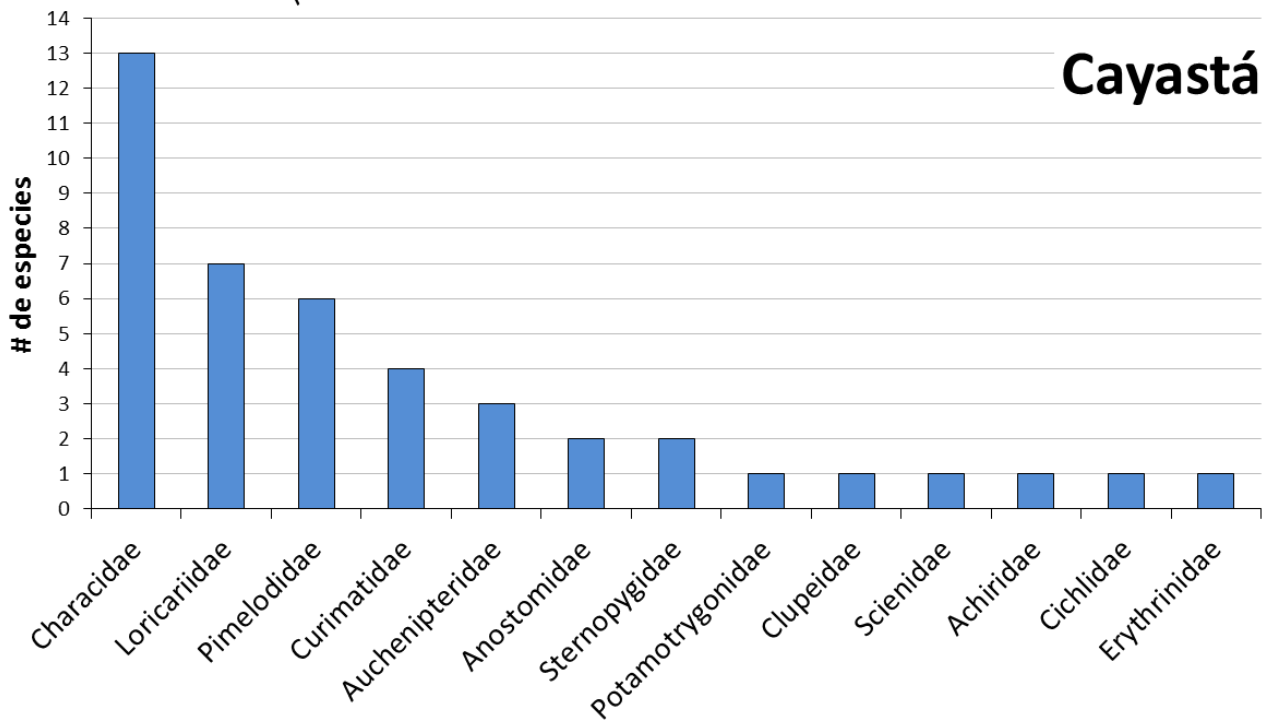


Fig. 6. Número de especies por familia capturadas en cada localidad.

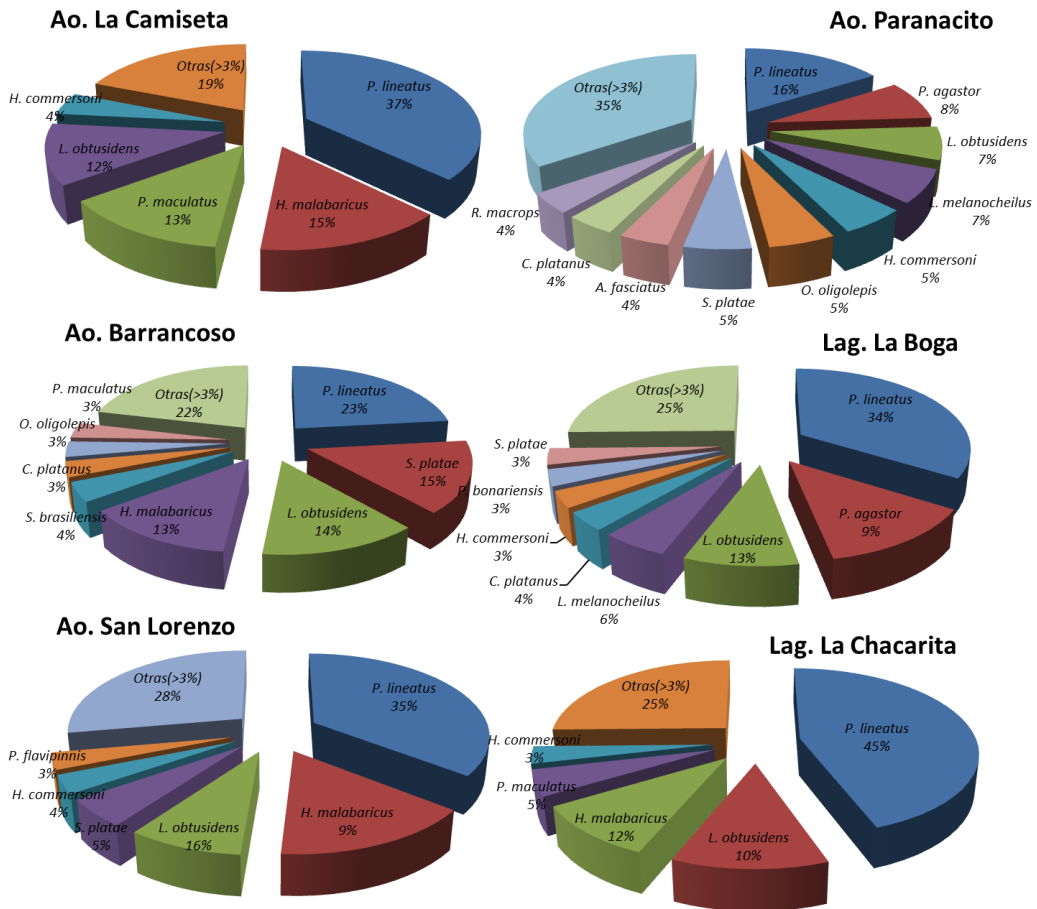
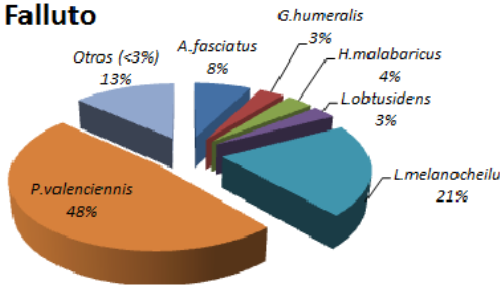


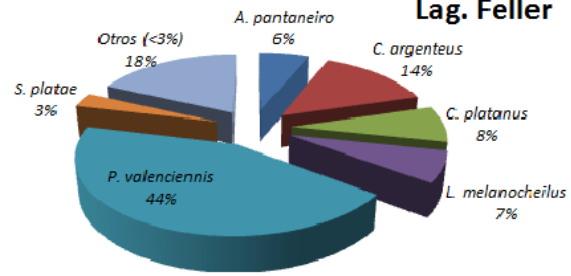
Fig. 7. Proporción de cada especie, del total de la captura en las lagunas muestreadas en la provincia de Entre Ríos. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon.



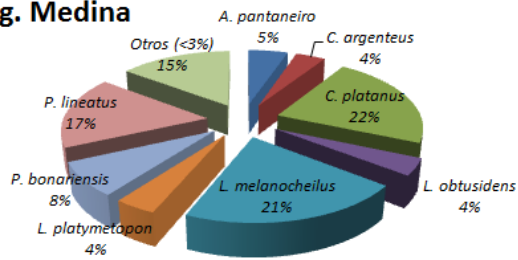
Lag. Falluto



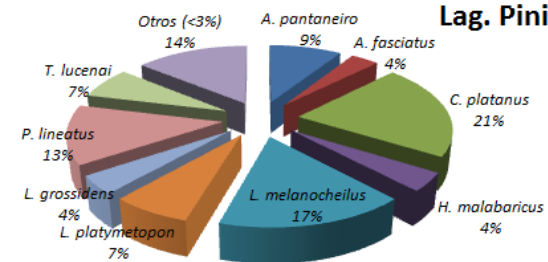
Lag. Feller



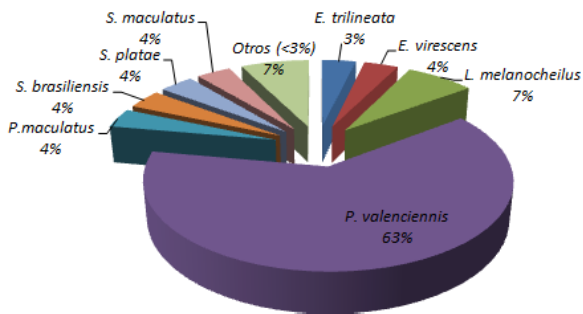
Lag. Medina



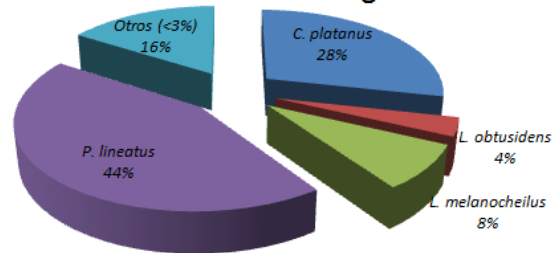
Lag. Pini



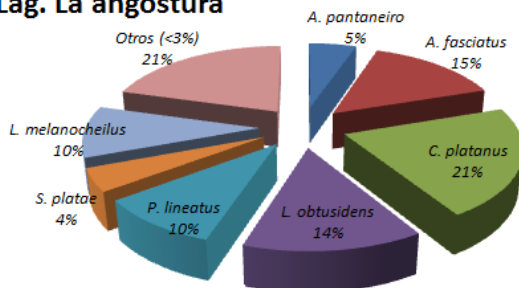
Lag. La cortada



Lag. Pérez Lindo



Lag. La angostura



Lag. La seca

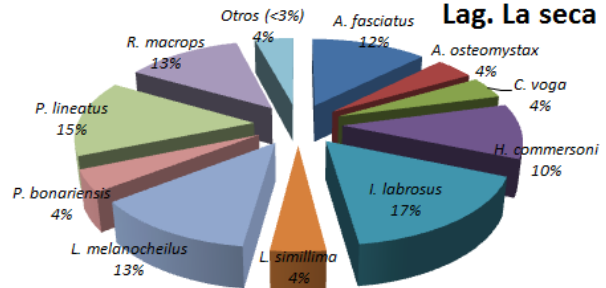
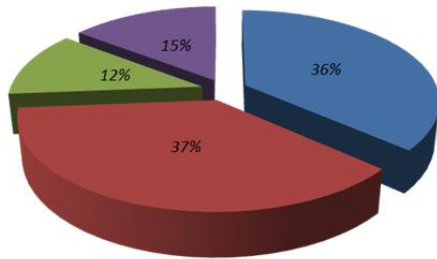


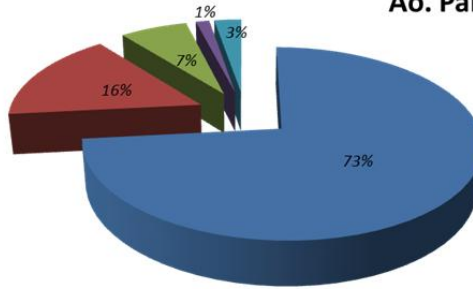
Fig. 8. Proporción de cada especie, del total de la captura en las lagunas muestreadas en la provincia de Santa Fe. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon.



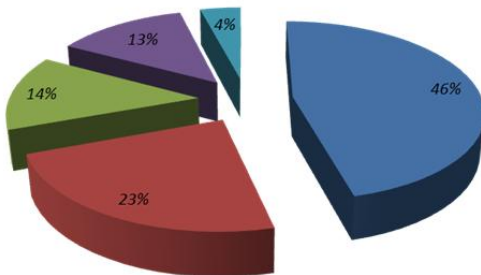
Ao. La Camiseta



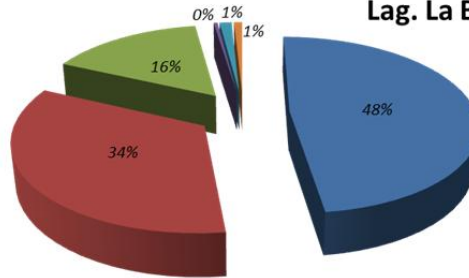
Ao. Paranacito



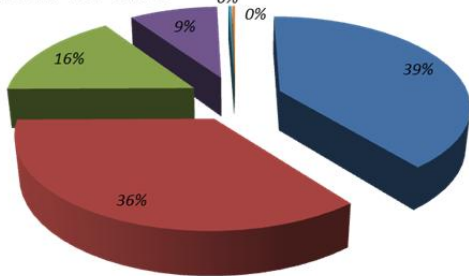
Ao. Barrancoso



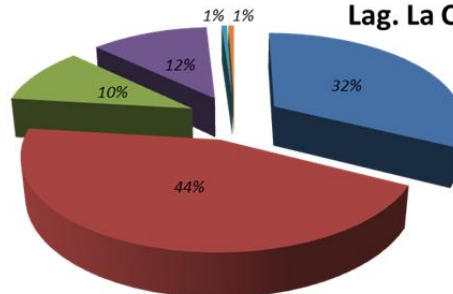
Lag. La Boga



Ao. San Lorenzo



Lag. La Chacarita



■ Otras sp. (<3%) ■ *P. lineatus* ■ *L. obtusidens* ■ *H. malabaricus*
■ *S. brasiliensis* ■ *P. corruscans* ■ *P. reticulatum* ■ *L. pati*

■ Otras sp. (<3%) ■ *P. lineatus* ■ *L. obtusidens* ■ *H. malabaricus*
■ *S. brasiliensis* ■ *P. corruscans* ■ *P. reticulatum* ■ *L. pati*

Fig. 9. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total de cada laguna del total de la captura en las lagunas muestreadas en la provincia de Entre Ríos. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon.

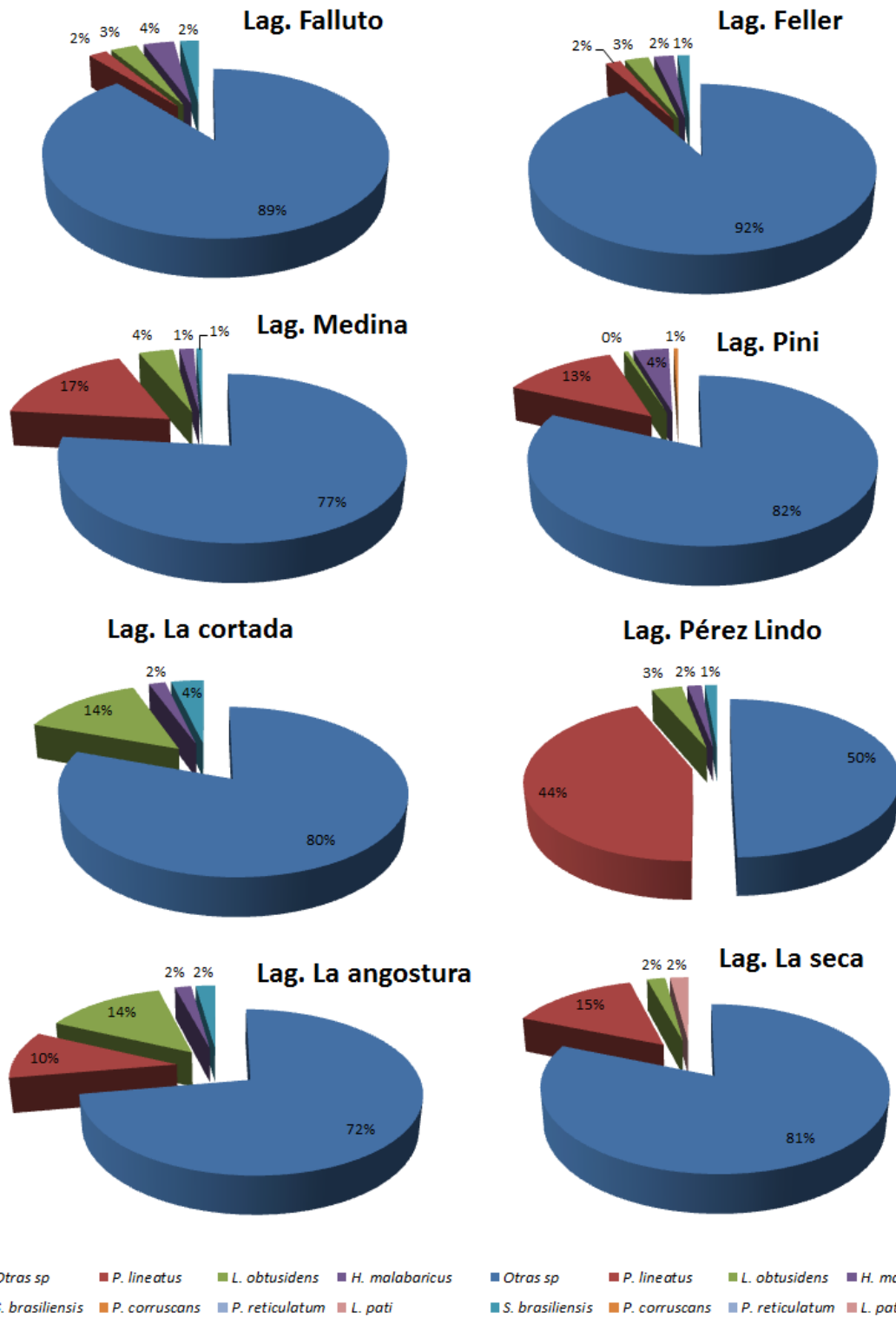
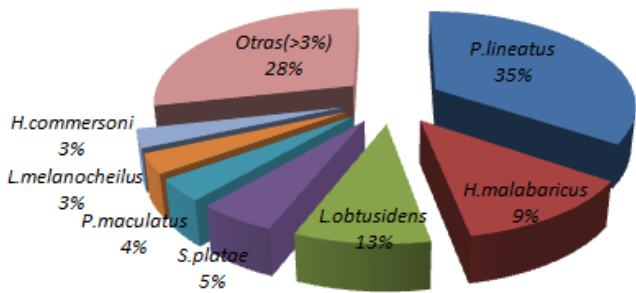


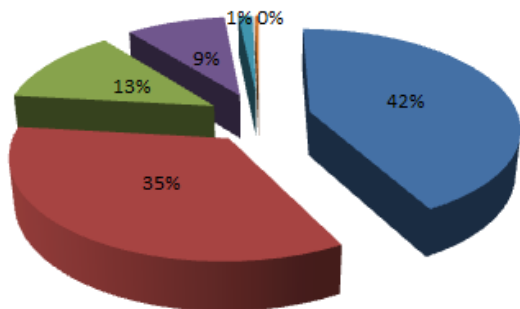
Fig. 10. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total de cada laguna del total de la captura en las lagunas muestreadas en la provincia de Santa Fe. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon.



Victoria



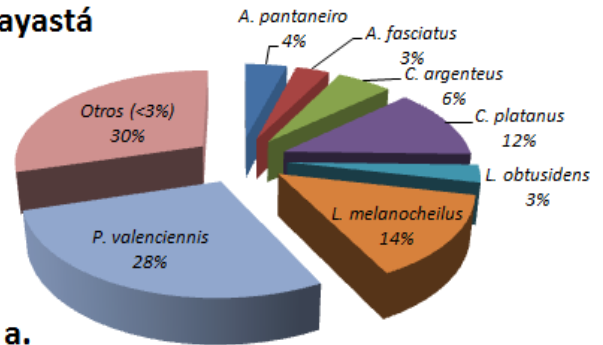
a.



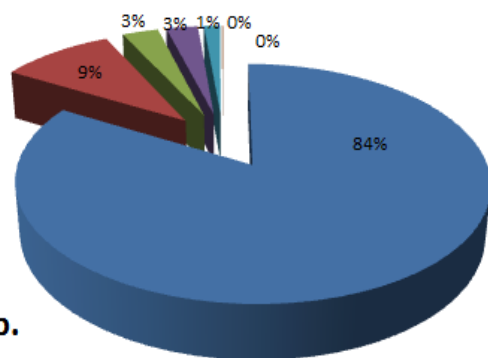
b.



Cayastá



a.



b.

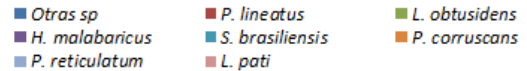


Fig. 11. Análisis por localidad Victoria (izquierda) y Cayastá (derecha). Ref.: A. Proporción de cada especie, del total de la captura en cada laguna. B. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total. Otras spp.: especies con representatividad menor al 3%.

Captura por tamaño de malla: expresado en número y peso

El análisis de las capturas para la mayoría de las especies presentó valores mayores tanto en número como en peso en la localidad de Victoria. El sábalo estuvo mejor representado en las mallas 105, 120 para ambas localidades.

En Cayastá la boga y la tararira, presentaron una captura por malla similar a la del sábalo, no obstante en Victoria las mallas 80 y 90 presentaron la mayor captura.

Para ambas localidades la captura del dorado fue escasa, y estuvo representada en las mallas de 90, 105 y 140 (Fig. 12).

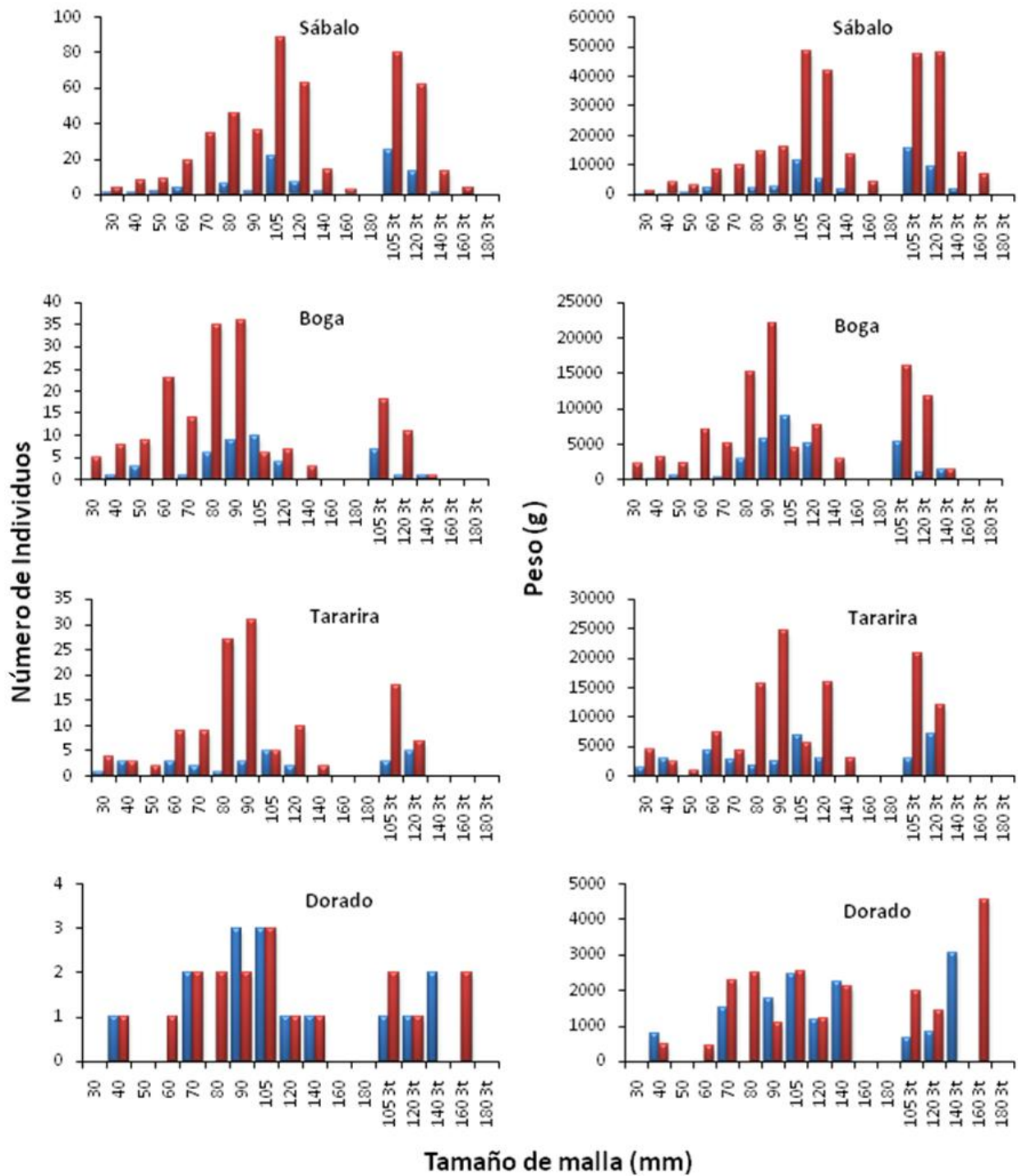


Fig. 12. Captura en número (izquierda) y peso (derecha) por tamaño de malla de las especies de interes comercial. Ref.: (●) Cáyasta y (●) Victoria.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Al estimar la CPUE, el sábalo predominó tanto en número y peso, seguido por la boga, la tararira y el dorado. En Victoria la captura fue mayor para todas las especies. Las tallas medias fueron similares entre ambas localidades.

Tabla 5. Análisis de CPUE y desvío estándar (DS) en número (N) y peso (W) de las especies de interés comercial y deportivo. Ref.: Lt y Ls en cm; W en kg.

		Cayastá	Victoria	
<i>P. lineatus</i>	N	86	485	
	Ls	26,65	26,4	
	CPUE	N	16,5	80,83
		W	10,87	47,24
		DSn	2,51	6,67
		DSw	1,52	3,57
<i>L. obtusidens</i>	N	43	176	
	Ls	29	27,62	
	CPUE	N	7,67	29,33
		W	5,83	16,94
		DSn	0,36	3,15
		DSw	0,35	1,68
<i>H. malabaricus</i>	N	28	127	
	Ls	37,036	33,87	
	CPUE	N	4,83	21,17
		W	6,33	19,66
		DSn	0,22	2,93
		DSw	0,31	2,48
<i>S. brasiliensis</i>	N	15	18	
	Ls	29,67	37,39	
	CPUE	N	3,17	3,6
		W	3,45	4,14
		DSn	0,17	0,2
		DSw	0,03	0,61

Estructura de tallas

En ambas localidades, la moda de la frecuencia de tallas para el sábalo fue de 27 cm (Ls). Esta distribución se observó en el análisis de la captura total como en la corregida por el esfuerzo. Cabe mencionar que la mayor parte de la captura de sábalo estuvo por debajo de la talla mínima permitida, lo que justifica los bajos valores de DPTP observados para esta especie en estas localidades (Tabla 6).



En el caso de la boga la distribución fue bastante irregular, registrándose una moda de 29 cm en Victoria. Al igual que el sábalo, los ejemplares se encontraban por debajo de la talla mínima de captura permitida.

La tararira, en ambas localidades, estuvo representada por ejemplares con un elevado porcentaje de individuos que superaban la talla mínima de captura, en oposición al dorado, donde ningún ejemplar supero dicha talla (Fig. 13). La talla mínima de captura para la tararira y el dorado se obtuvieron de la Resolución CARU N° 59/2012.

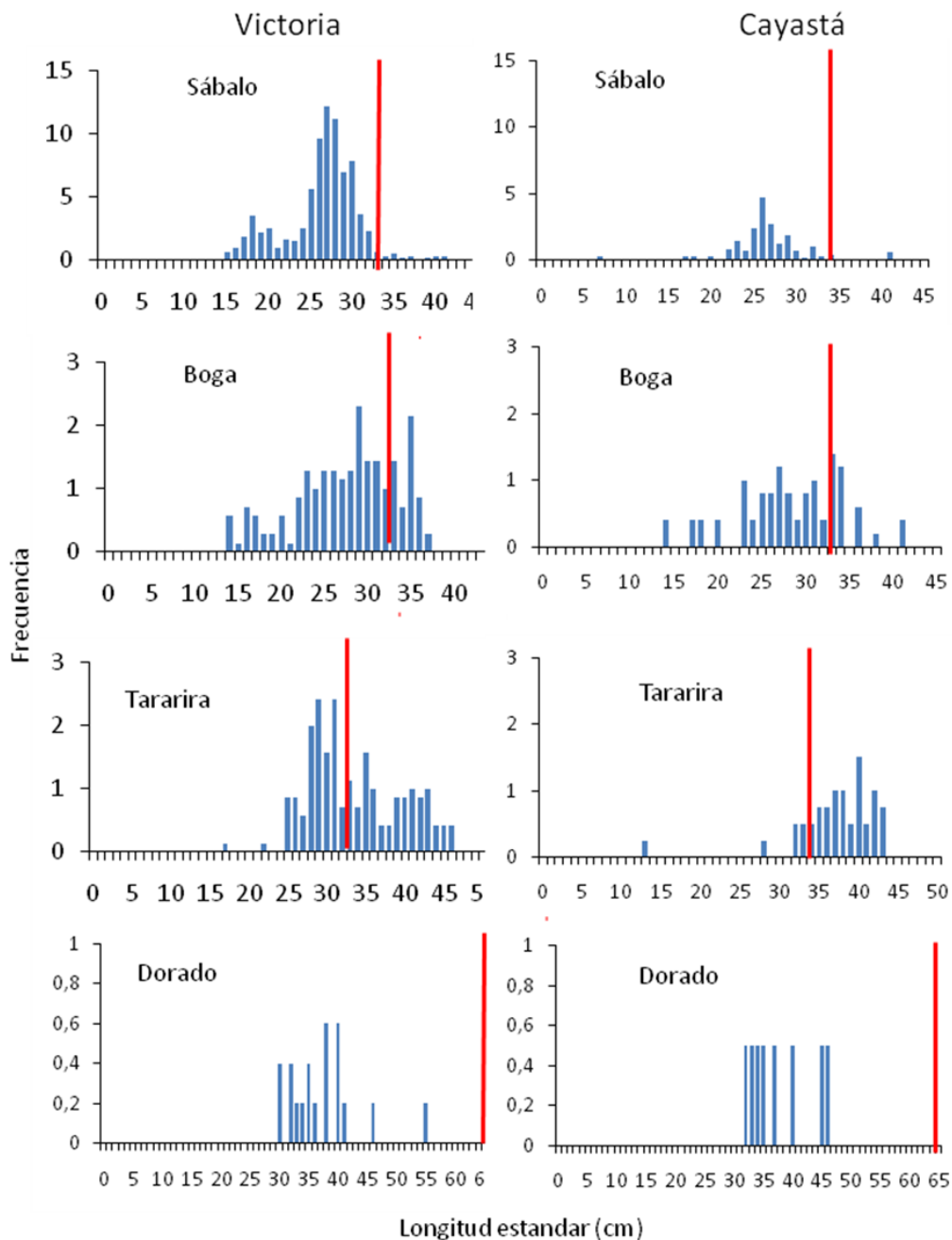


Fig. 13. Estructuras de tallas del sábalo y boga corregida por esfuerzo. Ref.: la línea roja vertical indica la talla mínima de captura permitida. Los números que se encuentran encima de las barras representan las cohortes.

Tabla 6. Valores de DPPC de sábalo, boga, tararira y dorado en las localidades Cayastá y Victoria.

	<i>P. lineatus</i>	<i>L. obtusidens</i>	<i>H. malabaricus</i>	<i>S. brasiliensis</i>
Victoria	2,8	17,4	48,7	0
Cayastá	4,9	18,4	89,7	0

Regresión Largo-Peso

A partir de la medición de pares de valores de longitud estándar (cm) y peso total (g) se obtuvo una estimación de la relación potencial media entre estas variables: $W = a \cdot Ls^b$, (Fig. 14).

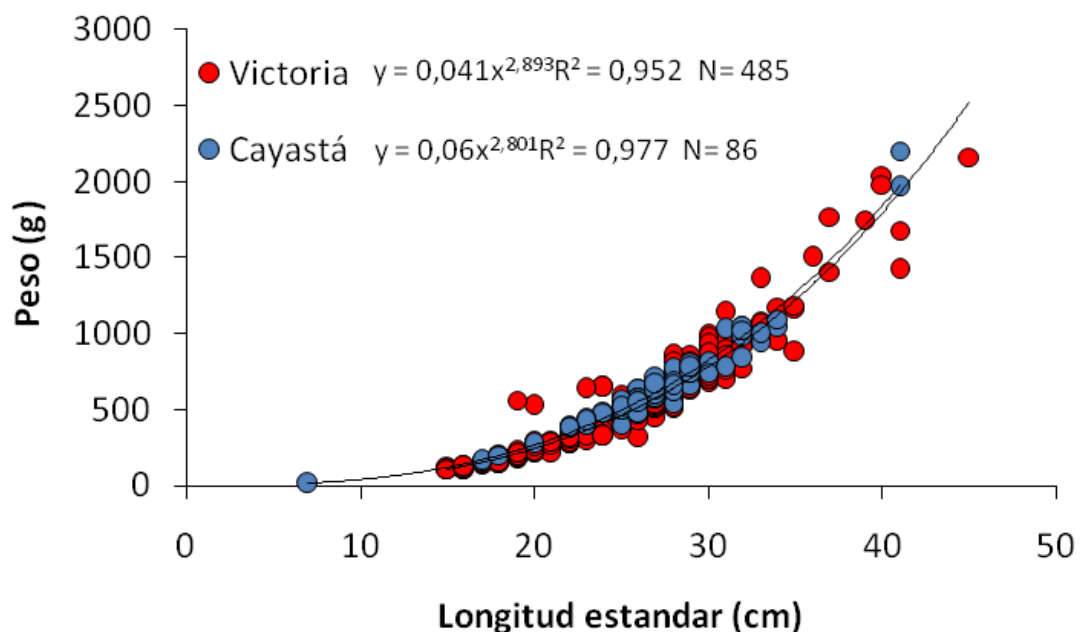


Fig. 14. Regresión largo-peso del sábalo.

Factor de condición

Se calculó el factor de condición de las siguientes especies: sábalo, boga, tararira, dorado, por localidad (Fig. 15). En general, el sábalo presentó buena condición en ambas localidades para todas las tallas. Los valores de Kn en Victoria para la boga y la tararira, fueron más bajos que los registrados para los ejemplares capturados en Cayastá. En el caso del dorado los valores de Kn son similares entre localidades, los ejemplares con más de 40 cm de longitud estándar presentaron buena condición.

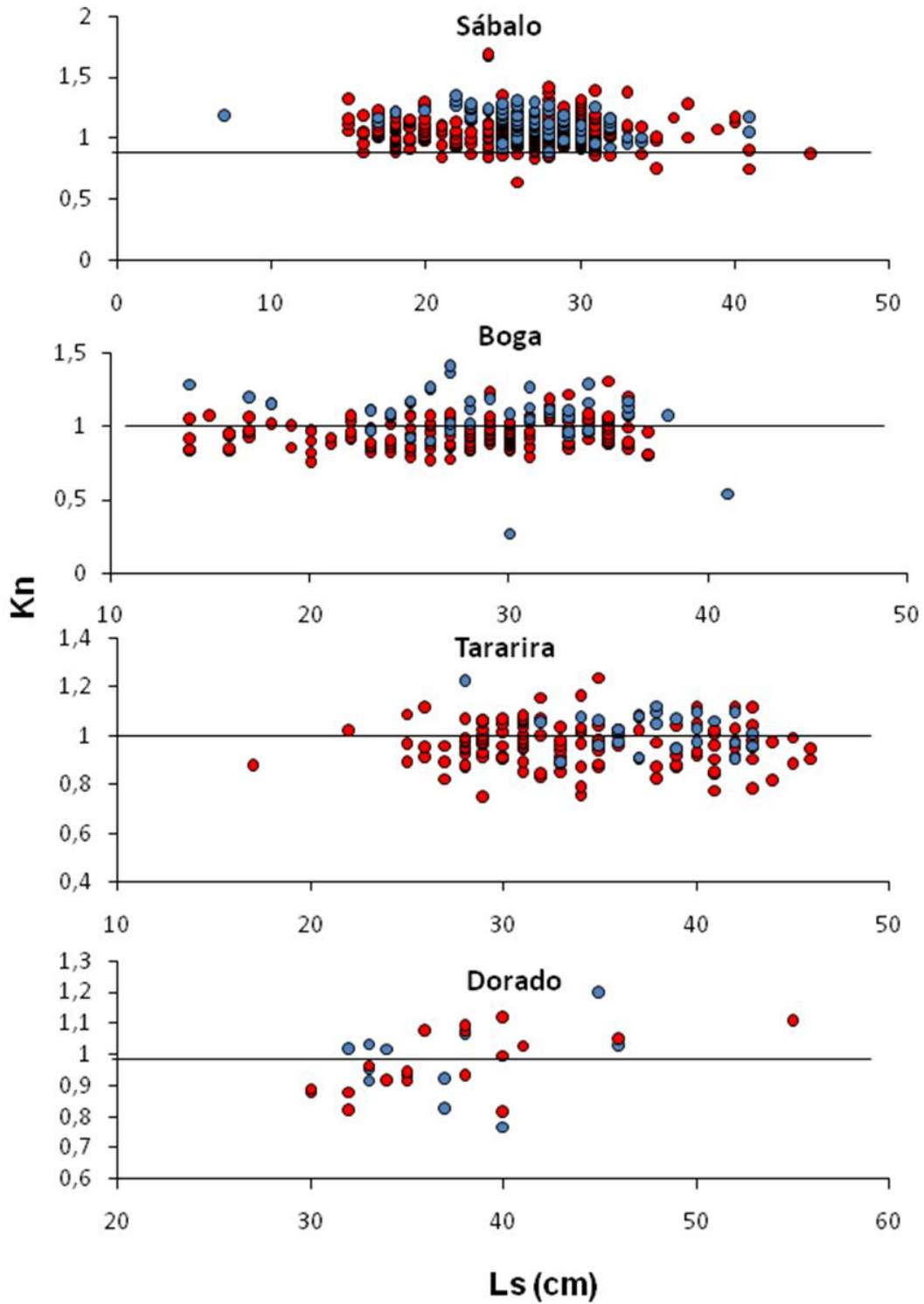


Fig. 15. Factor de condición según la longitud estándar (Ls) por localidad. Ref.: (●) Victoria y (●) Cayastá.

Proporciones de sexos

Los estadios 1 y 7, tanto en machos como en hembras, fueron los más representados en sábalo y boga (Tabla 7).

En Victoria se observó que la mayoría de los ejemplares de sábalo, boga y tararira se encontraban en reposo.

En el caso de la tararira, hubo mayor proporción de hembras en Cayastá, con una distribución uniforme de sus estadios gonadales, en tanto que en Victoria la abundancia entre ambos sexos fue similar, prevaleciendo el estadio 7 y en menor número el 2 y 3.

En ambas localidades se capturaron ejemplares juveniles de sábalo, boga y dorado en ambas localidades.

Tabla 7. Número de ejemplares de cada sexo por estadio gonadal para las especies de interés comercial.

Localidad	Est.	Sábalo		Boga		Tararira		Dorado	
		H	M	H	M	H	M	H	M
Cayastá	1	9	20	2	7			6	3
	2	4	6	13	7	3	5		
	3	1	2			8			
	4					3			
	6					2			
	7	28	12	10	4	2	3	4	
Victoria	1	47	74	8	21		4	3	10
	2	1	4	1		16	5		
	3	1		1		5	2		
	7	199	152	84	47	44	43	3	

Contenido estomacal

Debido al bajo número de ejemplares capturados, para el análisis de los contenidos se agruparon todas las localidades.

La Figura 16 muestra la proporción de estómagos con y sin contenidos de los ictiófagos analizados. En los casos que fueron posibles, se midió el largo de la presa (largo estándar (Ls) y largo total (Lt); en cm).

A continuación se mencionan los ítems identificados:

Ítems tararira: Camarón (Lt: 2 cm), Pimelodella (Ls: 5,5 cm), *C. platanus* (Ls: 13; 9 cm), *L. latrans* (rana criolla), *Corydoras paleatus* (Ls 3cm), *Oligosarcus* sp. (LS 12 cm), *H. malabaricus* (Ls: 15; 18 cm), *Rhinella fernandezae* (sapito lomo rayado), Pimelodidae (Ls: 4cm), *P. lineatus* (Ls: 16,7; 15 cm), *Astyanax* sp. (Ls: 18 cm), Gallareta común, Callichthyidae (Ls 10.5; 6.5 cm), Renacuajo de *Hypsiboas pulchellus* (Ranita del Zarzal) (Lt: 3,1 cm.),

Synbranchus marmoratus (Ls: 13,5 cm), *Cheirodon interruptus* (Ls: 3,2 cm), *P. bonaerensis* (Ls: 21 cm) y *C. spilotus* (Ls: 7,3 cm).

Ítems dorado: *Ratus ratus*, *P. maculatus*, *I. labrosus* (Ls: 16 cm), *C. jennynsi* (Ls: 7 cm), *R. fernandezae* (sapito lomo rayado) y *Synbranchus marmoratus* (Ls: 5; 8; 12 cm).

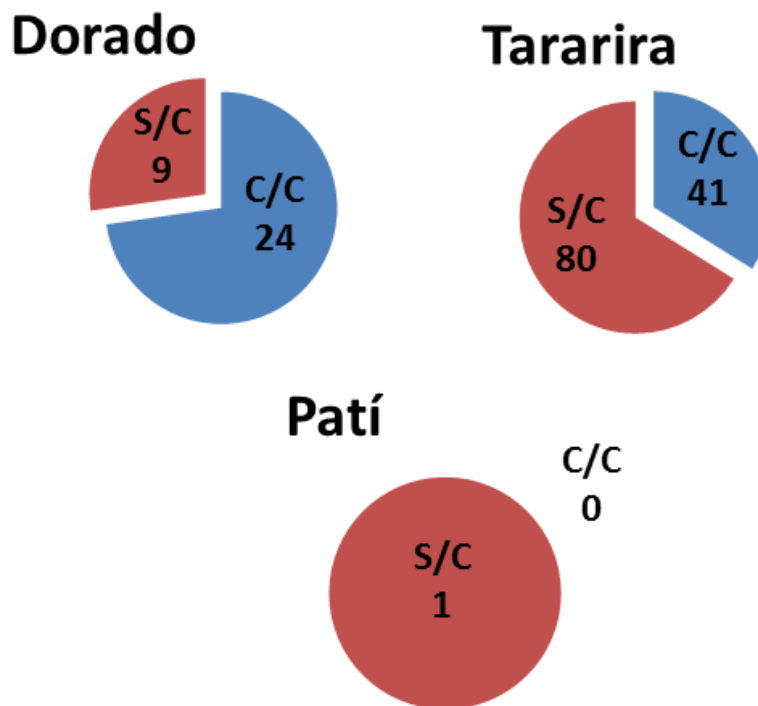


Fig. 16. Proporción de estómagos de sin contenido (S/C) y con contenido (C/C) de las especies de interés comercial.
Ref.: el número indica la cantidad de ejemplares en dicha condición.



Bibliografía

Anderson, R. O. 1976. Management of small warm water impoundments. Fisheries (USA).

Del Barco, D.; Rozzatti, J. C.; Figueroa, D. y Civetti, R. 2012. Monitoreo de desembarcos de la pesquería artesanal de *Prochilodus lineatus* (sábalo) período 2009-2012. Disponible en: [http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/113077/\(subtema\)/112852](http://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/113077/(subtema)/112852)

Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. Journal of Fish Biology 17: 411-429.

Le Cren, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). The Journal of Animal Ecology: 201-219.

Llamazares Vegh, S.; Lozano, I. E. y Dománico, A. A. 2014. Length–weight, length–length relationships and length at first maturity of fish species from the Paraná and Uruguay rivers, Argentina. Journal of Applied Ichthyology 30(3): 555-557.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe.

Rodrigues, K. y Christiansen, E. 2007. Biología reproductiva del sábalo. En: Espinach Ros, A. y Sánchez, R. P. (eds.). 2007. Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el Paraná. Informe de los resultados de la primera etapa (2005-2006) y medidas de manejo recomendadas. Serie Pesca y Acuicultura: Estudios e investigaciones aplicadas, SAGPyA, Buenos Aires, Argentina, nº 1, 80 pp.

Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21 (2/3): 213-251.

Whittaker, R. H. 1975. Communities and ecosystems. 2ª Edition. NewYork. MacMilla.