



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

## 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

#### Provincia de Chaco

Subsecretaría de Recursos Naturales  
Dirección de Fauna y Áreas Naturales Protegidas  
Departamento de Fauna y Pesca

#### Provincia de Corrientes

Dirección de Recursos Naturales  
Subdirección de Fauna y Flora  
Departamento de Fauna Íctica y Silvestre

Este trabajo puede ser citado como sigue:

Llamazares Vegh, S. y L. Balboni. 2014. Informe Biológico de la Campaña 26 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 6: 1-29.  
[http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca\\_continental/index.php](http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php)

## Personal Participante:

### Dirección de Pesca Continental

Lic. Mauricio Remes Lenicov (Director)  
Dr. Darío Colautti (Conicet-DPC. Investigador. Coordinador técnico del Proyecto)  
Dr. Carlos Fuentes (Investigador)  
Lic. Alberto Espinach Ros (Investigador)  
Lic. Leandro Balboni (Investigador)  
Lic. Danilo Demonte (Investigador)  
Dr. Alejandro Dománico (CIC-DPC. Profesional Principal)  
Lic. Sabina Llamazares Vegh (Investigadora)  
Lic. Ismael Lozano (Investigador)  
Dra. Julia Mantinian (Investigadora)  
Lic. Gustavo Picotti (Investigador)  
Dr. Pablo Scarabotti (Investigador)  
Sra. Bibiana Giussi (Técnica)  
Sr. Hernán Améndola (Técnico Pescador)  
Sr. Antonio Delgado (Técnico pescador)  
Sr. Santiago Sebastiani (Técnico pescador)

### Dirección General de Manejo Sustentable de los Recursos Pesqueros (Santa Fe)

Lic. Daniel Del Barco (Director. Investigador)  
Agron. Juan Carlos Rozzatti (Profesional Técnico)  
Agron. Daniel Figueroa (Profesional Técnico)  
Sr. Roberto Civetti (Técnico)

### Dirección de Gestión de Uso Sustentable de los Recursos Naturales (Entre Ríos)

Ing. Roque Fernández (Director)  
Ing. Antonio Velazco (Profesional Técnico)  
Téc. Eduardo Javier Comas (Técnico)  
Sr. Nicolás Fernández (Técnico)  
Sr. Gabriel Romero (Técnico)

### Dirección de Fauna y Áreas Naturales Protegidas (Chaco)

Dr. Mario A. Cuevas (Director)  
Prof. Ana Susy Gutiérrez (Jefa Dpto.)  
Lic. Facundo Vargas (Investigador)  
Sr. Leonardo Behr (Técnico)  
Sr. Héctor Salinas (Técnico)  
Sr. Néstor Benavidez (Técnico)

### Dirección de Recursos Naturales (Corrientes)

Dr. Santiago Faisal (Director)  
Dr. Ovidio Ecclesia (Jefe Dpto.)

## **Informe Biológico de la Campaña 26 del Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*).**

---

Autores: Llamazares Vegh, Sabina y Balboni, Leandro.

---

### **Introducción**

En el marco del Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el río Paraná, se realizó la campaña número 26 en las provincias de Santa Fe (Reconquista, Helvecia y Cayastá) y Entre Ríos (Diamante y Victoria) entre los días 13 y 21 de diciembre 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).

### **Personal Participante**

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

### **Objetivo**

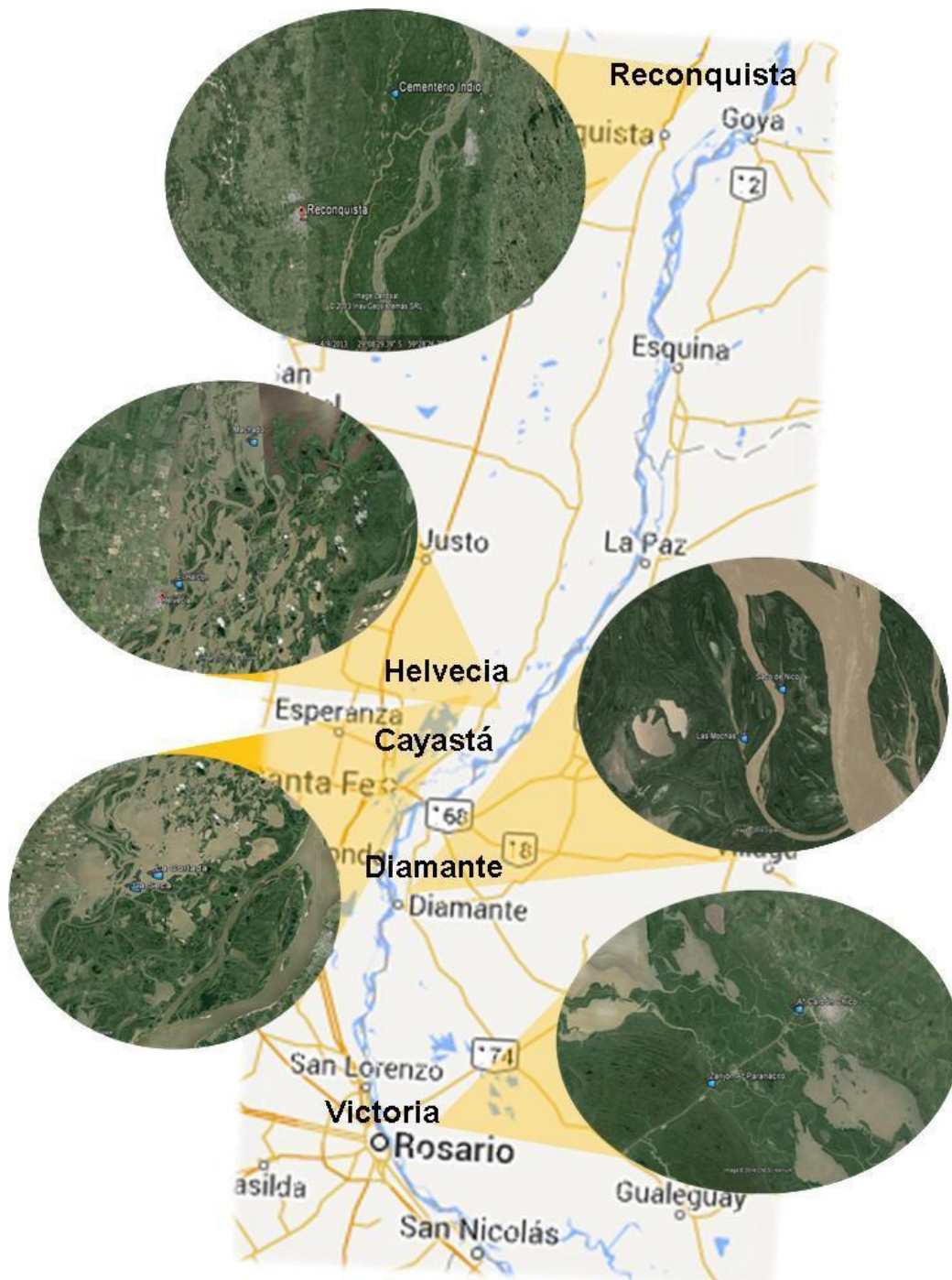
El objetivo del presente informe es presentar resultados del muestreo, realizado en la campaña número 26 del proyecto.

### **Área de Estudio**

Las capturas se realizaron en tres localidades de la provincia de Santa Fe (Reconquista, Cayastá y Helvecia) y en dos de la provincia de Entre Ríos (Victoria y Diamante). Con excepción de Reconquista, en estas localidades se lleva a cabo una actividad pesquera comercial intensa (Fig. 1).

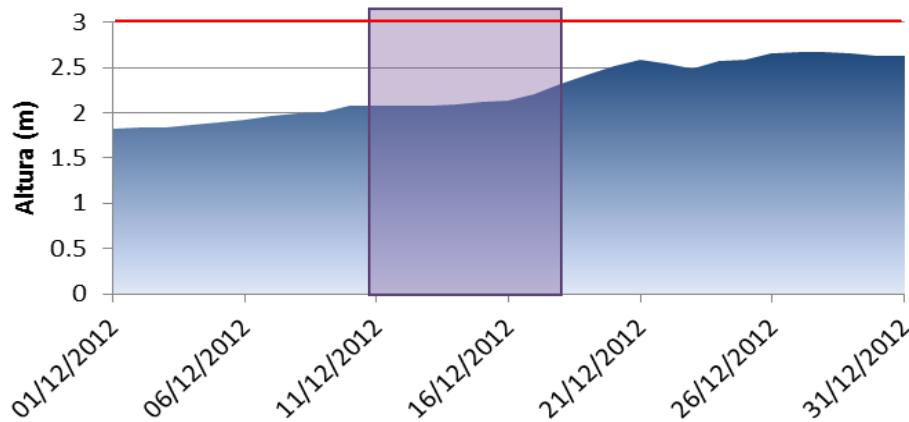
Los niveles hidrométricos del río Paraná en los días previos y durante el muestreo, se muestran en la Figura 3. Los valores corresponden al Puerto de Paraná y los datos son los provistos por la Prefectura Naval Argentina, disponibles en:

[http://www.prefectura naval.gov.ar/web/es/html/dico\\_alturas.php](http://www.prefectura naval.gov.ar/web/es/html/dico_alturas.php)). La campaña 26 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 sobre el Río Paraná Medio en las localidades de Victoria, Diamante, Cayastá, Helvecia y Reconquista.

## Nivel Hidrométrico Paraná



**Fig. 2.** 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 lénticos (Del Barco *et al.*, 2012).

### Metodología empleada

En el marco del Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el río Paraná, se realizó la tercer 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.

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

Localidad	Fecha	Sitio	GPS
Victoria	13/12/2012	Aº Carbón Chico	S 32.6254- W 060.1909
	14/12/2012	Zanj. Aº Paranacito	S 32.6863- W 060.2881
	15/12/2012	Aº Carbón Chico	S 32.6254- W 060.1909
	16/12/2012	Zanj. Aº Paranacito	S 32.6863- W 060.2881
Diamante	18/12/2012	Saco de Nico	S 32.02825- W 060.69714
	19/12/2012	Saco de Nico	S 32.02825- W 060.69714
	20/12/2012	Saco de las Mochas	S 32.04565- W 060.70819
Cayastá	20/12/2012	La Seca	S 31°11.270' - W 060°05.961'
	20/12/2012	La Cortada	S 31°10.900' - W 060°05.061'
Helvecia	17/12/2012	Lag. Machado	S 31°01.762' - W 60°01.143'
	18/12/2012	Lag. Machado	S 31°01.762' - W 60°01.143'
	19/12/2012	El Halcón	S 31° 5'45.00"W 60° 4'29.86"
Reconquista	14/12/2012	Cementerio Indio	S 29° 2'5.30" W 59°23'59.34"
	15/12/2012	Cementerio Indio	S 29° 2'5.30" W 59°23'59.34"

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

	Victoria				Diamante		
	Aº Carbón Chico	Zanj. Aº Paranacito	Aº Carbón Chico	Zanj. Aº Paranacito	Saco de Nico	Saco de Nico	Saco de las Mochas
Malla	13/12/2012	14/12/2012	15/12/2012	16/12/2012	18/12/2012	19/12/2012	20/12/2012
30	25	25	25	25	25	25	25
40	50	50	50	50	50	50	50
50	50	50	50	50	50	50	50
60	50	50	50	50	50	50	50
70	50	50	50	50	50	50	50
80	50	50	50	50	50	50	50
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

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

	Cayastá		Helvecia			Reconquista	
	La Seca	La Cortada	Lag. Machado	Lag. Machado	El Halcón	Cementerio Indio	Cementerio Indio
Malla	20/12/2012	20/12/2012	17/12/2012	18/12/2012	19/12/2012	14/12/2012	15/12/2012
30	25		50	25	25	25	25
40	25		50	25	25	25	25
50	25		50	25	25	25	25
60	25		50	25	25	25	25
70	25		50	25	25	25	25
80	25		50	25	25	25	25
90	25		50	25	25	25	25
105	25		50	25	25	25	25
120	25	25	50	25	25	25	25
140	25	25	50	25	25	25	25
160	25	25	50	25	25	25	25
180	25	25	50	25	25	25	25
1053t	25	25	50	25	25	25	25
1203t	25	25	50	25	25	25	25
1403t	25	25	50	25	25	25	25
1603t	25	25	50	25	25	25	25

## 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:**  $J' = H' / \ln(S)$ , 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”.

### *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 ( $K_n$ ) (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*

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

## **Resultados**

### *Composición Íctica*

Se registraron un total de 86 especies correspondientes a 8 Órdenes y 19 Familias (Tabla 3). Las localidades de mayor riqueza (S) fueron Reconquista y Diamante, seguidas por Helvecia, Victoria y Cayastá. Helvecia mostró los valores más altos del índice  $H'$  y  $1-\lambda$  de diversidad. Victoria y Cayastá resultaron ser las localidades de menor riqueza específica (S) y las menos diversas, mostrando los valores más bajos en todos los índices.

El estudio de la dominancia mostró que las cinco localidades presentan valores acumulativos menores al 50%. Helvecia presentó la diversidad más alta (pendiente más baja), complementando lo encontrado



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

utilizando el índice  $H'$  y  $1-\lambda'$  (Fig. 4). En cuanto a número de especies, los Órdenes predominantes fueron Siluriformes y Characiformes, y las familias Characidae, Loricariidae y Auchenipteridae (Fig. 5).

La especie más representada en Victoria, Diamante y Helvecia fue el sábalo. En la localidad de Cayastá las especies más capturadas fueron *P. agastor* y *S. platae*. Por último, en Reconquista hubo un predominio de bagre porteño y pirañas (Fig. 6).

Al analizar el porcentaje de las especies de interés comercial en el total de la captura, siempre fue menor al 50%, siendo sólo 11% en Reconquista. El sábalo fue la especie de interés comercial más capturada en las cinco localidades, seguido por la tararira y la boga (Fig. 7).



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

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Characiformes	Characidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	<i>dientado paraguayo</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermis</i>	<i>mandubí</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus militaris</i>	<i>mandubí</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Doradidae	<i>Anadoras sp.</i>	<i>armado</i>					X
Gymnotiformes	Apteronotidae	<i>Apteronotus sp.</i>	<i>morena negra</i>		X			
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax abramis</i>	<i>mojarra</i>		X		X	X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax asuncionensis</i>	<i>mojarra</i>					X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	<i>mojarra</i>	X	X			
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax sp.</i>	<i>mojarra</i>					
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	<i>buzo</i>	X	X			
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus oostemystax</i>	<i>buzo</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Brachioricaria</i>	<i>vieja del agua</i>	X		X	X	
Characiformes	Characidae	<i>Brycon orbignyanus</i>	<i>salmon de río</i>	X			X	
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyradium jenynsii</i>	<i>lenguado</i>	X	X		X	
Characiformes	Characidae	<i>Charax stenopterus</i>	<i>dientado</i>					
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus cochliodon</i>	<i>vieja del agua</i>					X
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla sp.</i>	<i>cabeza amarga</i>	X				
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i>	<i>dientado</i>	X	X	X	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus kincaidi</i>	<i>dientado</i>					
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	<i>sabalito</i>	X	X		X	
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	<i>sabalito</i>					
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax spilatus</i>	<i>sabalito</i>	X				
Cypriniforme	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>carpa</i>	X				
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	<i>banderita</i>	X	X		X	
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>banderita</i>	X	X		X	X
Characiformes	Characidae	<i>Galeocharax humeralis</i>	<i>dientado</i>					X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	<i>bagre tres puntos</i>					
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>tararira</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	<i>cascarudo</i>		X	X	X	X



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Hypophthalmus edentatus</i>	bagre rosado					X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus sp.</i>	vieja del agua		X			X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	bagre picudo	X	X		X	
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria simillima</i>	vieja chata	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	vieja chata					
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys melanochellus</i>	vieja chata	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	vieja chata		X		X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys simillima</i>	vieja chata					X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Lucioperlodus pati</i>	pati	X	X	X		
Characiformes	Characidae	<i>Mylossoma duriventre</i>	pacucito					
Characiformes	Clupeidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	anchoa					
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus oligolepis</i>	dientudo					
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jenynsi</i>	dientudo					
Siluriformes	Doradidae	<i>Oxydoras kneri</i>	armado chanco			X	X	X
Perciformes	Scienidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	corvina de río	X	X		X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Paraloricaria agastor</i>	vieja chata	X	X	X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	bagre porteño	X	X	X	X	X
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Pellona flavipinnis</i>	lacha	X	X			X
Characiformes	Characidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>	palometa		X	X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>	bagre blanco					
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodella gracilis</i>	bagre cantor	X	X			X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus argenteus</i>	bagre blanco		X			
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo	X	X		X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pinirampus pinirampus</i>	bagre de bigote plano					X
Perciformes	Scienidae	<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina de río		X			X
Characiformes	Curimatidae	<i>Potamorhina sqamora levis</i>	sabalito					X
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon brachyura</i>	raya	X				X



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

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon castexi</i>	raya					
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon histrix</i>	raya					
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon motoro</i>	raya		X	X		
Characiformes	Curimatidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	sabalo	X	X	X	X	X
Characiformes	Curimatidae	<i>Psestrogaster curiventrís</i>	sabalito					X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	surubi pintado			X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	surubi atigrado	X			X	
Siluriformes	Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>	armado comun			X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>	vieja del agua		X		X	X
Characiformes	Cynodontidae	<i>Raphiodon vulpinus</i>	machete	X	X		X	X
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys rostratus</i>	banderita	X			X	
Siluriformes	Doradidae	<i>Rhinodoras dorbignyi</i>	marieta					X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Ricola macrops</i>	vieja chata		X	X	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Rineloricaria parva</i>	vieja del agua	X	X			
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides affinis</i>	dientudo					X
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides microlepis</i>	dientudo					
Characiformes	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado	X	X	X	X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon borellii</i>	boga lisa		X		X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon platae</i>	boga lisa	X	X	X	X	
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	palometa	X	X	X	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	palometa	X	X		X	X
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipingna</i>	sabalito				X	
Siluriformes	Doradidae	<i>Trachydoras paraguayensis</i>	armado					
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	apretador	X	X			
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus lucenai</i>	apretador			X	X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	apretador	X	X		X	X
Characiformes	Characidae	<i>Triportheus paranensis</i>	golondrina		X		X	X
Characiformes	Characidae	<i>Triportheus sp.</i>	golondrina				X	



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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

Fecha	Sitio	N	S	d	J'	H'	1-λ'
13-16/12/2012	Victoria	530	39	6,058	0,716	2,624	0,843
18-20/12/2012	Diamante	776	47	6,913	0,728	2,803	0,859
20/04/2012	Cayastá	248	25	4,353	0,693	2,230	0,768
17-19/12/2012	Helvecia	930	44	6,291	0,779	2,947	0,912
14-15/12/2012	Reconquista	1351	48	6,520	0,715	2,769	0,864

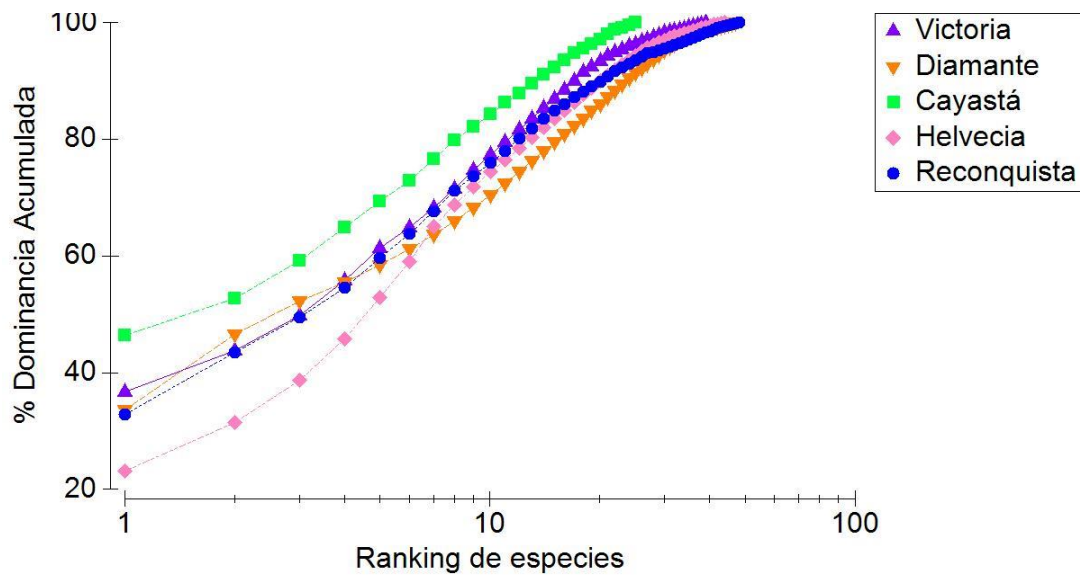


Fig. 4. Curvas de K-Dominancia para cada una de las localidades muestreadas.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

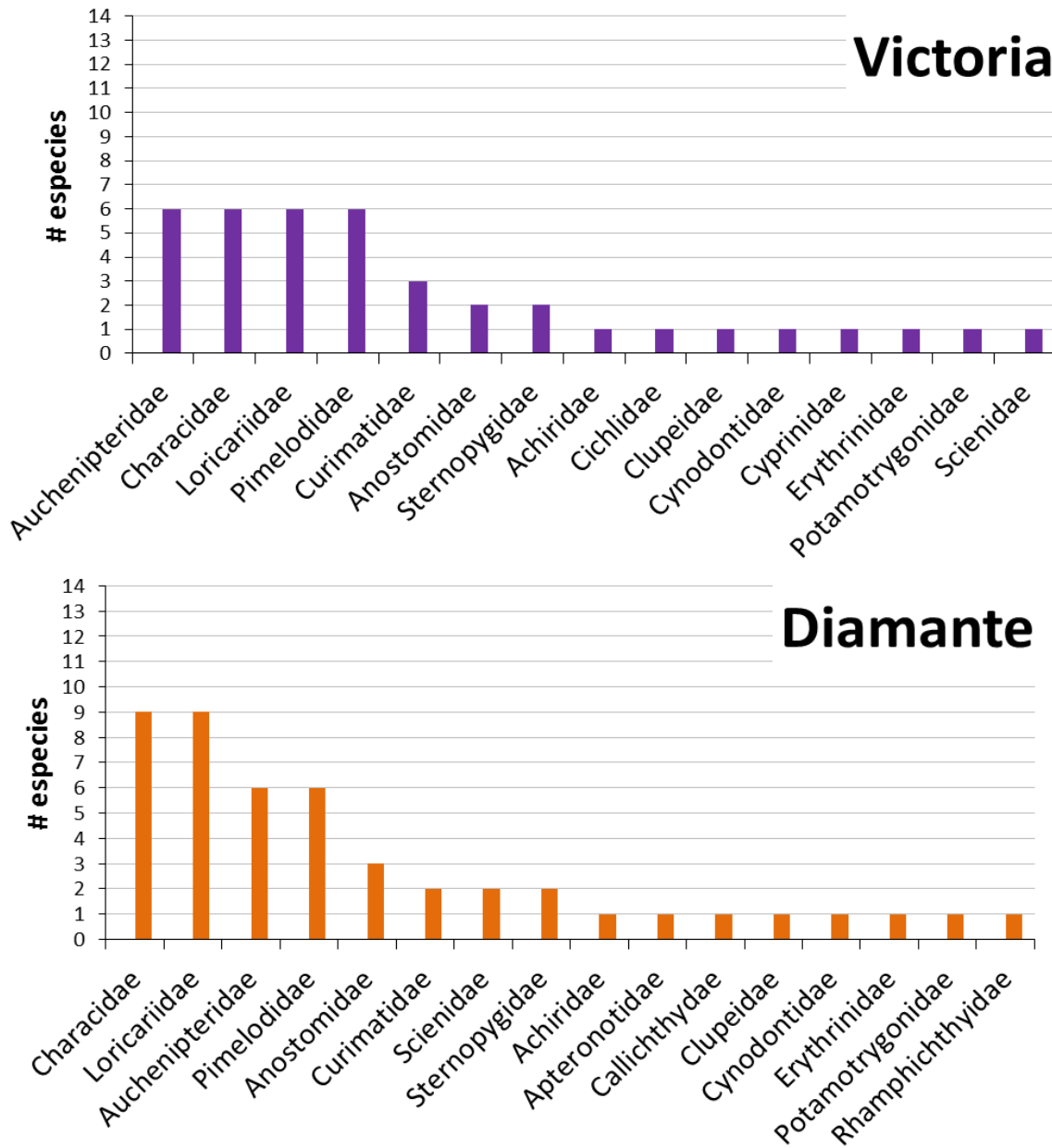


Fig. 5a. Número de especies por familia capturadas en cada localidad, de la provincia de Entre Ríos.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

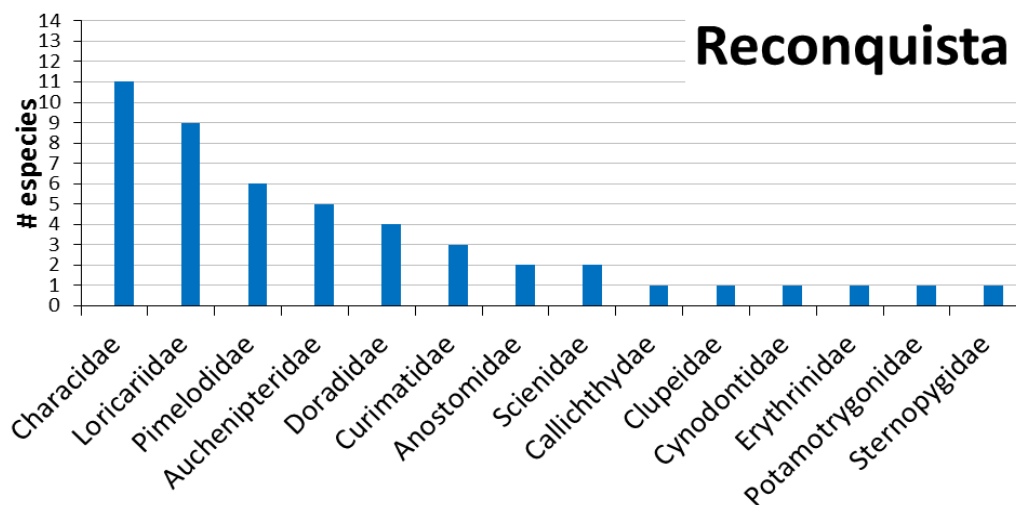
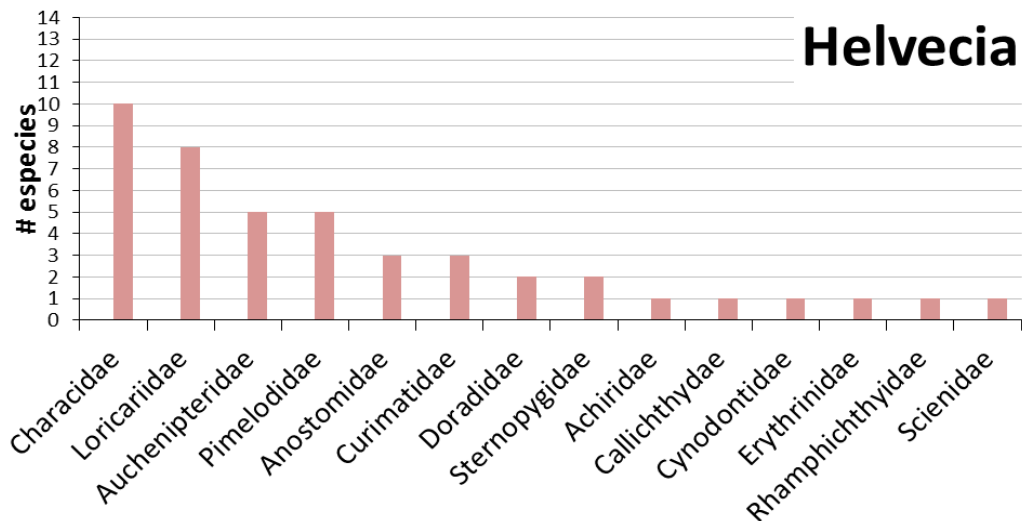
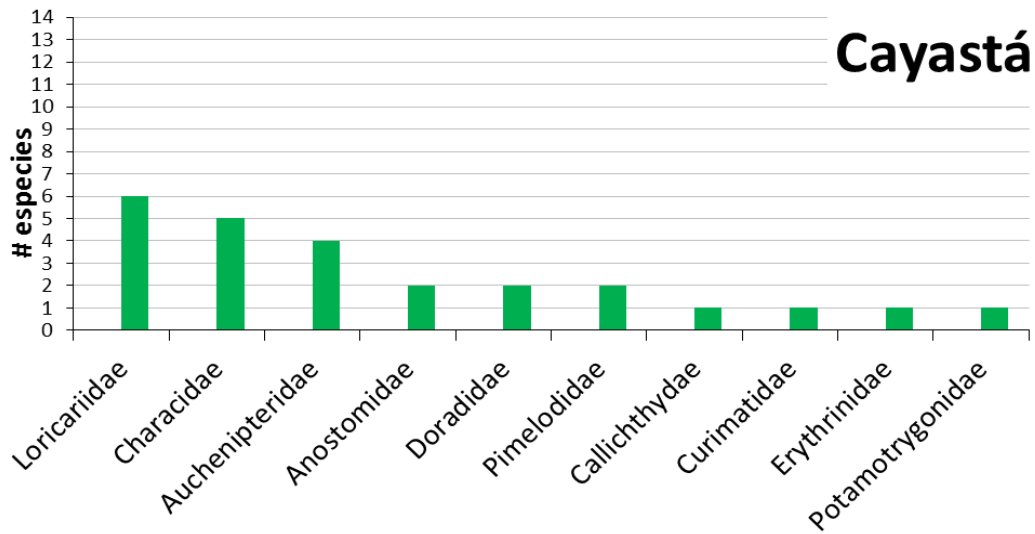


Fig.5b. Número de especies por familia capturadas en cada localidad, de la provincia de Santa Fe.





Santa Fe



Entre Ríos

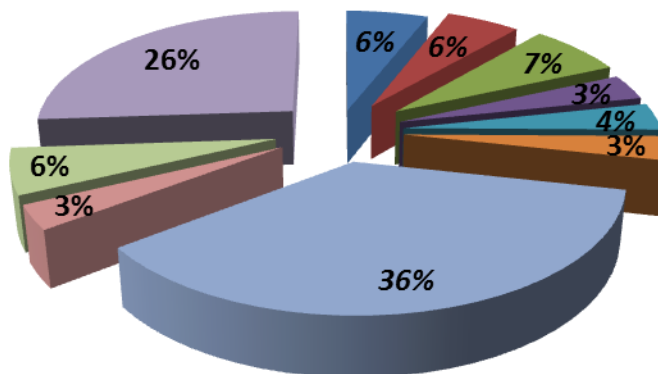


Chaco



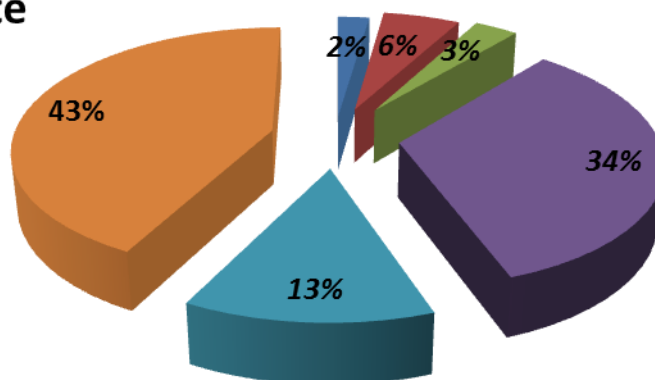
Corrientes

## Victoria



■ *A. militaris*      ■ *H. malabaricus*      ■ *L. obtusidens*      ■ *L. melanocheilus*  
■ *P. agastor*      ■ *P. valenciennis*      ■ *P. lineatus*      ■ *S. platae*  
■ *T. galeatus*      ■ Otras spp.

## Diamante



■ *A. pantaneiro*      ■ *H. malabaricus*      ■ *L. simillima*  
■ *P. lineatus*      ■ *P. ambrosetti*      ■ Otras spp.

**Fig. 6a.** Proporción de cada especie, del total de la captura en cada localidad de la provincia de Entre Ríos. Las especies con menos de 3 ejemplares se agruparon. Ref.: otras spp.: especies con representatividad menor al 3%.



Santa Fe



Entre Ríos

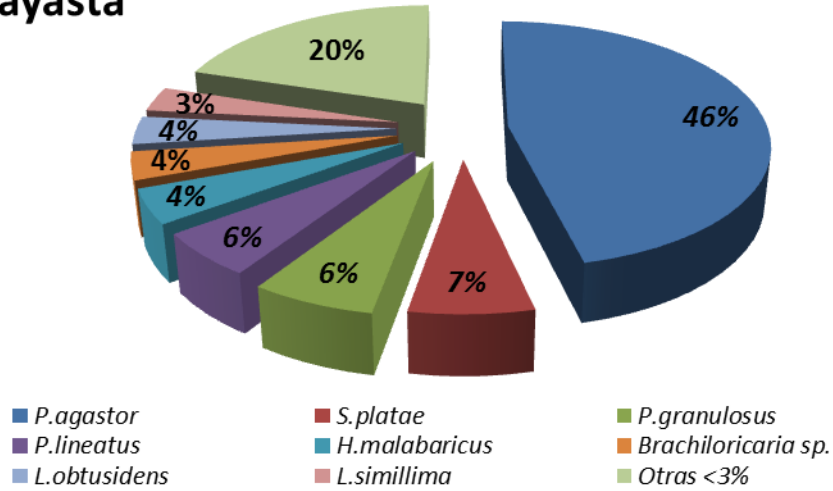


Chaco

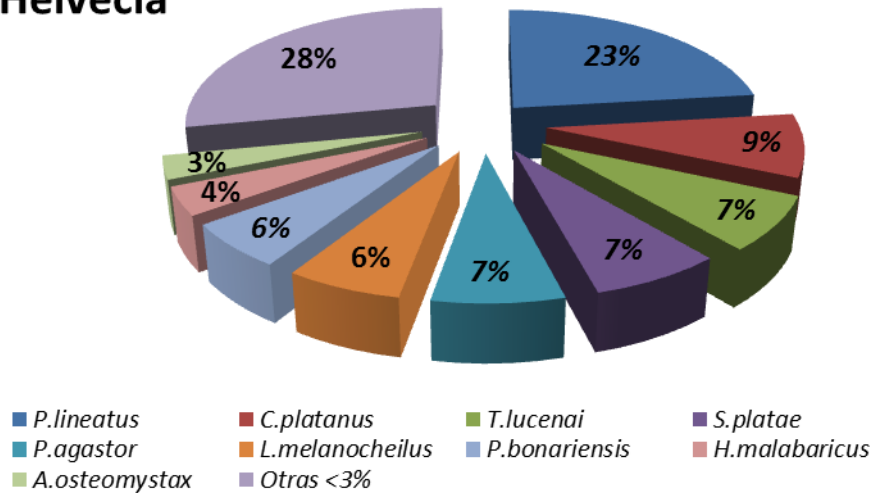


Corrientes

### Cayastá



### Helvecia



### Reconquista

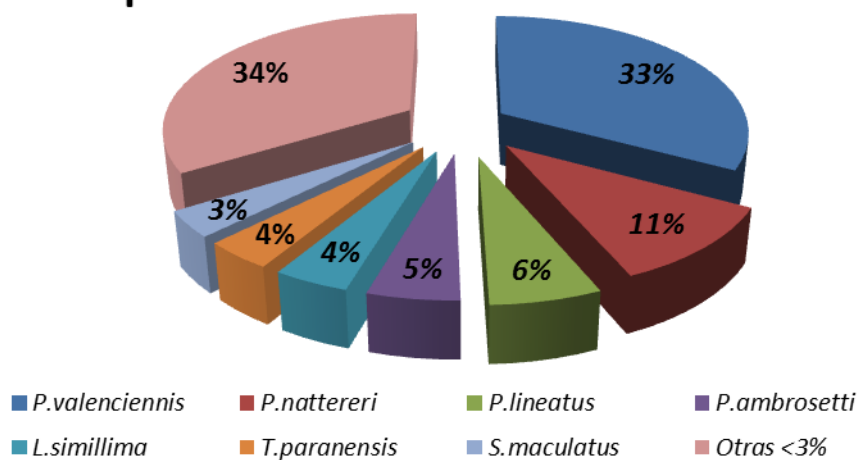


Fig. 6. b. Proporción de cada especie, del total de la captura en cada localidad de la provincia de Santa Fe. Las especies con menos de 3 ejemplares se agruparon. Ref.: otras spp.: especies con representatividad menor al 3%.



Santa Fe



Entre Ríos

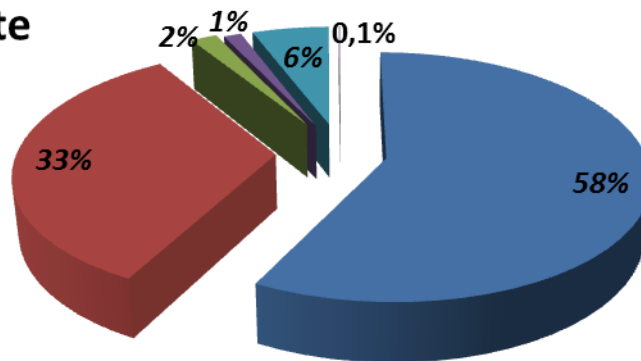


Chaco



Corrientes

### Diamante



### Victoria

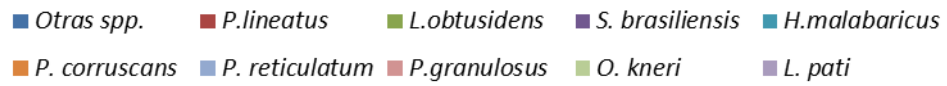
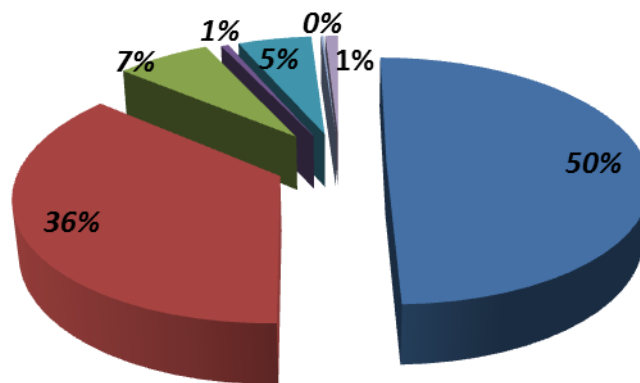
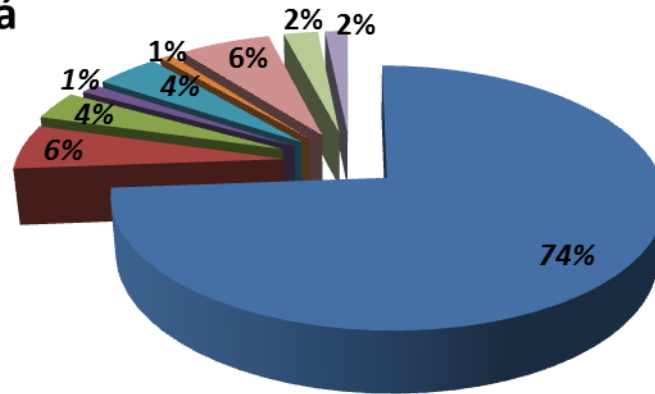
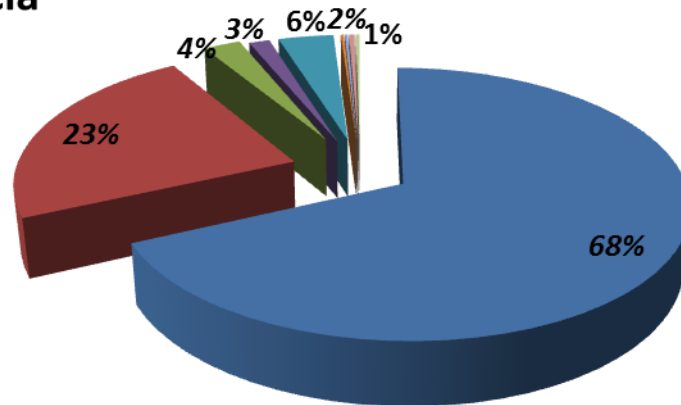


Fig. 7. a. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total para las localidades de la provincia de Entre Ríos.

### Cayastá



### Helvecia



### Reconquista

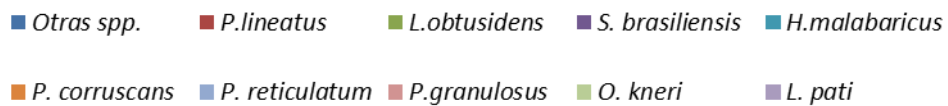
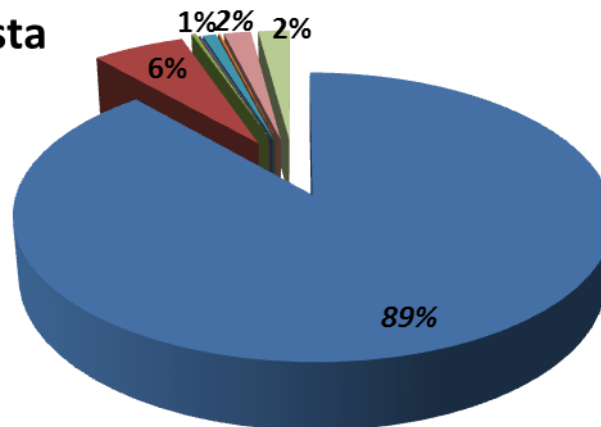


Fig. 7. b. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total para las localidades de la provincia de Santa Fe.

### Captura por tamaño de malla: expresado en número y peso

En líneas generales, y al igual que lo observado en las últimas campañas, el sábalo presentó mayores capturas con las mallas 105 y 105 3t, y la tararira con la malla 90.

Los máximos valores obtenidos para la boga se obtuvieron en las mallas 105 y 105 3t (Fig.9).

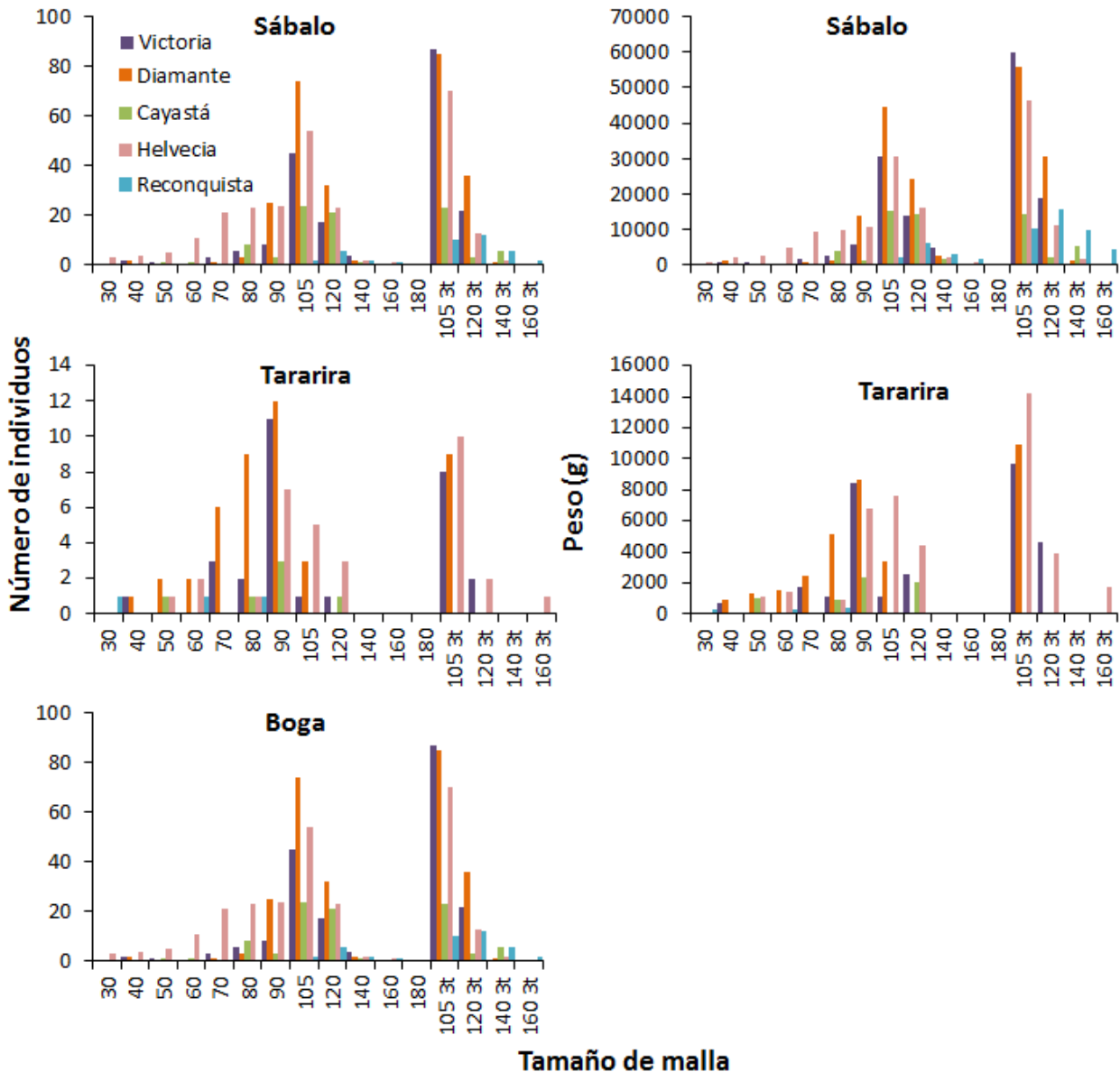


Fig. 9. Captura en número (izquierda) y peso (derecha) por tamaño de malla de las especies de interés comercial.

### Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Del análisis de la CPUE, se observa que el sábalo prevalece sobre las demás especies de interés comercial en todas las localidades, seguido por la tararira, la boga y el dorado.

En promedio los sábalos capturados en Reconquista presentaron la mayor talla.



Al igual que el sábalo, tanto la tararira como la boga estuvieron mejor representadas en Cayastá y Helvecia, hallándose las más pequeñas en Reconquista.

El resto de las especies estuvieron escasamente representadas y en algunas localidades estuvieron ausentes.

**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.

			Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Sábalo	n		195	261	91	256	41
	Ls		29,62	29,29	28,47	26,64	36,85
	CPUE	N	48,8	65,25	128	129	41
		W	34,9	44,16	80,86	73,59	53,49
		DsN	17,9	11,88	14,32	17,35	26,87
DsW		12,2	7,51	9,06	17,07	32,11	
Tararira	n		29	44	6	32	3
	Ls		34,9	32,61	35,67	37,59	25
	CPUE	N	7,25	11	11	18	3
		W	7,47	8,61	10,5	23,16	0,98
		DsN	2,36	2,17	1,78	19,29	4,24
DsW		0,9	1,69	1,47	24,01	1,38	
Boga	n		37	15	7	24	1
	Ls		26,6	26,93	33	26,54	20
	CPUE	N	9,25	3,75	11	8,67	1
		W	5,09	1,9	9,35	4,6	0,15
		DsN	4,65	1,12	1,56	11,55	1,41
DsW		2,03	0,6	1,23	4,94	0,21	
Dorado	n		3	10	2	16	1
	Ls		41,67	35,2	42,5	43	42
	CPUE	N	0,75	2,5	3	8,33	1
		W	1,15	2	4,22	16,9	1,34
		DsN	1,5	0,7	0,62	1,53	1,41
DsW		2,3	0,54	0,96	7,15	1,9	
Armado común	n				15	6	9
	Ls				31,93	28,50	29,7
	CPUE	N			18	2,33	9
		W			17,52	1,83	8,36
		DsN			1,38	2,52	4,24
DsW				1,58	1,77	7,58	

**Tabla 5 (cont.).** 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.

		Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista	
Armado chancho	n			5	5	9	
	Ls			37	42,80	31,56	
	CPUE	N			6	2,67	9
		W			5,97	4,13	11,86
		DsN			0,8	3,06	1,41
DsW				0,91	5,37	9,47	
Patí	n	5	1	3			
	Ls	36,8	38	43,67			
	CPUE	N	1	0,25	5		
		W	0,83	0,16	5,95		
		DsN	1,41	0,18	0,79		
DsW		1,41	0,11	0,94			
Surubí pintado	n			2	3		
	Ls			61	65		
	CPUE	N			2	1,33	
		W			5,92	6,16	
		DsN			0,39	1,15	
DsW				1,21	6,62		
Surubí atigrado	n	1			3		
	Ls	67			64,67		
	CPUE	N	0,25			1,67	
		W	0,84			6,39	
		DsN	0,5			0,58	
DsW		1,68			3,88		

### Estructura de tallas

Para el sábalo en todas las localidades, a excepción de Reconquista, la moda osciló entre 27 y 31 cm de Ls. En Reconquista, se observaron valores de Ls mayores y la moda no estuvo claramente definida como en las otras localidades. Esta distribución se observó en el análisis de la captura total como en la corregida por el esfuerzo. Salvo en la localidad de Reconquista, 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 (Tabla 6).

La estructura de tallas de la tararira en Diamante presentó una moda de 34 cm de Ls, en las restantes localidades la distribución como la moda no estuvo bien definida. En todas localidades el valor de DPTP



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

superó el 50%, a excepción de Reconquista, donde los escasos ejemplares estuvieron por debajo de la talla mínima permitida.

La situación de la boga, fue similar a la observada para el sábalo, con distribuciones normales y con modas entre 27 y 31 cm de Ls en todas las localidades, salvo Reconquista. Para el resto de las localidades el DPTP se encontró por debajo del 50% (en Reconquista todos los ejemplares se encontraban por debajo de la talla mínima permitida).





Santa Fe



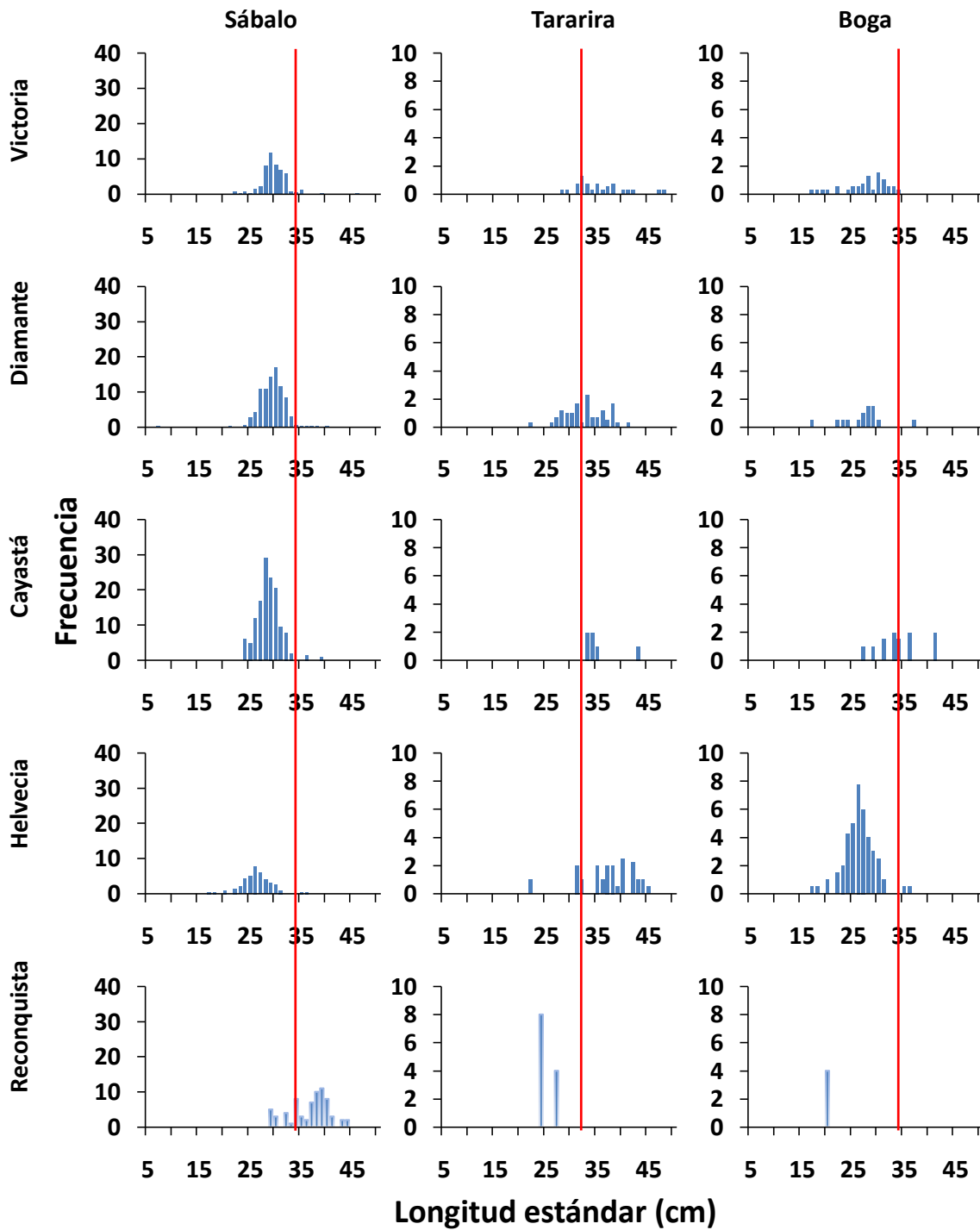
Entre Ríos



Chaco



Corrientes



**Fig. 8.** Estructuras de tallas del sábalo y boga corregida por esfuerzo. Ref.: la línea roja vertical indica la talla mínima de captura permitida.

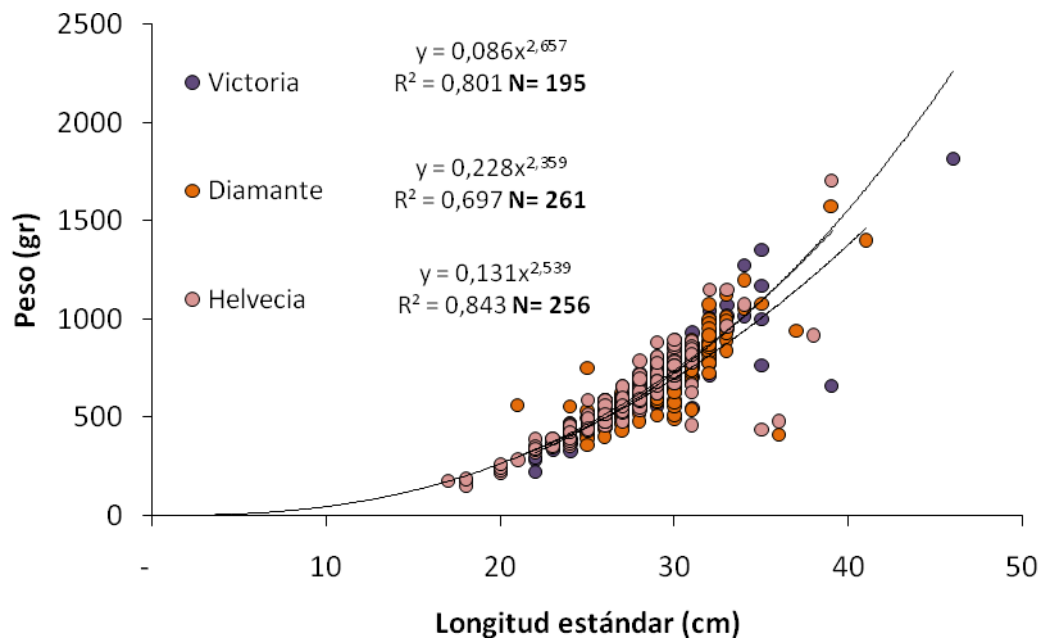
**Tabla 6.** Valores de DPTP de sábalo, tararira y boga.

	<i>Sábalo</i>	<i>Tararira</i>	<i>Boga</i>
<b>Victoria</b>	4,1	55,17	2,7
<b>Diamante</b>	2,68	54,55	6,67
<b>Cayastá</b>	2,2	100	42,86
<b>Helvecia</b>	1,95	84,38	8,33
<b>Reconquista</b>	80,49	0	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:  $W=a*Ls^b$  (Fig. 10).

Sólo se calcularon las relaciones en aquellas localidades donde el sábalo superó los 100 individuos. En Victoria y Helvecia los valores de  $R^2$  fueron elevados.

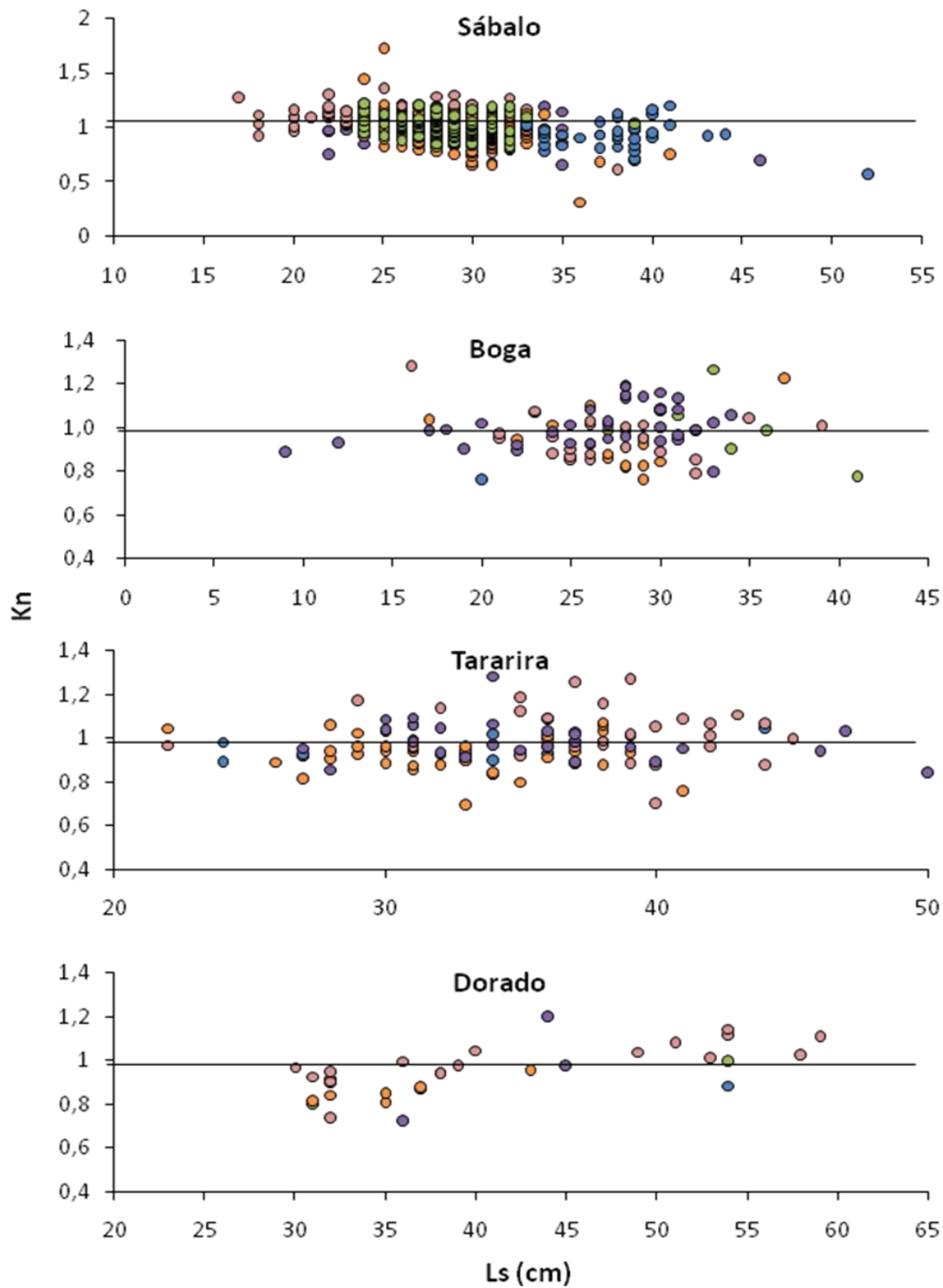


**Fig. 10.** Regresión largo-peso del sábalo.

### Factor de condición

Se calculó el factor de condición de las siguientes especies: sábalo, tararira, boga, dorado (Fig. 11). El sábalo, en Victoria y Reconquista, presentó una gran cantidad de ejemplares con valores de  $K_n$  inferiores a 1, en el resto de los sitios muestreados los ejemplares se distribuyeron uniformemente en torno a 1.

El resto de las especies, presentó valores de  $K_n$  que se distribuyeron simétricamente en torno a las tallas registradas.



**Fig. 11.** Factor de condición por localidad. Sábalo, Boga, Tararira, Dorado. Ref.: (●)Victoria, (●)Diamante, (●)Cayastá, (●)Helvecia, (●)Reconquista.

### Proporciones de sexos

Para el sábalo las proporciones entre machos y hembras fueron similares en Victoria, Cayastá y Helvecia. En Diamante y Reconquista las hembras fueron más abundantes. En Cayastá y Helvecia los estadios 1 y 2 fueron los más representados para ambos sexos.

En el caso de la tararira predominó el estadio 7 en ambos sexos en las localidades de Entre Ríos.

En Victoria la boga estuvo mejor representada por el estadio 7. En el resto de las localidades no hubo predominio de ningún estadio.

Los pocos ejemplares de dorado capturados presentaron, en su mayoría, estadios tempranos (Tabla 7).

**Tabla 7.** Número de ejemplares por sexo y estadio gonadal de las especies de interés comercial.

Localidad	Est.	<i>P. lineatus</i>		<i>H. malabaricus</i>		<i>L. obtusidens</i>		<i>S. brasiliensis</i>	
		H	M	H	M	H	M	H	M
Victoria	1	2	39				6		1
	2		7		2		2		
	3			3		1			
	4	1		2					
	6	1	2			2	2		
	7	87	56	6	16	8	14		2
	<b>Total</b>		<b>91</b>	<b>104</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>0</b>
Diamante	1		3					1	8
	2	7	7	1	4	9			
	3	15	3	7					
	4	78	7	2		2	1		
	5		30						
	7	68	40	9	21	2	1	1	
	<b>Total</b>		<b>168</b>	<b>90</b>	<b>19</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Cayastá	1	29	26				1		1
	2	13	4	1		4		1	
	3	5	2	2		2			
	<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Helvecia	1	86	102	2		1	5	2	3
	2	23	6	9	5	5	2	7	1
	3	2	4	8		2	3	1	
	4	1	2	2					
	7	5	1			3	1		
	<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>115</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
Reconquista	2		2					1	
	3	1	4	2			1		
	4	20	6						
	5	6							
	7		2						
	<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

### Contenido estomacal

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

La Figura 13 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:

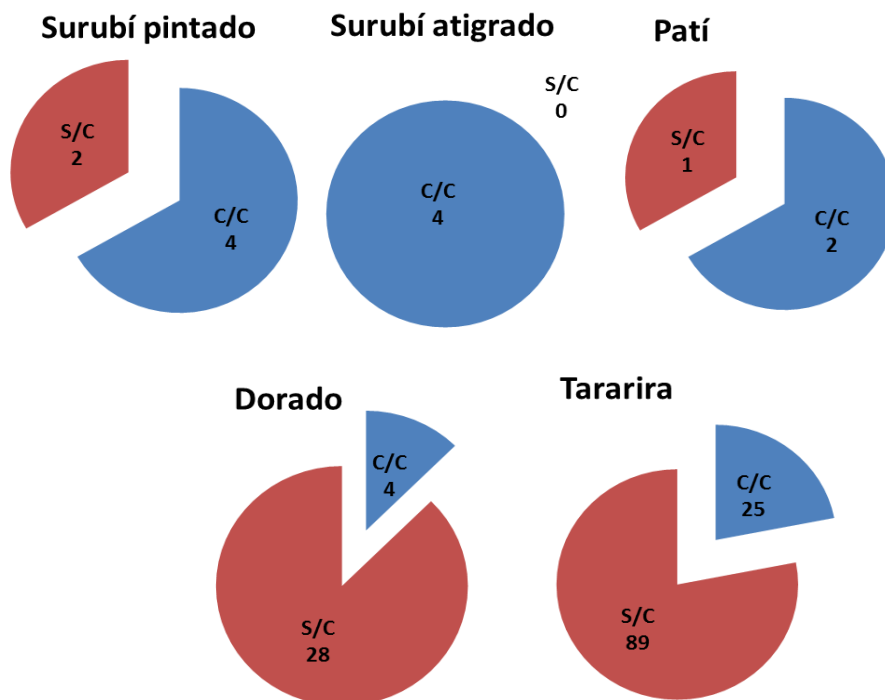
Ítems surubí atigrado: *Trachelyopterus* sp. (Ls:12), Loricariidae (Ls: 8), bagre amarillo (Ls:20) y *C. platanus* (Ls:8).

Ítems dorado: cangrejo, restos de pescado, *P. maculatus* (Ls:23), *Corydoras paleatus* (Ls: 3), restos vegetales, *Pimelodella gracilis* (Ls:8,7).

Ítems surubí pintado: sábalo (Ls:25), *C. platanus*, restos de Siluriforme.

Ítems tararira: picudo (Ls:10), *P. bonaerensis* (Ls:15,5 ; 12), restos de Siluriforme, Curimatino (Ls:10) , *C. platanus* (Ls:12), *C. argenteus* (Ls:6,5), camarón, *L. platymetopon* (Ls:4,9), *Astyanax* sp. (Ls:3,3), *Synbranchus marmoratus*, restos de anfibio, restos de cangrejo.

Ítems patí: picudo, *Bunocephalus* sp., *C. platanus* (Ls:14).



**Fig. 13.** 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* 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, n° 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.