

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 24 del Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*) en el río Paraná. Sector norte. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico nº 4: 1-27.
http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php

Informe Biológico de la Campaña 24 del Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*) en el río Paraná. Sector norte.

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 24 en las provincias de Santa Fe (Reconquista, Helvecia y Cayastá) y Entre Ríos (Diamante y Victoria) entre los días 21 de abril y 1 de mayo de 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, Hernán Améndola y Santiago Sebastiani. Por parte de la Secretaria de Medio Ambiente de Santa Fe: Roberto Civetti.

Objetivo

El objetivo del presente informe es presentar resultados del muestreo, realizado en la campaña número 24 del proyecto, en el sector Norte.

Área de Estudio

Las capturas se realizaron en tres localidades de la provincia de Santa Fe sobre el valle aluvial del Río Paraná. Cayastá y Helvecia, sitios coincidentes con las de mayor captura por parte de la pesquería comercial (Fig. 1) y Reconquista como punto de comparación ya que la presión pesquera en dicha área es reducida (Fig. 2).

Los niveles hidrométricos del río Paraná en los días previos y durante el muestreo, se muestran en la Figura 3. 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 24 se desarrolló con el río creciendo, 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).



Fig. 1. Sitios de muestreo en las cercanías de las localidades de Cayastá y Helvecia. Ref.: ⊙ lugares donde se tomaron las muestras.

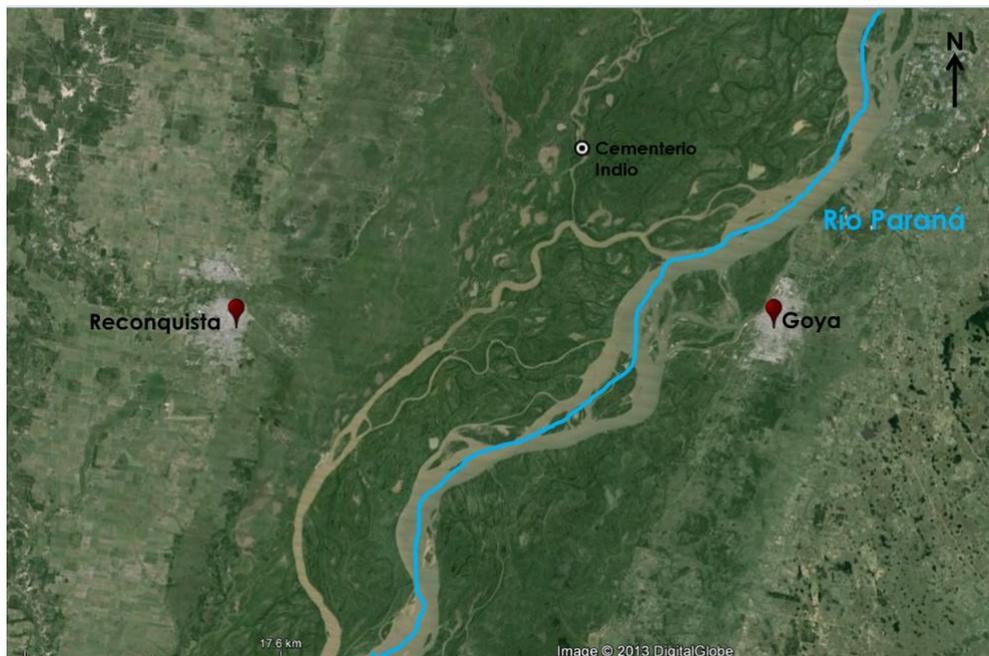


Fig. 2. Sitios de muestreo en las cercanías de la localidad de Reconquista. Ref.: ⊙ lugar donde se tomaron las muestras.

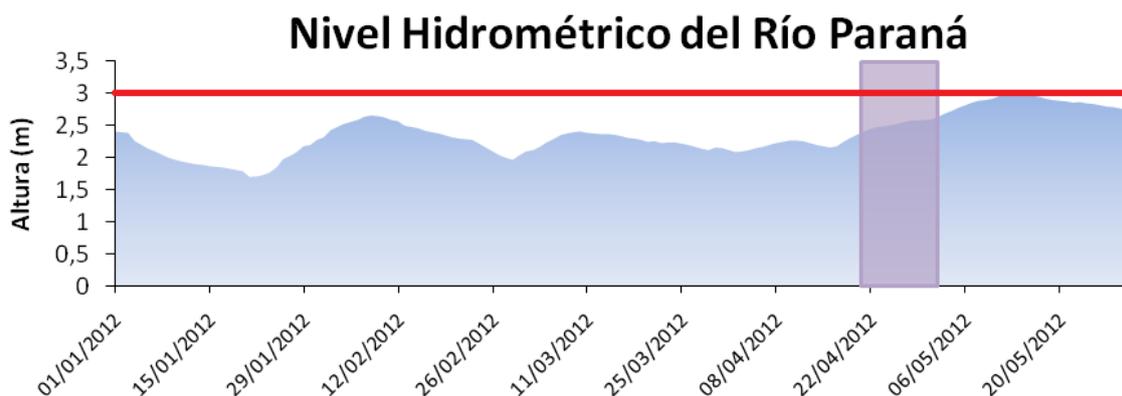


Fig. 3. Nivel hidrométrico del río Paraná para el Puerto de Paraná. El rectángulo violeta señala el periodo de muestreo de la campaña. La línea roja horizontal marca el nivel de 3 metros en el hidrómetro del puerto de Paraná, que representa la altura en la que el valle de inundación adquiere plena conexión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

Metodología empleada

En el marco del Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el río Paraná, se realizó la primera 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 y 160 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 desenmallada 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 chancho) 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. En el caso particular del sábalo se analizó y determinó el estado de repleción estomacal tomando una escala de 0 a 4 (siendo 0 sin contenido y 4 estómago lleno).

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

Localidad	Sitio	Fecha	GPS
Reconquista	Cementerio Indio	23-24/04/2012	S 29°2.448' – W 59°23.974'
Helvecia	Lag. Machado	28-30/04/2012	S 31°01.762' - W 060°01.143'
Cayastá	Lag. La Cortada	26/04/2012	S 31°10.900' - W 060°05.061'
	Lag. La Seca	27/04/2012	S 31°11.270' - W 060°05.961'

Tabla 2. Metros de red calados por malla en cada sitio y fecha.

Malla	Largo de red en metros						
	Reconquista		Helvecia			Cayastá	
	23/04/2012	24/04/2012	28/04/2012	29/04/2012	30/04/2012	26/04/2012	27/04/2012
	Cementerio Indio	Cementerio Indio	Lag. Machado	Lag. Machado	Lag. Machado	Lag. La cortada	Lag. La seca
30	25	25	25	25	25	25	25
40	25	25	25	25	25	25	25
50	25	25	25	25	25	25	25
60	25	25	25	25	25	25	25
70	25	25	25	25	25	25	25
80	25	25	25	25	25	25	25
90	50	50	50	50	50	50	50
105	50	50	50	50	50	50	50
120	50	50	50	50	50	50	50
140	50	50	50	50	50	50	50
160	50	50	50	50	50	50	50
180	50	50	50	50	50	50	50
1053t	50	50	50	50	50	50	50
1203t	50	50	50	50	50	50	50
1403t	50	50	50	50	50	50	50
1603t	50	50	50	50	50	50	50

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 ($1-\lambda'$) 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: $H' = -\sum \pi_i \cdot \ln(\pi_i)$, donde π_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: $1-\lambda' = 1-\sum(\pi_i)^2$, 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:

$P_{sp} \% = (n_{sp}/n_{tot}) * 100$, 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 original en número y peso de cada tamaño de malla.

Estructura de tallas

Se analizó la estructura de tallas para el sábalo y la boga 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 Captura en Talla Permitida (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 (Kn) (Le Cren, 1951) de la siguiente manera:

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

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. En el caso del sábalo a los estómagos con contenido se les determinó el grado de repleción, clasificándolos según las categorías cualitativas presentadas por Hyslop (1980) en grado de repleción: 0: Vacío, I: ¼ lleno, II: ½ lleno, III: ¾ lleno y IV: lleno. Para dicha asignación se realizó un corte transversal en el estómago y se observó la proporción de la luz con contenido. Para las especies ictiófagas muestreadas se detalló cualitativamente los ítems presentes en los contenidos estomacales.

Resultados

Composición Íctica

En el sector Norte se registraron un total de 55 especies correspondientes a 5 órdenes y 13 familias (Tabla 3). La localidad de mayor riqueza (S) fue Reconquista, seguida por Cayastá y Helvecia. Reconquista y Cayastá presentaron índices de diversidad similares (Tabla 4). El estudio de la dominancia, mostró que las tres localidades presentan valores acumulativos menores al 50%. Reconquista y Cayastá presentan las diversidades más altas (pendientes más bajas), estas curvas complementan lo encontrado utilizando el índice H' y $1-\lambda'$ (Fig. 4). En las tres localidades los órdenes predominantes fueron Siluriformes y Characiformes, así como las familias Loricariidae, Pimelodidae y Characidae (Fig. 5). Las especies más representadas en Reconquista fueron viejas del agua y pirañas. El sábalo y la boga predominaron en Helvecia, seguido por el bagre porteño. En la localidad de Cayastá se capturaron ejemplares de buzos, sábalo y viejas chatas (Fig. 6). Al analizar el porcentaje de las especies de interés comercial en el total de la captura, en Helvecia se capturó un mayor número de ejemplares de estas especies, mientras que en Reconquista y Cayastá se observan bajos valores de las mismas. El sábalo fue la especie de interés comercial más capturada en las tres localidades, seguido por la boga (Fig. 7).

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

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Reconquista	Helvecia	Cayastá
Characiformes	Characidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	dientudo paraguayo	x	x	x
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermis</i>	mandubí	x		x
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus militaris</i>	mandubí	x		x
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax asuncionensis</i>	mojarra	x		
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	mojarra		x	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	buzo	x	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i>	dientudo	x	x	
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus kincaidi</i>	dientudo	x		x
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	sabalito	x	x	x
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	banderita	x		
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	bagre tres puntos	x		
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	tararira	x	x	x
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	cascarudo	x		
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua	x	x	x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus sp.</i>	vieja del agua			x
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	bagre picudo	x	x	
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga	x	x	x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria similima</i>	vieja chata	x		x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	vieja chata			x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	vieja chata		x	x
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	vieja chata	x	x	
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	patí		x	

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

Familia	Especie	Nombre común	Reconquista	H
Characidae	<i>Mylossoma duriventre</i>	pacucito	x	
Doradidae	<i>Oxydoras kneri</i>	armado chancho	x	
Scienidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	corvina de río	x	
Loricariidae	<i>Paraloricaria agastor</i>	vieja chata	x	
Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennesi</i>	bagre porteño	x	
Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	bagre blanco		
Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo		
Pimelodidae	<i>Pinirampus pinirampus</i>	bagre de bigote plano	x	
Scienidae	<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina	x	
Curimatidae	<i>Potamorhina squamoralevis</i>	sabalito	x	
Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon castexi</i>	raya	x	
Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon histrix</i>	raya	x	
Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon motoro</i>	raya	x	
Curimatidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo	x	
Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	surubí pintado	x	
Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	surubí atigrado	x	
Curimatidae	<i>Pstecrogaster curiventrtris</i>	sabalito	x	
Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>	armado común	x	
Loricariidae	<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>	vieja overa	x	
Characidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>	palometa	x	
Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	machete	x	
Loricariidae	<i>Ricola macrops</i>	vieja chata	x	

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

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Reconquista	Helvecia	Cayastá
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides affinis</i>	dientudo	x		
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides microlepis</i>	dientudo	x		
Characiformes	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado	x	x	x
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon platatae</i>	boga lisa		x	x
Characiformes	Anostomidae	<i>Schyzodon borelli</i>	boga lisa	x		
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	palometa	x	x	x
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	palometa	x	x	x
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	apretador	x		x
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	apretador	x		
Siluriformes	Doradidae	<i>Trachydoras paraguayensis</i>	armado	x		
Characiformes	Characidae	<i>Triportheus paranensis</i>	golondrina	x		x

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

Fecha	Sitio	N	S	d	J'	H'	1-λ'
	Reconquista	378	47	7,75	0,72	2,76	0,90
26/04/2012	Cementerio Indio	324	29	4,84	0,70	2,35	0,87
27/04/2012	Cementerio Indio	432	37	5,93	0,76	2,73	0,90
	Helvecia	149	25	4,80	0,71	2,28	0,82
28/04/2012	Lag. Machado	192	18	3,23	0,73	2,12	0,79
29/04/2012	Lag. Machado	150	16	2,99	0,77	2,12	0,82
30/04/2012	Lag. Machado	104	15	3,01	0,74	1,99	0,81
	Cayastá	214	31	5,59	0,80	2,76	0,91
23/04/2012	Lag. La Cortada	208	24	4,31	0,90	2,85	0,93
24/04/2012	Lag. La Seca	219	24	4,27	0,73	2,31	0,85

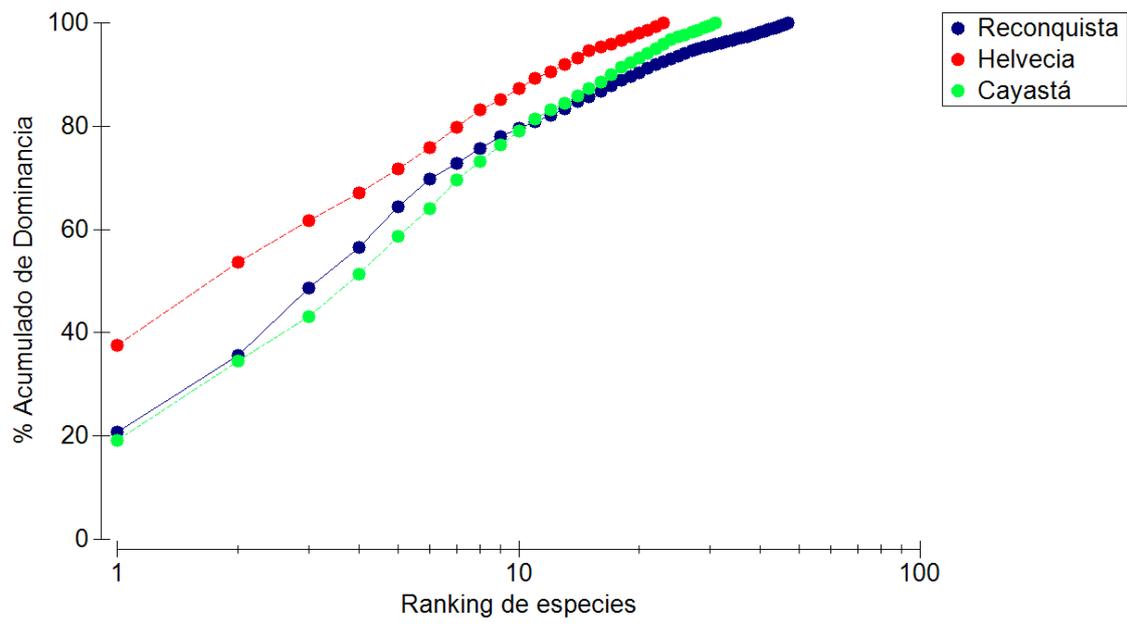


Fig. 4. Curvas de K-Dominancia para cada una de las localidades muestreadas.

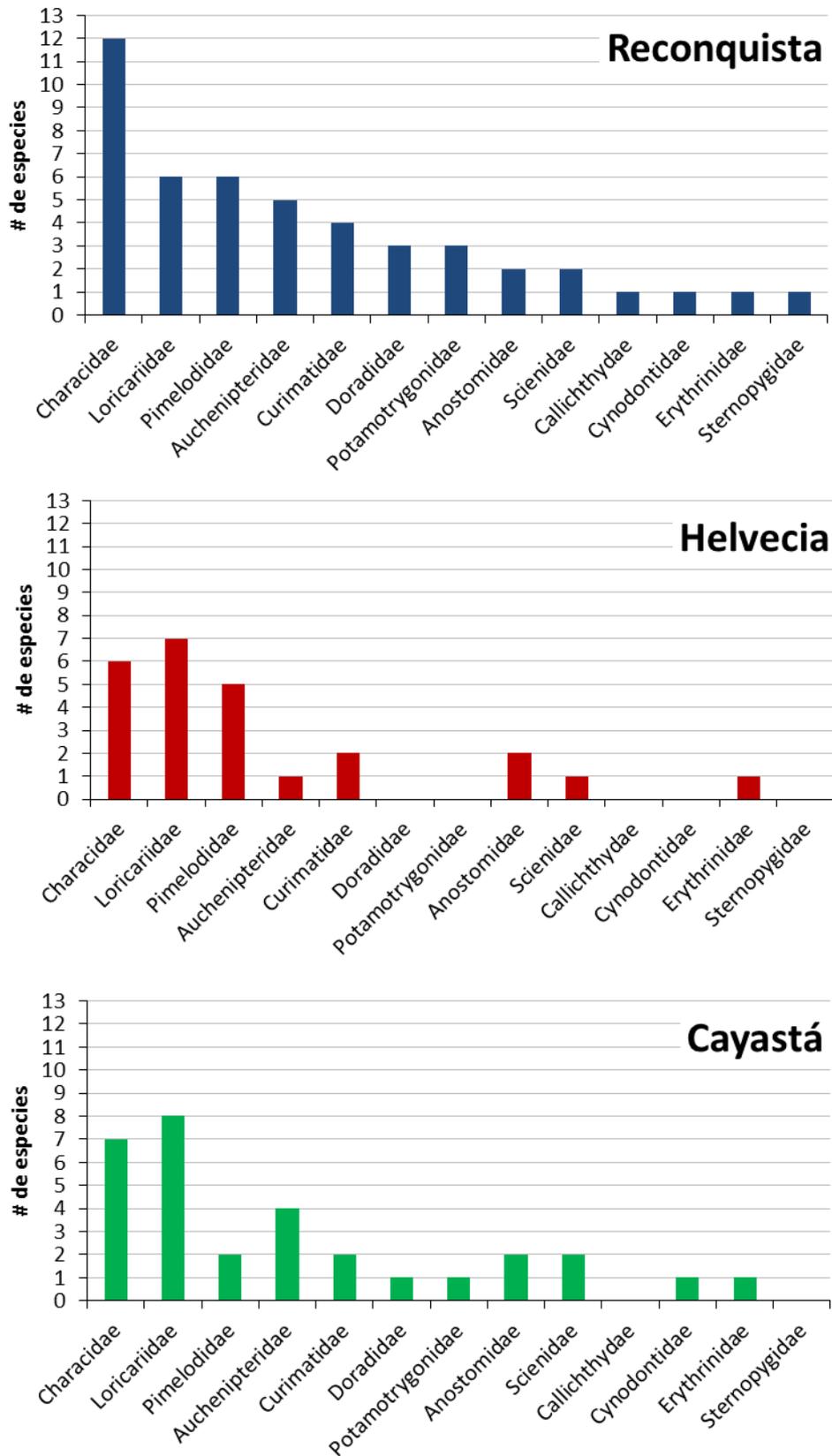


Fig. 5. Número de especies por familia capturadas en cada localidad.

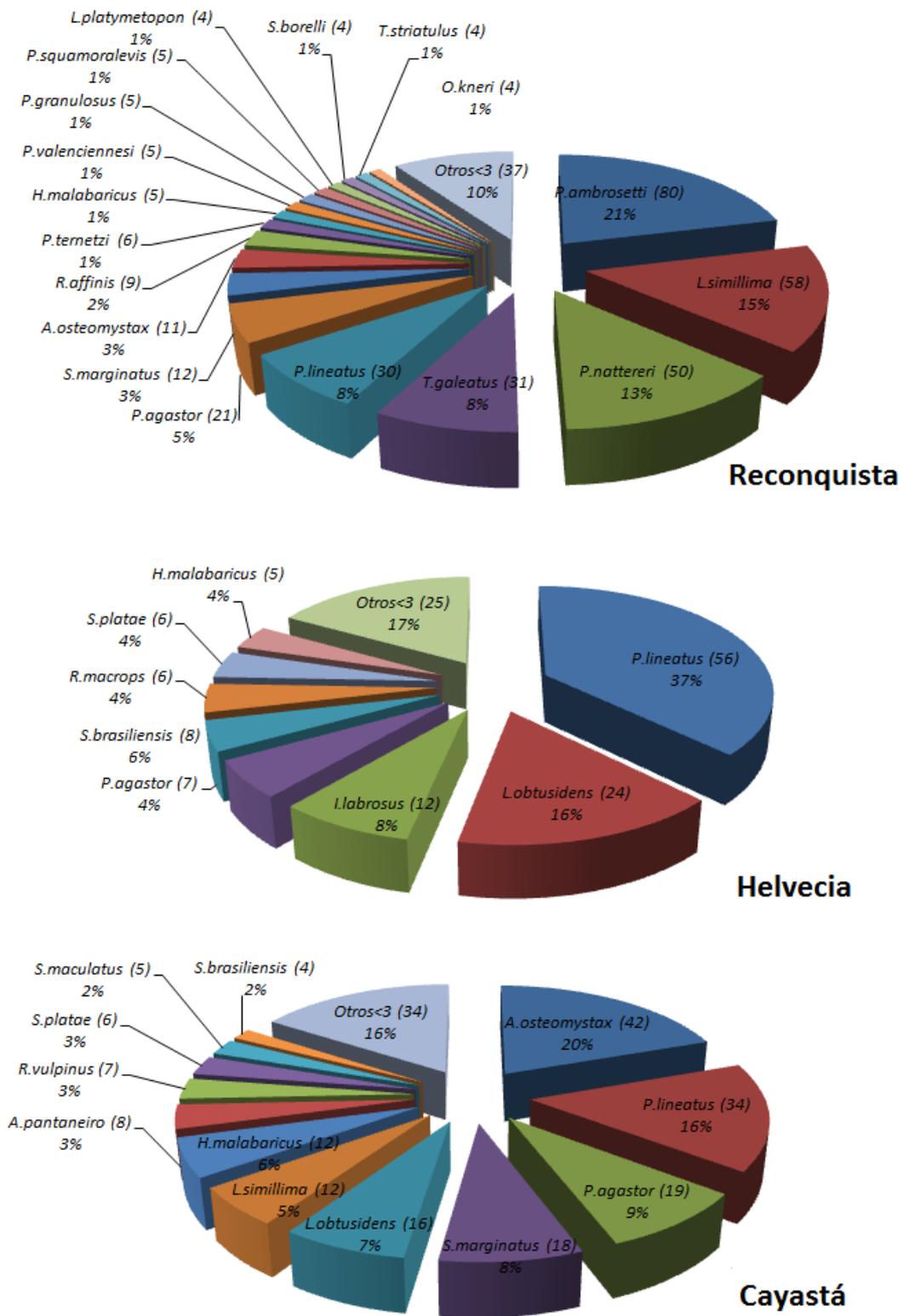


Fig. 6. Proporción de cada especie, del total de la captura en cada localidad. Las especies con menos de 3 ejemplares se agruparon. Ref.: otros < 3, especies con menos de 3 ejemplares; () el número de ejemplares de dicha especie.

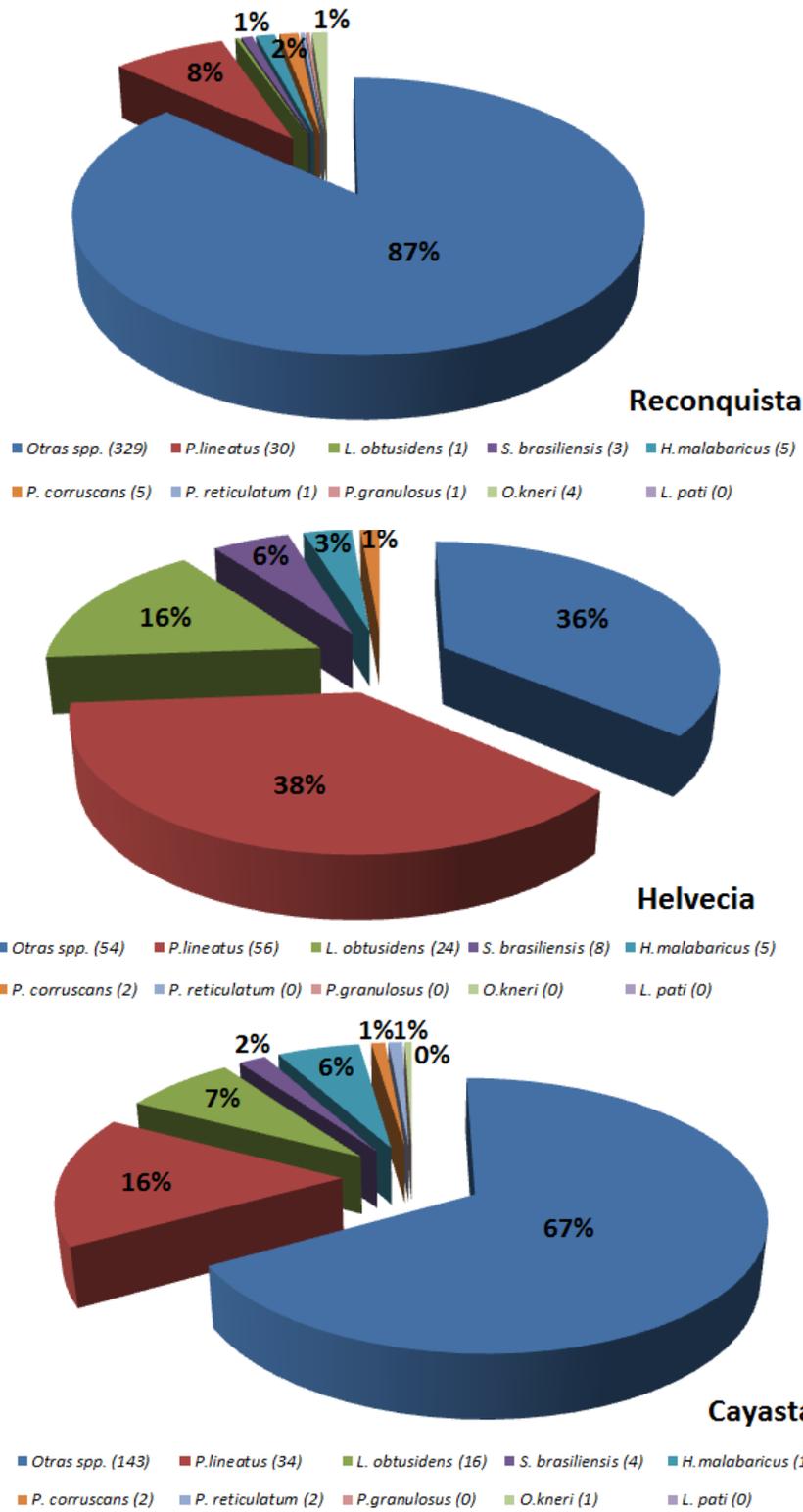


Fig. 7. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total de cada localidad. Ref.: entre paréntesis se indica el número de ejemplares de la especie.

Captura por tamaño de malla

En general, tanto en número (N) como peso (W), la mayoría de las especies presenta valores mayores para los trasmallos (3t). El sábalo presenta los valores más altos en N y W en la red 105 y 105 3t, en las tres localidades. En Helvecia y Cayastá, donde la boga estuvo mejor representada, las redes que más pescaron fueron la 90, 120, 105 3t y 120 3t. La tararira tuvo una representación relativamente uniforme en todas las localidades, presentando picos en Cayastá con las redes 80 y 105 3 t, y en Helvecia con la 120 3t. El dorado se capturó mayormente en Helvecia, con la mayoría de las agalleras simples y con la 105 3t (Fig. 8).

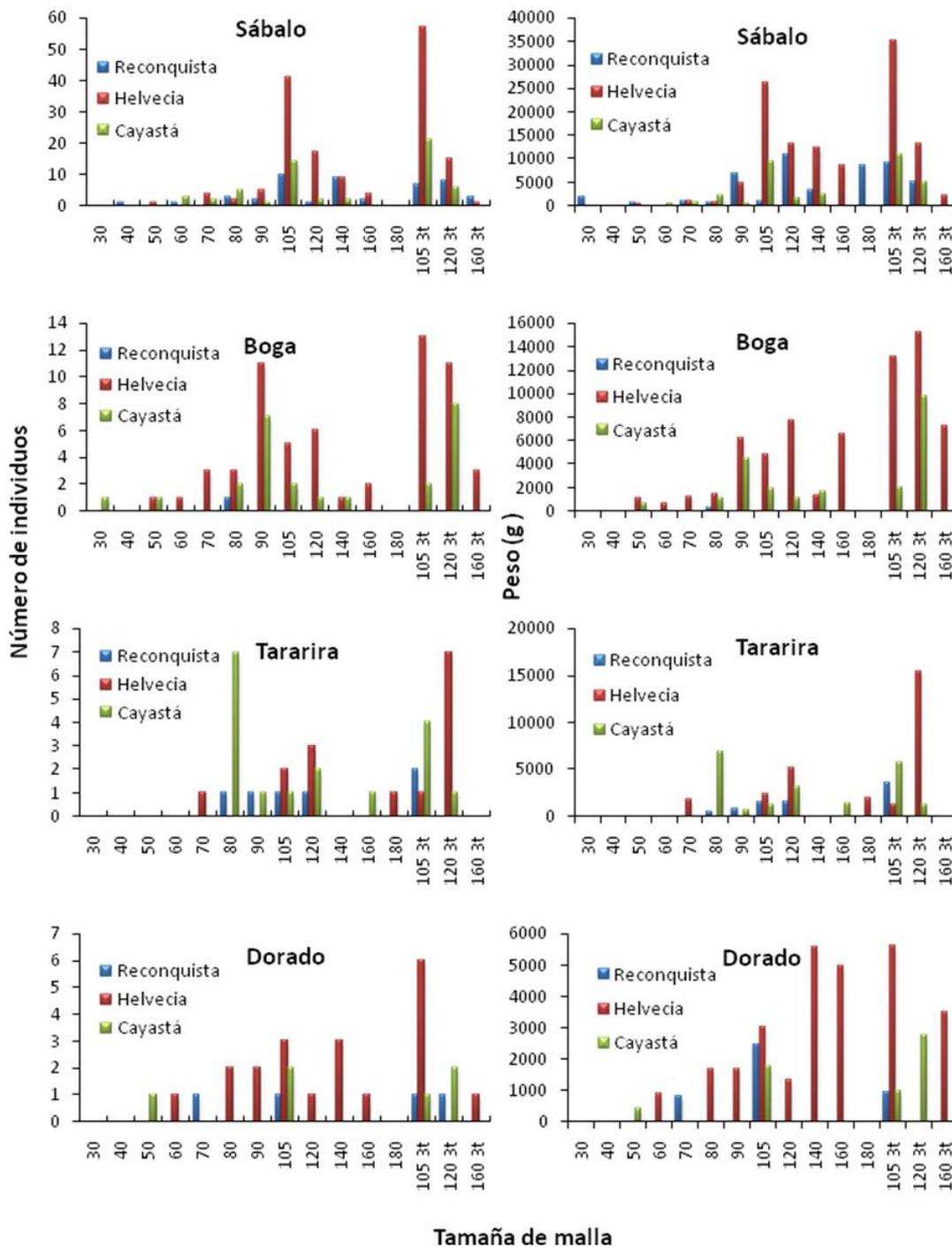


Fig. 8. Captura en número (N) y peso (W) por tamaño de malla de las especies de interés comercial.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Al estudiar la CPUE, el sábalo predominó frente al resto de las especies, seguido por la boga, armado común y tararira. Las capturas más abundantes en número y peso de sábalo y boga se registraron en Helvecia. El patí sólo se capturó en Helvecia y el armado común únicamente en Reconquista. En general, de Sur a Norte, se observó una disminución en la CPUE tanto en número como en peso.

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.

			Sábalo	Boga	Tararira	Dorado	Surubí pintado	Surubí atigrado	Patí	Armado chancho	Armado común	
Reconquista	n		55	1	9	4	1	1	0	3	7	
	Media	Lt										
		Ls		35	25	41	32	48	59		28	36
	CPUE	N		26	1	3,5	2,5	0,5	0,5		2	5
		DS		11,3	1,4	2,12	0,7	0,7	0,7		2,8	7,1
		W		26,5	0,2	4,2	2,5	0,7	0,7		0,8	5,2
		DS		24,4	0,3	1	2,2	0,9	1		1,1	8,1
Helvecia	n		160	63	15	22	6	0	10	0	0	
	Media	Lt		44	43		54	73		52		
		Ls		30	34	41	40	60		45		
	CPUE	N		53,6	27,3	6,3	7,3	2		5,3		
		DS		23,1	10	6,5	5,1	1		6,1		
		W		40,1	22,4	11,5	10,2	6,1		1,3		
		DS		12,2	3,3	12,5	4,2	5		2,3		
Cayastá	n		57	27	17	6	3	3	0	1	0	
	Media	Lt		34	41	44	44	71	80		29	
		Ls		28	32	37	37	62	70		25	
	CPUE	N		52,5	14,5	12	5	2,5	2		0,5	
		DS		45,9	10,6	12,7	1,4	2,1	2,8		0,7	
		W		18,5	21,9	19,7	34,5	6,2	4,6		0,7	
		DS		15,4	23,9	22,8	43,5	3,6	6,5		0,3	

Estructura de tallas

La moda de la frecuencia de tallas de Ls para el sábalo en la localidad de Reconquista, fue de 37 cm, mientras que en Helvecia y Cayastá resultó de 27 cm. Esta distribución se observó en el análisis de la captura total como en la corregida por el esfuerzo. Cabe mencionar que tanto en Helvecia como Cayastá, gran 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 dichas localidades (Tabla 6).

En el caso de la boga, en Reconquista, la captura fue muy escasa. En Helvecia y Cayastá la distribución de frecuencias de tallas presentó dos picos, 35 y 27 cm respectivamente (Fig. 9) obteniéndose capturas similares en relación a los valores de DPTP.

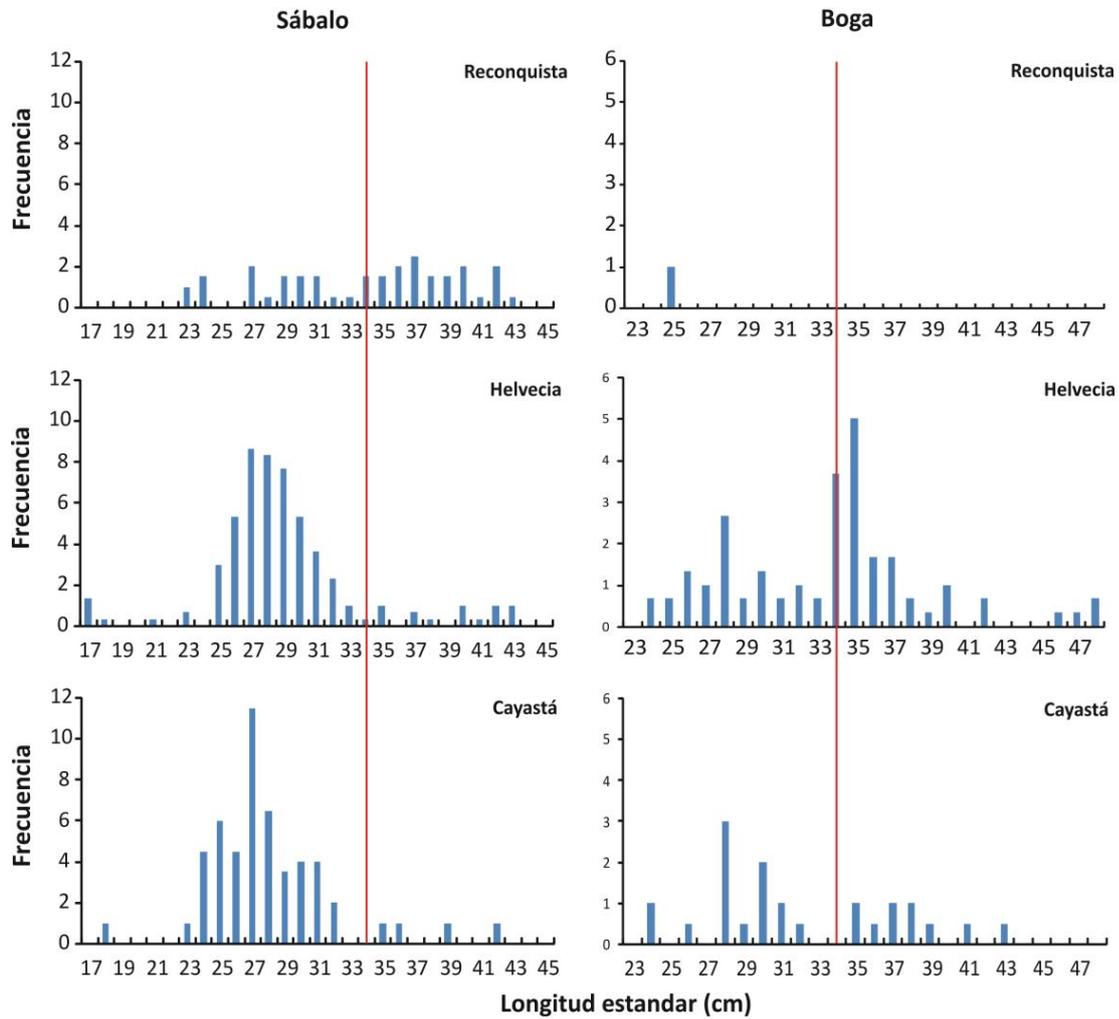


Fig. 9.

Estructuras de tallas del sábalo y boga corregida por esfuerzo. Ref.: la línea roja vertical indica la talla mínima de captura permitida para el sábalo en la provincia de Santa Fé.

Tabla 6. Valores de DPTP del sábalo y la boga en las localidades de Reconquista Helvecia y Cayastá.

	Sábalo	Boga
Reconquista	63,8	0,0
Helvecia	10,9	59,3
Cayastá	7,1	41,7
Total	19,7	53,6

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: $W = a \cdot L^b$, (Fig. 10).

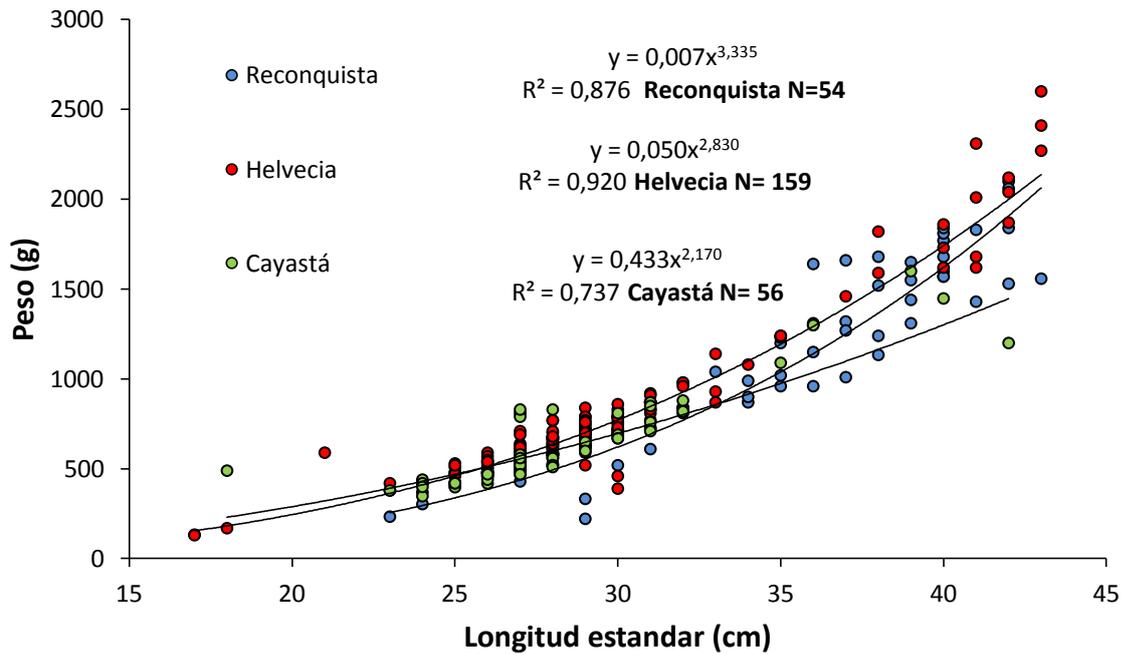


Fig. 10.

Regresión largo-peso del sábalo.

Factor de condición

Se calculó el factor de condición de las siguientes especies: sábalo, boga, tararira y dorado por localidad (Fig. 11). Para el sábalo se observó que entre las tallas 25 y 45 cm la condición fue estable sin mucha dispersión en Helvecia y Cayastá, mientras que en Reconquista los valores de Kn fueron bajos para las tallas registradas. En Helvecia la boga presentó un patrón similar al del sábalo para la misma localidad, mientras que en Reconquista el Kn se encuentra por debajo de 1, en especial para las tallas más bajas. En líneas generales, la tararira presentó una buena condición en todas las localidades muestreadas. Lo mismo sucede con el dorado en la mayoría de sus tallas, aunque los ejemplares más pequeños presentan una condición más baja en las tres localidades.

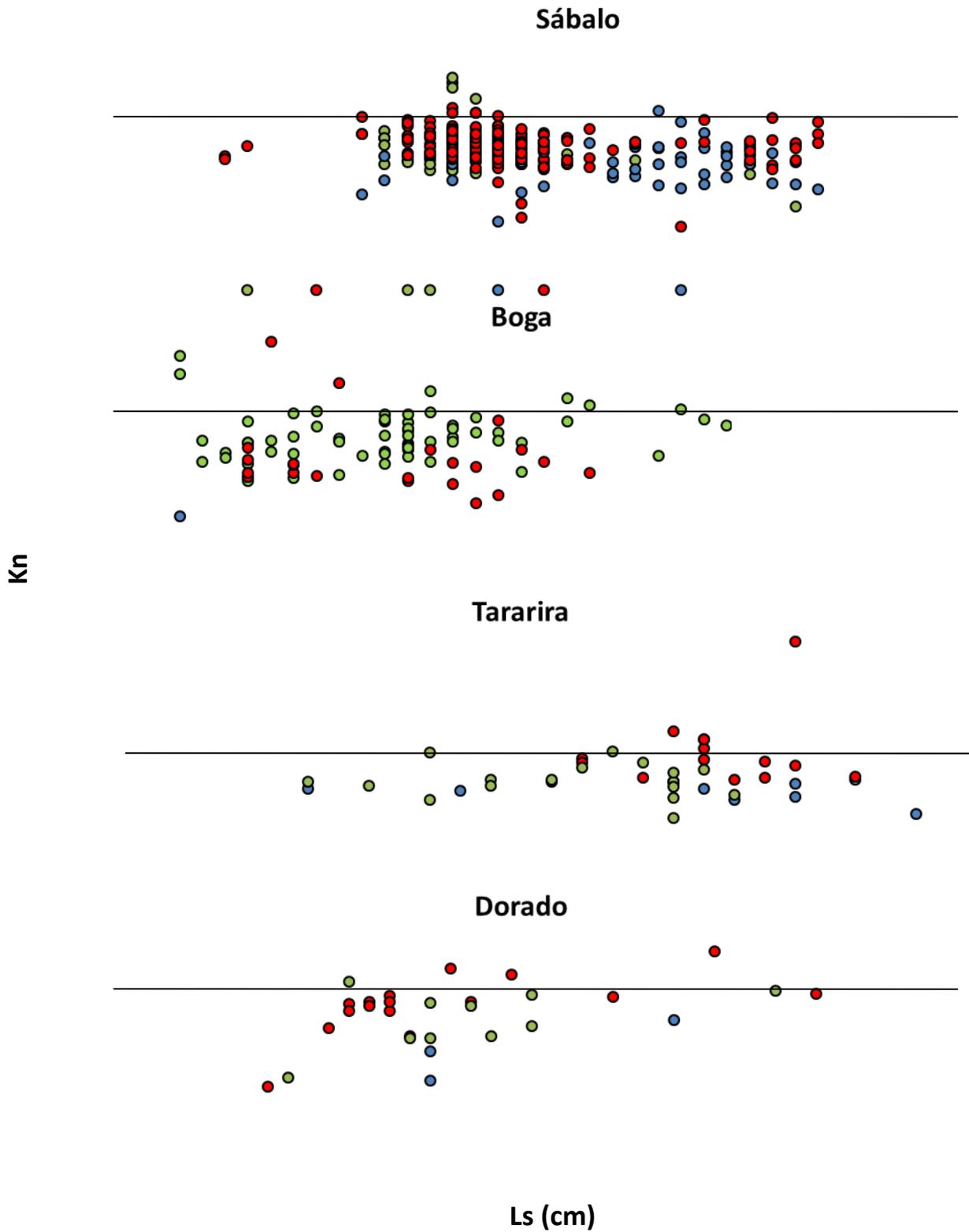


Fig. 11. Factor de condición por localidad estimado para las siguientes especies: Sábalo, Boga, Tararira y Dorado. Ref.: (●) Reconquista, (●) Helvecia y (●) Cayastá.

Proporciones de sexos

Para el sábalo, en Reconquista hubo mayor número de hembras que de machos. La mayoría de las hembras presentaron estadios 6 y 7. En Helvecia y Cayastá los estadios gonadales más representados para ambos sexos fueron 1 y 7.

La boga no se capturó en Reconquista, sin embargo en Helvecia y Cayastá se obtuvo una gran cantidad de ejemplares de ambos sexos en reposo, y escasos ejemplares de estadios 1 y 2 (Fig. 12).

En la Tabla 7 se presenta el número de ejemplares por sexo y estadio para las especies de interés comercial menos frecuentes.

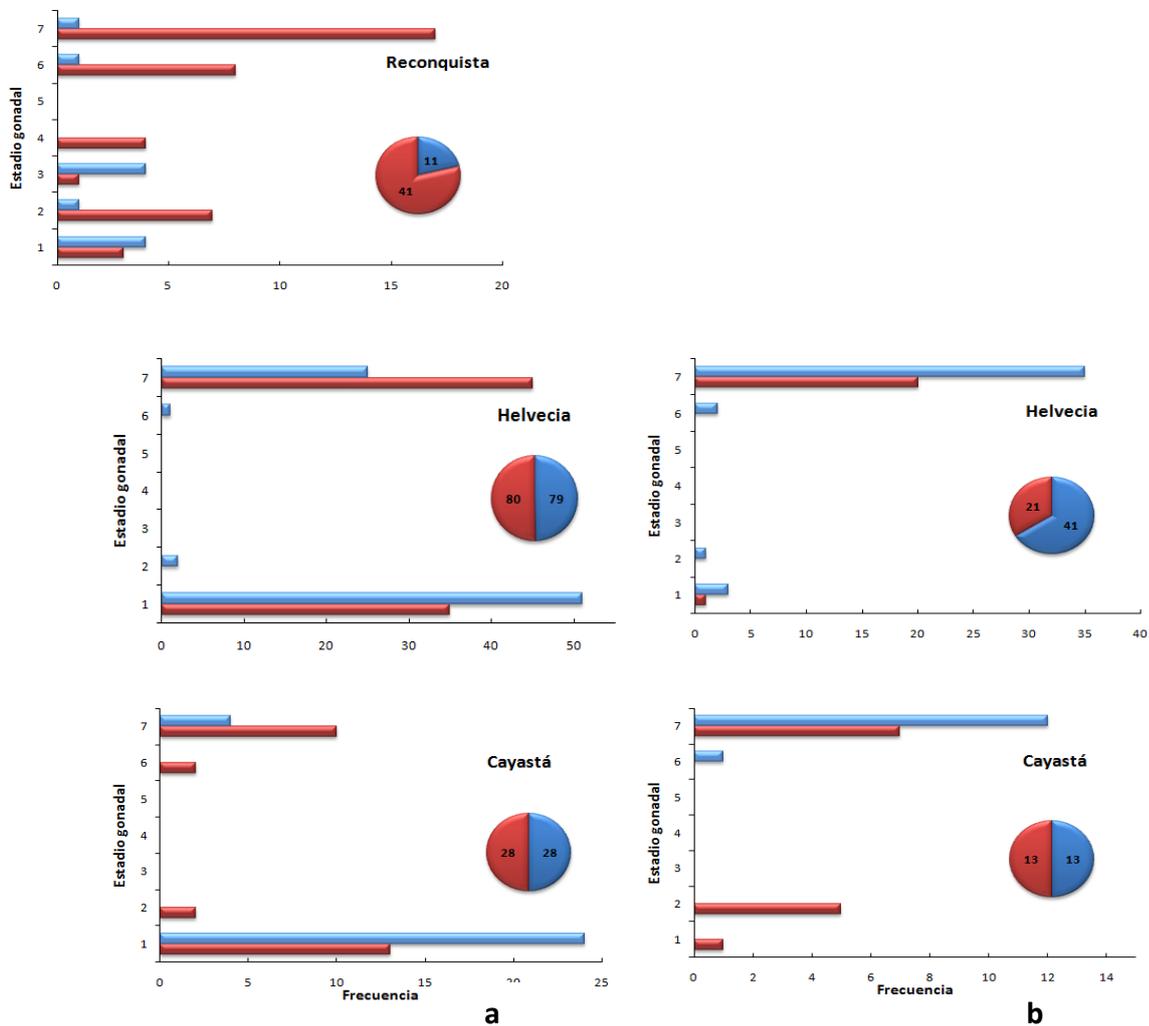


Fig. 12. Proporción de sexos de a: sábalo y b: boga. Ref.: ■ hembras y ■ machos.

Tabla 7. Proporción de sexos del resto de las especies de interés comercial.

Especie	Estadio	Cayastá		Helvecia		Reconquista	
		H	M	H	M	H	M
Tararira	1	1					
	2	1	2			2	
	6	1			3	2	
	7	5	5	8	4	1	
Patí	1			3	7		
Surubí pintado	1	1	1	5			1
	7					1	
Surubí atigrado	1			2			1
	7			1			
Dorado	1	4	1	13	2	2	
	7			1	5	1	1

Contenido estomacal

Para las especies analizadas se observaron pocos estómagos con contenido. Sólo para el sábalo se pudo estudiar por localidad la proporción de estómagos con y sin contenido, mientras que para el resto de las especies se agruparon todas las localidades.

En el sábalo se observaron porcentajes altos de estómagos con contenido ($C/C > 50\%$). En la localidad de Helvecia los estómagos con y sin contenido presentaron cantidades similares. Mientras que en Reconquista y Cayastá la frecuencia de estómagos vacíos fue menor (Fig. 13).

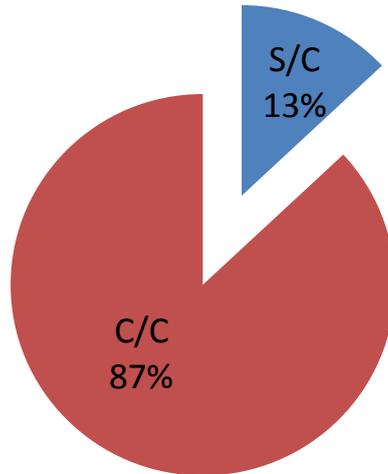
La Figura 14 muestra la proporción de estómagos con y sin contenidos de los ictiófagos analizados. A continuación se mencionan los ítems identificados:

Ítems tararira: *L. obtusidens*, *C. argenteus*, *P. bonariensis*, *I. labrosus* y Pimelodidae.

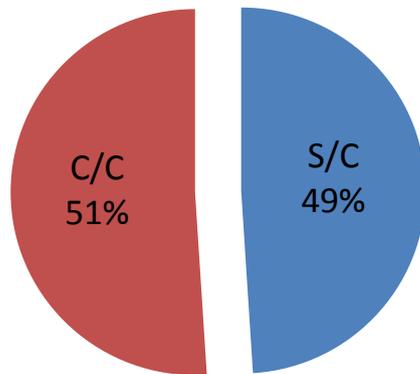
Ítems Surubí pintado: *I. labrosus*, *P. lineatus* y *C. platanus*.

Ítems Dorado: *S. platanus*, *R. macrops*, *L. obtusidens*, Pimelodidae, y rata.

Reconquista



Helvecia



Cayastá

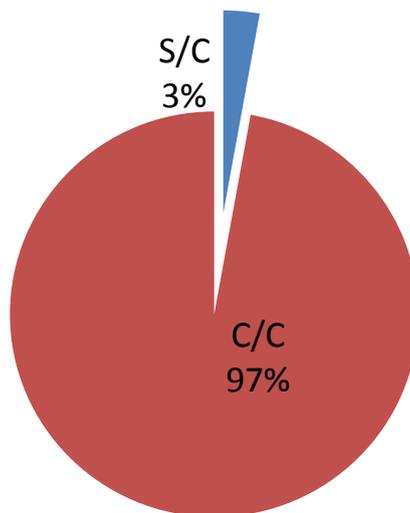


Fig. 13. Proporción de estómagos de sábalo sin contenido (S/C) y con contenido (C/C) por localidad.

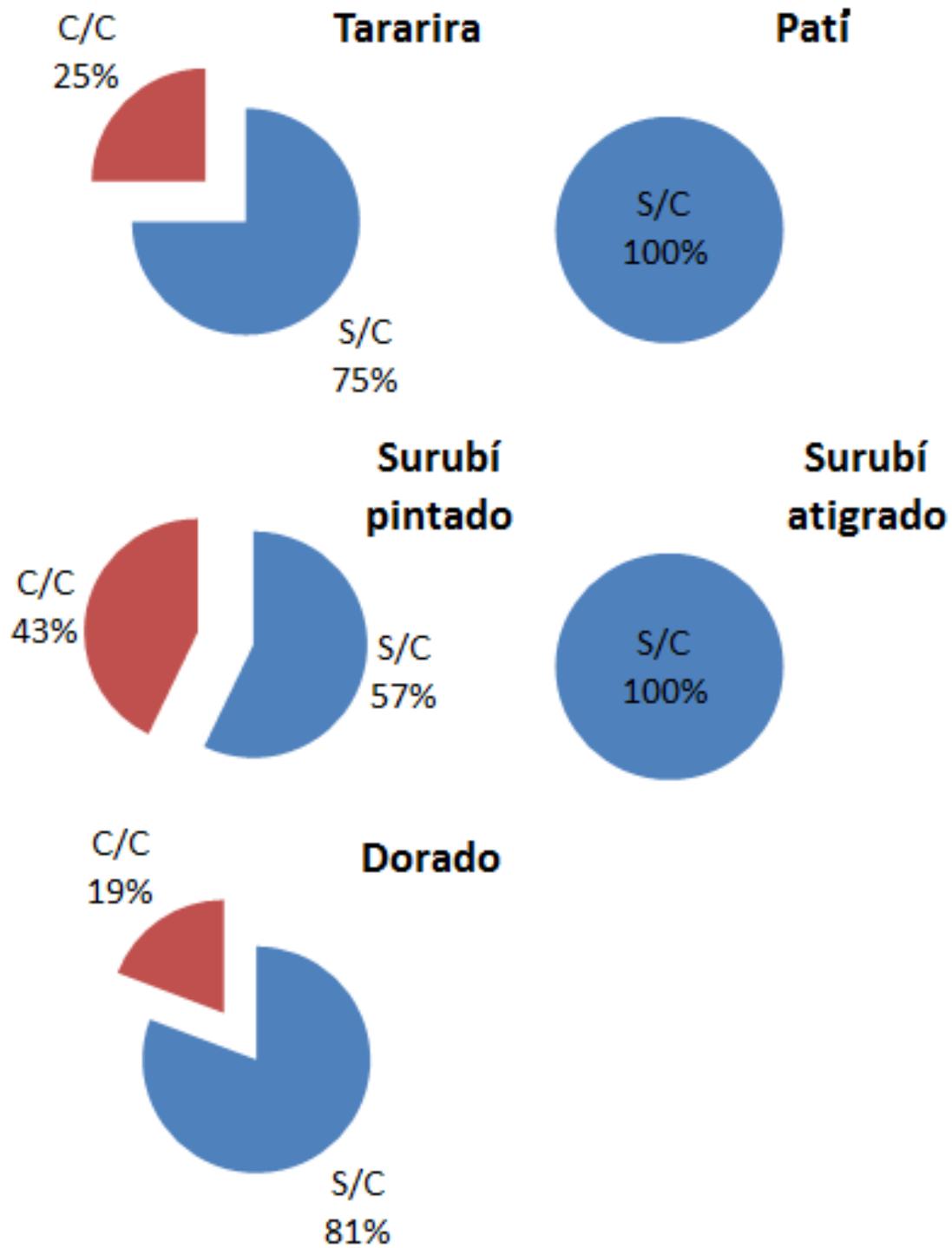


Fig. 14.

Proporción de estómagos sin contenido (S/C) y con contenido (C/C) de las especies ictiófagas de interés comercial.

Bibliografía

Anderson, R.O. 1976. Management of small warm water impoundments. *Fisheries* 1(5-7): 26-28.

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.