



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación



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:

Balboni, L. y S. Llamazares Vegh. 2014. Informe Biológico de la Campaña 27 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 7: 1-27.  
[http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca\\_continental/index.php](http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php)



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

## 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 Areas 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 27 del Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo (*Prochilodus lineatus*), año 2013.

---

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 27 en las provincias de Santa Fe (Reconquista, Helvecia y Cayastá) y Entre Ríos (Diamante y Victoria) entre los días 18 y 25 de abril de 2013. 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, Julia Mantinian, Ismael Lozano, Sabina Llamazares Vegh, 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

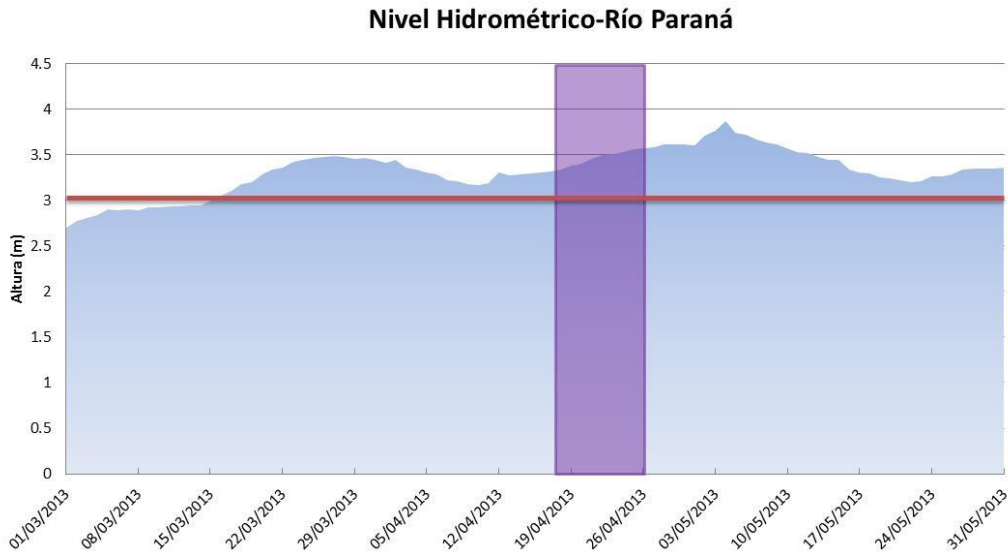
El objetivo del presente informe es presentar resultados preliminares de estudios biológicos-pesqueros obtenidos en los muestreos de la campaña 27.

### 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 y Reconquista como punto de comparación ya que la presión pesquera en dicha área es reducida (Fig. 1).

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.prefectura naval.gov.ar/web/es/html/dico\\_alturas.php](http://www.prefectura naval.gov.ar/web/es/html/dico_alturas.php)). La campaña 27 se desarrolló con el río creciente, superando 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. 3.** 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 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 2013 (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 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



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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.

**Tabla 1.** Localidad, sitio y fecha de muestreo de la campaña 27.

Localidad	Sitio	Fecha	GPS
Victoria	La Gaviota	18/04/2013	S 32°41'24.45" - W60°10'40.70"
	Laguna Grande	19/04/2013	S 32°36'15.82" - W 60°22'56.02"
	La Batalla	20/04/2013	S 32°43'42.46" - W 60°11'23.42"
Diamante	Las Mochas	22/04/2013	S 32.04635° - W 60.70813°
	Las Mochas	23/04/2013	S 32.04635° - W 60.70813°
	Saco de Nico	24/04/2013	S 32.03484° - W 60.69592°
Cayastá	Lag. La Cortada	23/04/2013	S 31°10.900' - W 060°05.061'
	Lag. La Seca	23/04/2013	S 31°11.270' - W 060°05.961'
	Lag. Pérez Lindo	25/04/2013	S 31°12.160' - W 060°06.469'
	Lag. Pérez Lindo	25/04/2013	S 31°12.362' - W 060°06.371'
	Lag. La Angostura	24/04/2013	S 31°11.798' - W 060°04.533'
	Lag. La Angostura	24/04/2013	S 31°12.002' - W 060°04.540'
Helvecia	Machado	21/04/2013	S 31°01,762' - W 60°01,143'
	Machado	21/04/2013	S 31°01,619' - W 60°00,910'
	Machado	22/04/2013	S 31°02,071 - W 060°01,765
	Machado	22/04/2013	S 31°02,002 - W 060°01,978
Reconquista	Cementerio Indio	18/04/2013	S 29.03380° - W 59.39986°
	Cementerio Indio	19/04/2013	S 29.03380° - W 59.39986°

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

	Victoria				Diamante		
	La Gaviota	La Gaviota	Lag. Grande	La Batalla	Saco de las Mochas	Saco de las Mochas	Saco de Nico
	17/04/2013	18/04/2013	19/04/2013	20/04/2013	22/04/2013	23/04/2013	24/04/2013
30	50	50	50	50	50	50	50
40	25	25	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	25	25	50	50	50	50	50
1803t	50	50	50	50	50	50	50

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

	Cayastá				Helvecia		Reconquista	
	Lag. La Cortada	Lag. La Seca	Lag. La Angostura	Lag. Pérez Lindo	Lag. Machado	Lag. Machado	Cementerio Indio	Cementerio Indio
	23/04/2013	23/04/2013	24/04/2013	25/04/2013	21/04/2013	22/04/2013	18/04/2013	19/04/2013
30	25	25	50	50	50	50	50	50
40	25	25	50	50	50	50	50	50
50	-	25	25	25	25	25	50	50
60	-	25	25	25	25	25	50	50
70	25	25	50	50	50	50	50	50
80	25	-	50	50	50	50	50	50
90	25	25	50	50	50	50	50	50
105	25	-	25	25	25	25	25	25
120	25	25	50	50	50	50	50	50
140	25	25	50	50	50	50	50	50
160	25	25	50	50	50	50	50	50
180	25	25	50	50	50	50	50	50
1053t	25	50	75	75	75	75	75	75
1203t	25	25	50	50	50	50	50	50
1403t	25	-	25	25	25	25	50	50
1603t	25	25	50	50	50	50	50	50
180 3t	25	25	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 a partir de la captura estandarizada.

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.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

**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).

## **Resultados**

### *Composición Íctica*

Se registraron un total de 69 especies correspondientes a 7 Órdenes y 17 Familias (Tabla 3). La localidad de mayor riqueza (S) fue Cayastá, seguida por Helvecia, Diamante, Victoria y Reconquista. Cayastá mostró los valores más altos en los índices de diversidad analizados. Victoria y Reconquista 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%. Cayastá presentó la diversidad más alta (pendiente más baja), complementando lo encontrado utilizando el índice  $H'$  y  $1-\lambda'$  (Fig. 3). En cuanto a número de especies, los Órdenes predominantes fueron Siluriformes y Characiformes, y las familias Characidae, Loricariidae, Pimelodidae y Auchenipteridae (Fig. 4).





Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Las especies más representada en la provincia de Entre Ríos fueron viejas y bagres, en Victoria representados por *P. ambrosetti* y *P. valenciennis* y en Diamante por *P. agastor* e *I. labrosus*.

En Cayastá predominó *A. osteomystax* seguido por el sábalo; en Helvecia las especies más capturadas fueron sábalo y boga. Por último, en Reconquista hubo un predominio de viejas y pirañas (*P. ambrosetti* y *P. nattereri*) (Fig. 5).

Al analizar el porcentaje de las especies de interés comercial en el total de la captura, siempre fue menor al 50%, excepto en Helvecia donde el sábalo y la boga sumaron un total de 53% del total de los ejemplares capturados. El sábalo fue la especie de interés comercial más capturada en las cinco localidades, seguido por la boga y la tararira (Fig. 6).

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

Orden	Familia	Especie	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Characiformes	Characidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	X	X	X		
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermis</i>	X		X		X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus militaris</i>	X	X	X	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i>	X			X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus sp.</i>			X		
Siluriformes	Loricariidae	<i>Brochiloricaria chauliodon</i>	X		X	X	
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium jenynsii</i>	X		X	X	
Characiformes	Characidae	<i>Charax stenopterus</i>	X				
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i>	X	X	X		
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	X	X	X	X	
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>			X	X	X
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	X	X		X	
Characiformes	Characidae	<i>Galeocharax humeralis</i>	X		X	X	
Characiformes	Hemiodontidae	<i>Hemiodus orthonops</i>					X
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Hypophthalmus edentatus</i>		X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus latifrons</i>		X	X		
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus sp.</i>			X		
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Ieringichthys labrosus</i>	X	X	X	X	
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	X	X	X	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria similima</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	X				
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	X	X	X	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys platymetopon</i>		X	X	X	
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	X		X	X	X
Characiformes	Clupeidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	X			X	
Characiformes	Characidae	<i>Mylossoma duriventre</i>		X	X		



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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

Orden	Familia	Especie	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	X				
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	X				
Siluriformes	Doradidae	<i>Oxydoras kneri</i>			X	X	X
Perciformes	Scienidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Paraloricaria agastor</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	X	X	X	X	X
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Pellona flavipinnis</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodella gracilis</i>			X	X	
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus albicans</i>			X	X	
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus argenteus</i>		X			
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	X	X	X	X	X
Perciformes	Scienidae	<i>Plagioscion magdonaghi</i>			X	X	X
Perciformes	Scienidae	<i>Plagioscion ternetzi</i>		X			
Characiformes	Curimatidae	<i>Potamorhina squamoralevis</i>		X	X		X
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon motoro</i>		X	X	X	
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	X		X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>pseudoplatystoma reticulatum</i>					X
Belontiiformes	Belontiidae	<i>Pseudotrylosurus angusticeps</i>		X			
Siluriformes	Doradidae	<i>Pterodoras granulatus</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>		X	X	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>		X	X	X	X
Characiformes	Cynodontidae	<i>Raphiodon vulpinus</i>	X	X	X	X	
Gymnotiformes	Rhaphichthyidae	<i>Rhaphichthys hahni</i>		x			
Siluriformes	Loricariidae	<i>Ricola macrops</i>	X	X	X		X
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides affinis</i>		X	X		
Characiformes	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	X	X	X	X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon borellii</i>		X		X	X
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon platae</i>	X	X	X	X	
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon sp.</i>				X	



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



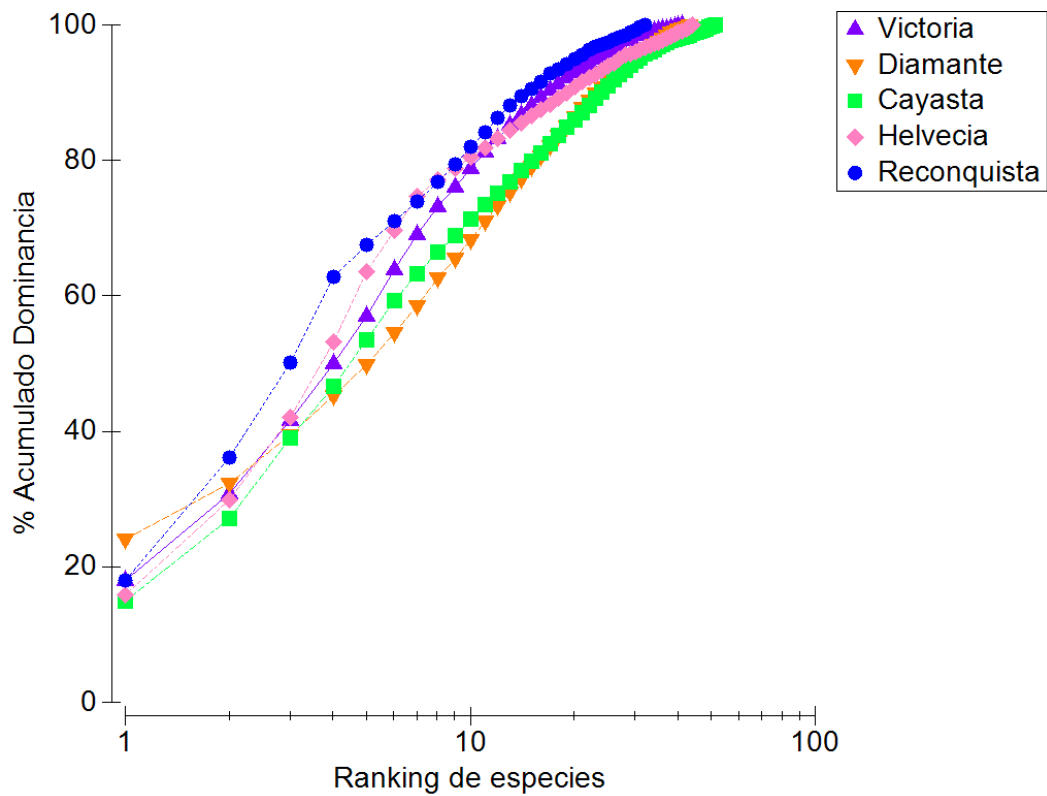
Corrientes

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

Orden	Familia	Especie	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	X	X	X		
Characiformes	Characidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	X	X	X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Sorubim lima</i>	X			X	
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>			X		
Characiformes	Gasteropelecidae	<i>Thoracocharax stellatus</i>			X		
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus striatulus</i>					X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	X	X		X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	X	X	X		X
Siluriformes	Doradidae	<i>Trachydoras paraguayensis</i>					X
Characiformes	Characidae	<i>Triplotheus paranensis</i>		X	X	X	

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

Localidad	N	S	d	J'	H'	1-λ'
Victoria	771	41	6,02	0,769	2,86	0,915
Diamante	449	43	6,88	0,811	3,05	0,915
Cayastá	557	51	7,91	0,788	3,10	0,930
Helvecia	359	44	7,31	0,747	2,83	0,911
Reconquista	277	32	5,51	0,761	2,64	0,894



**Fig. 3.** Curvas de K-Dominancia para cada localidad.

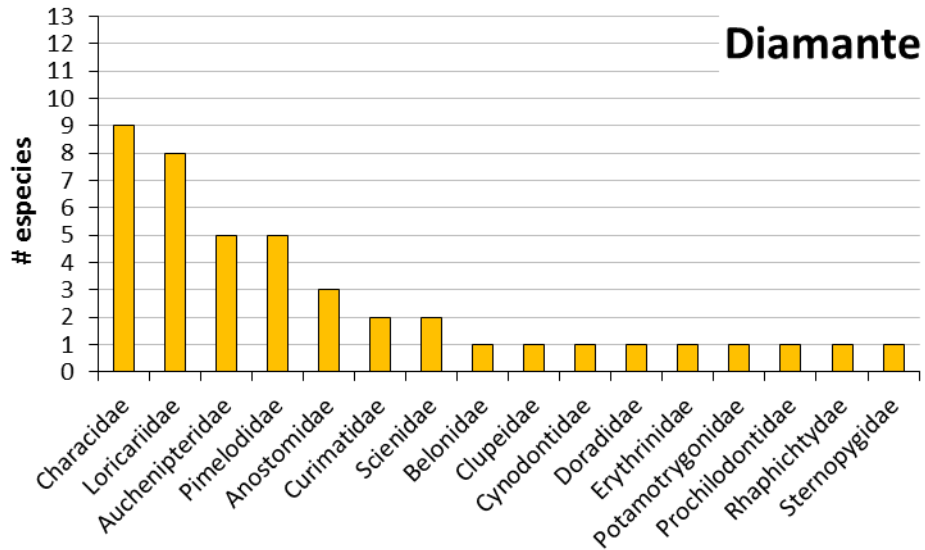
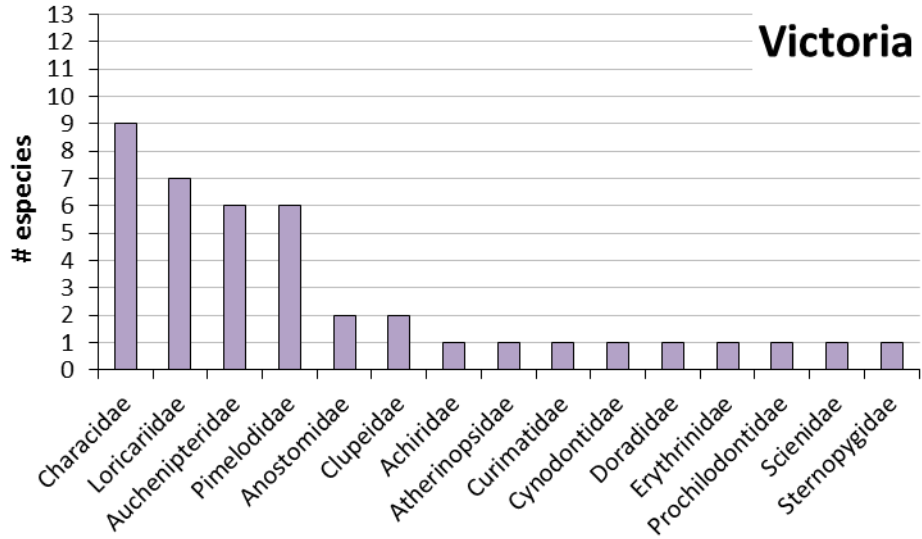


Fig. 4. Número de especies por familia capturadas en cada localidad.

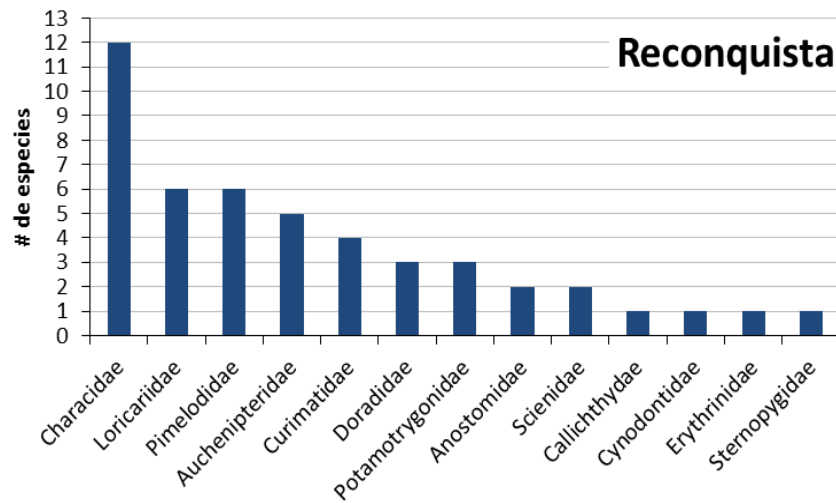
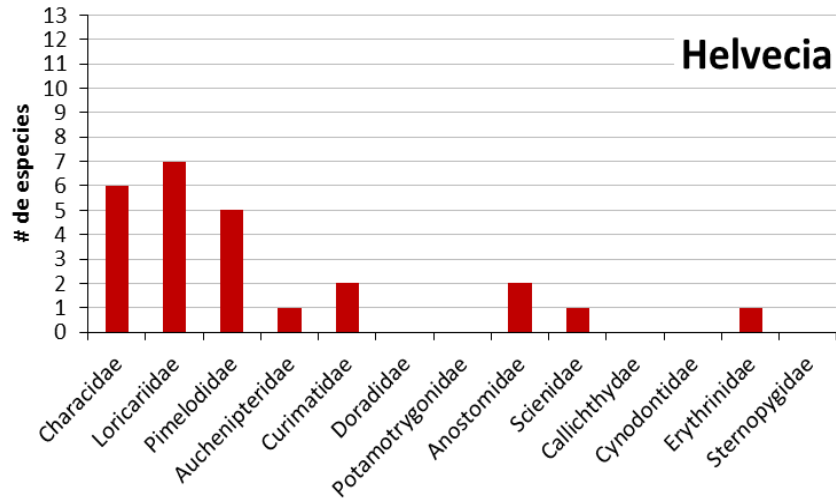
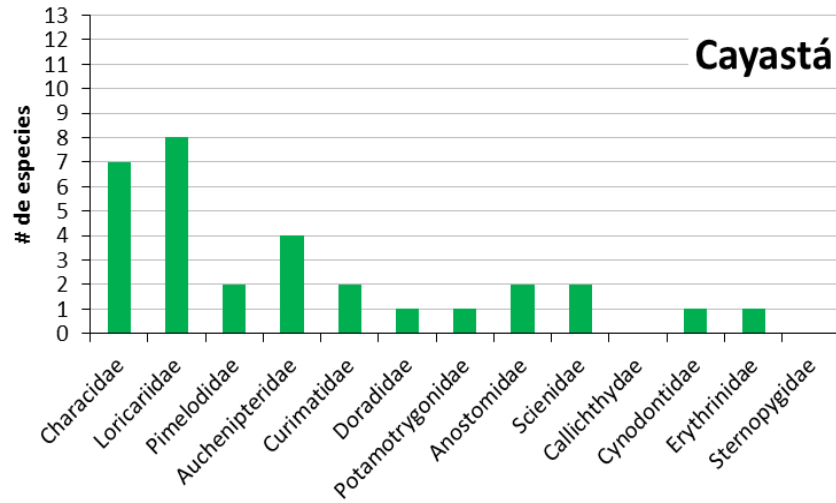
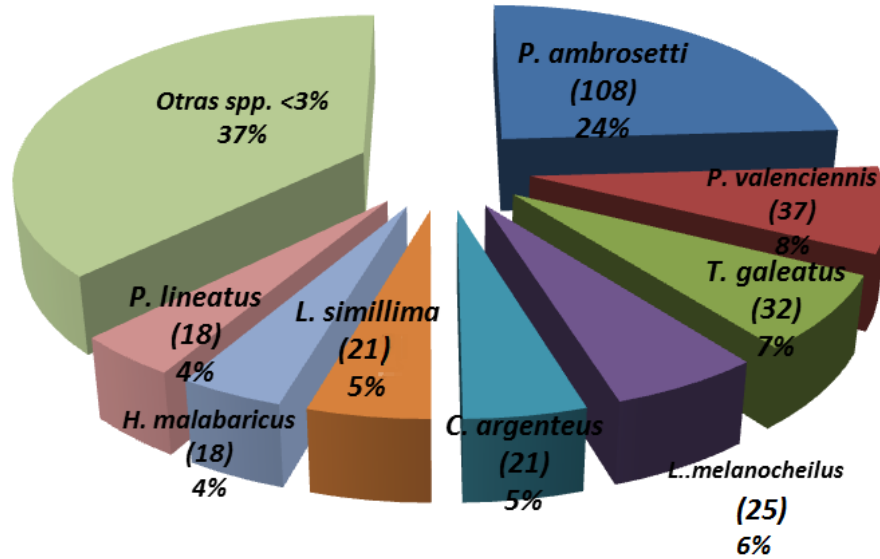


Fig. 4 (cont.). Número de especies por familia capturadas en cada localidad.

## DIAMANTE



## VICTORIA

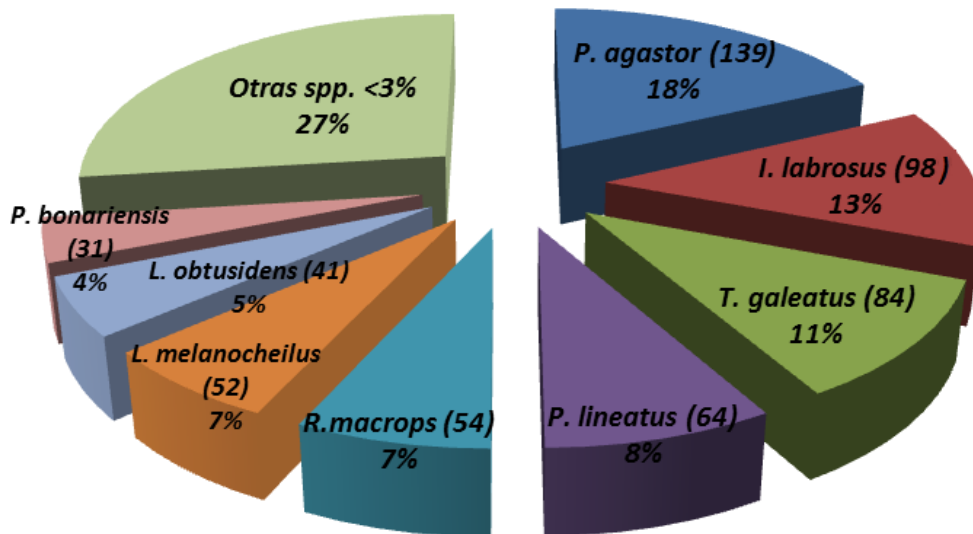


Fig. 5. Proporción de cada especie, del total de la captura en cada localidad. Las especies con menos de 3 ejemplares se agruparon. Ref.: otros<3, especies con menos de 3 ejemplares; () el número de ejemplares de dicha especie.





Santa Fe



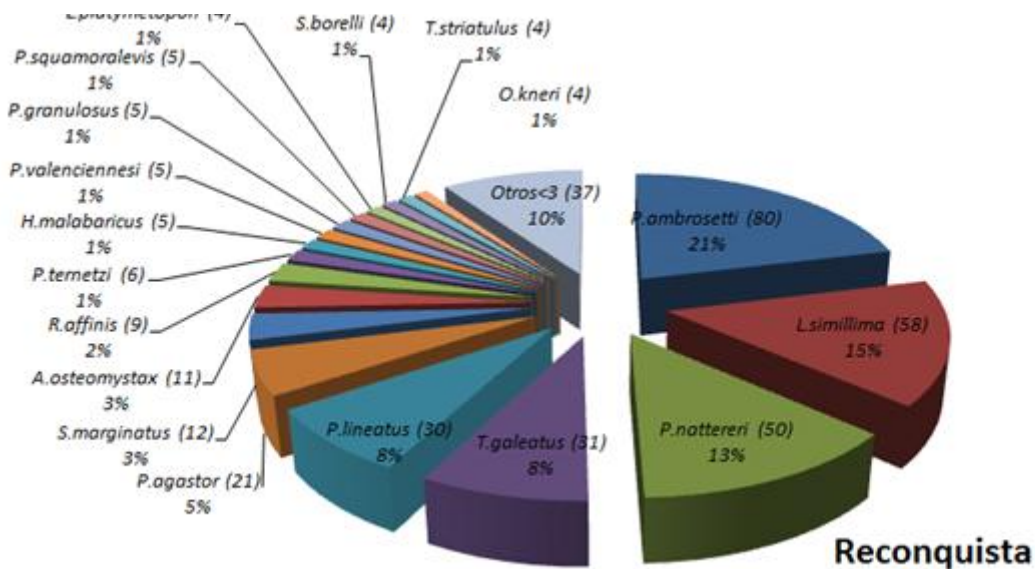
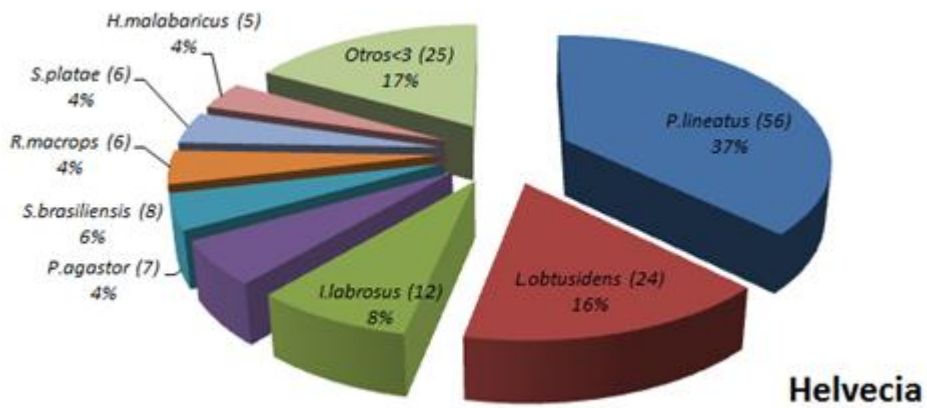
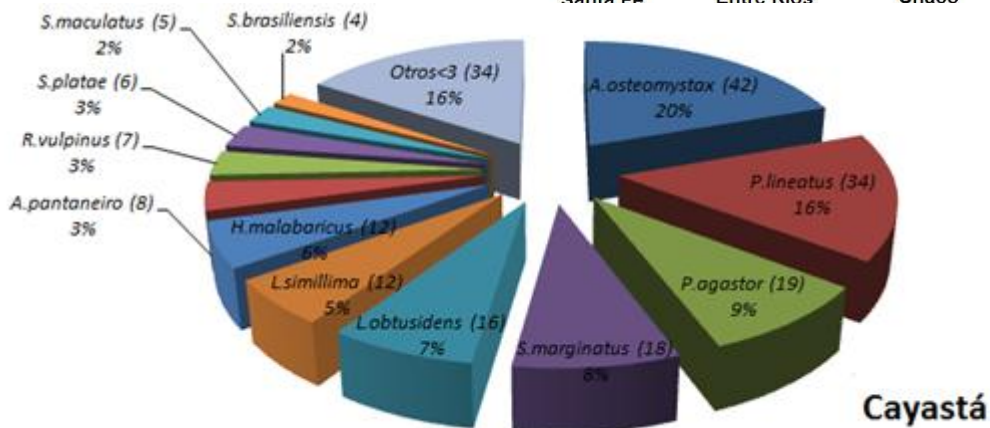
Entre Ríos



Chaco

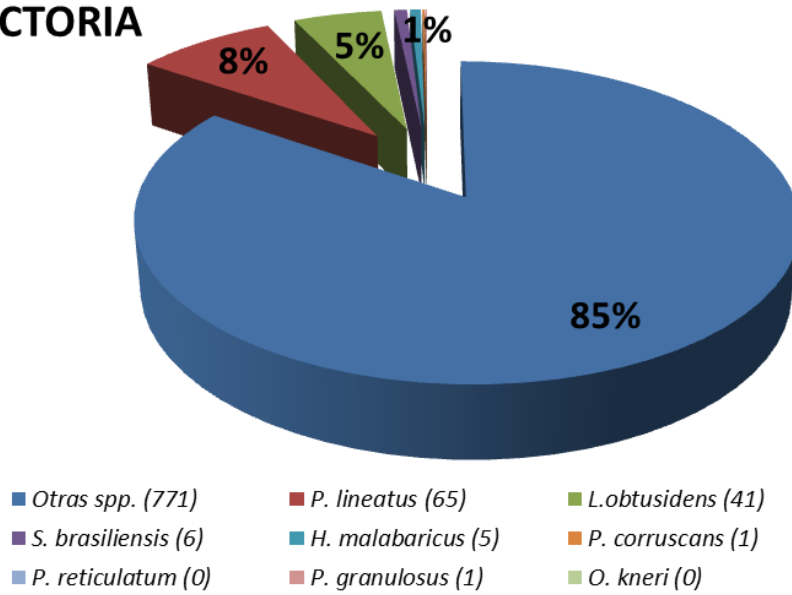


Corrientes



**Fig. 5 (cont.).** 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.

### VICTORIA



### Diamante

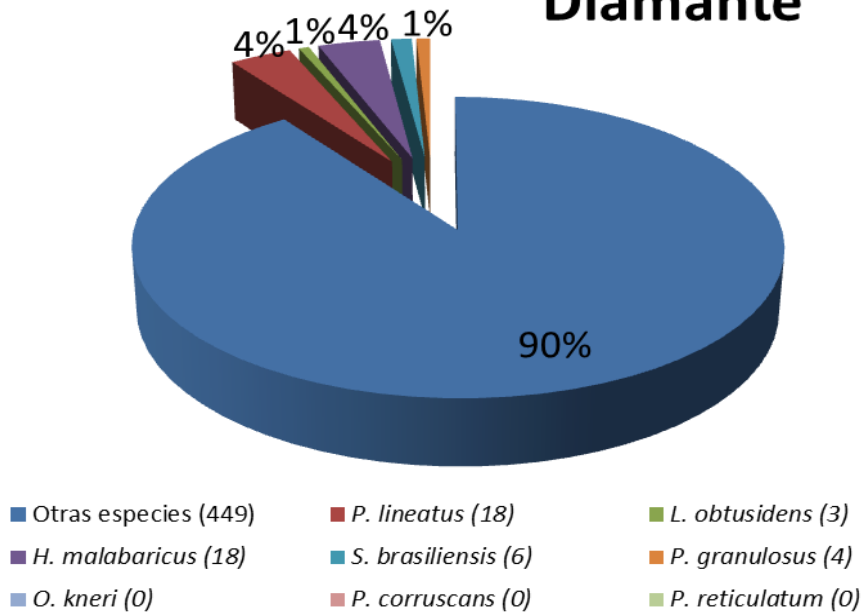
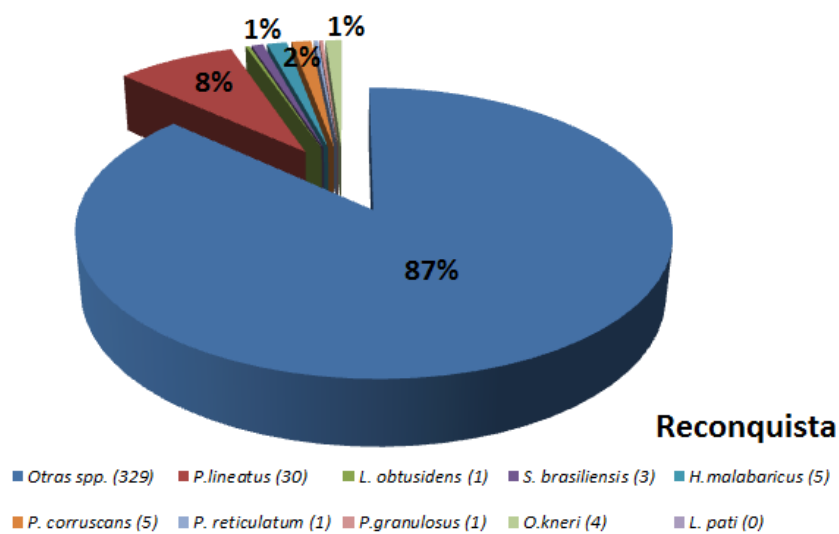
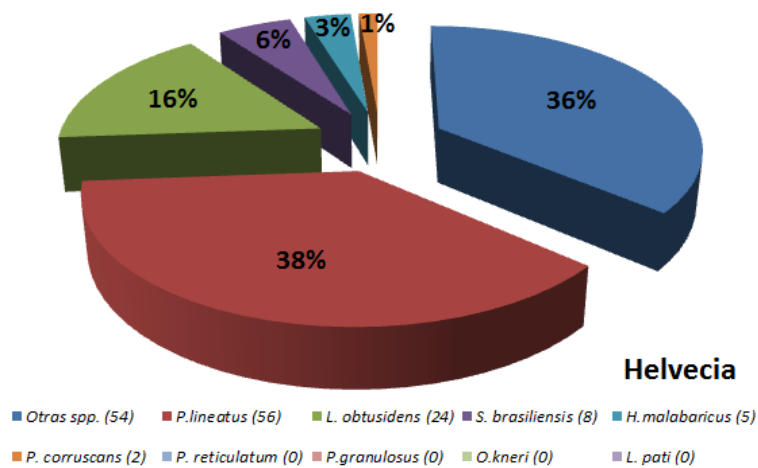
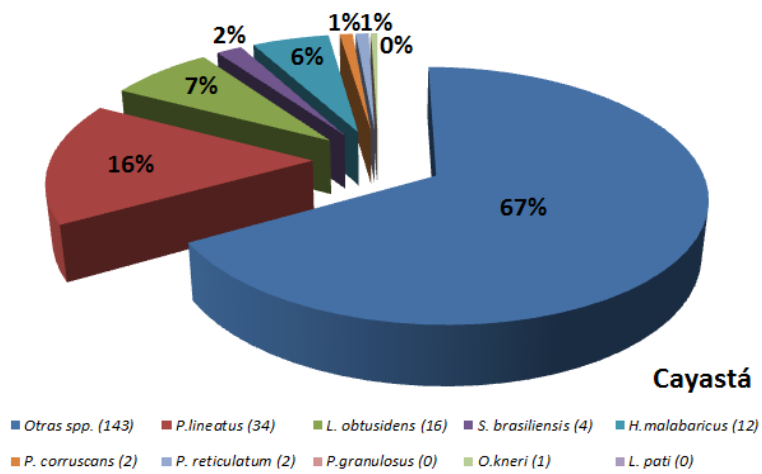


Fig. 6. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total de cada localidad. Ref.: entre paréntesis se indica el número de ejemplares de la especie.



**Fig. 6 (cont.).** 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.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

### Captura por tamaño de malla

En general, el sábalo presentó mayores capturas con la malla 120 seguida por 105 3t. En Cayastá presentó los valores más altos en N y P con las redes 105, 120 y en Helvecia con la red 105 3t.

Por su parte, la boga presentó prácticamente el mismo patrón que el sábalo.

La tararira estuvo mejor representada en Diamante y Cayastá, tanto en número como en peso, en Diamante con las redes 80 y 90, y en Cayastá con 90 y 105 (Fig.9).

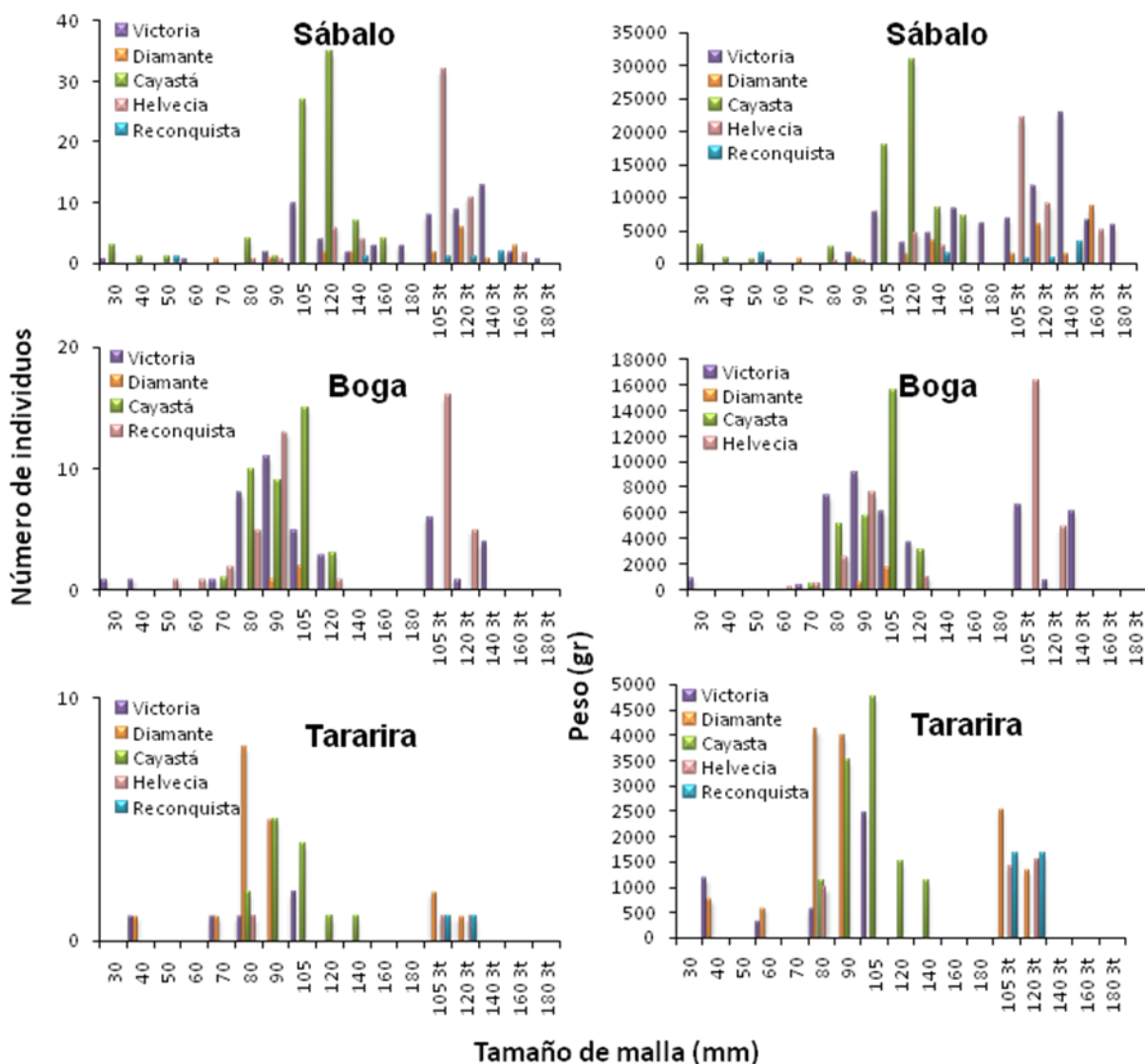


Fig. 8. Captura en número (derecha) y peso (izquierda) por tamaño de malla de las especies de interés comercial.

### Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Al estudiar el CPUE, el sábalo predominó frente al resto de las especies, seguido por la boga, la tararira y el armado común en todas las localidades (a excepción de la boga que no se registró en Reconquista). La captura más abundante de sábalo, en número y peso, se obtuvo en la localidad de Cayastá (Tabla 5).

**Tabla 5.** Análisis de CPUE en número (N) y Peso (W) de las especies de interés comercial y deportivo.  
Ref.: desviación estándar (DS); Ls en cm.

		Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista	
<i>Sábalo</i>	n	59	18	83	57	6	
	Ls	34,9	35,60	31,00	30,00	37,4	
	CPUE	N	6,68	2,28	11,63	6,18	0,75
		W	9,95	3,11	9,78	4,93	0,97
		DsN	8,89	3,53	17,24	11,47	1,75
DsW	13,52	5,66	14,01	9,13	2,17		
<i>Boga</i>	n	41	3	38	44		
	Ls	32,70	33,00	32,20	31,40		
	CPUE	N	4,67	1,25	13,25	9,9	
		W	4,74	1,04	11,38	6,94	
		DsN	6,16	1,5	15,95	11,51	
DsW	5,91	1,26	13,17	8,81			
<i>Tararira</i>	n	5	18	13	3	2	
	Ls	33,50	33,40	36,00	38,20	45,20	
	CPUE	N	1,14	2,6	2,43	0,43	0,27
		W	1,05	1,84	2,4	0,56	0,45
		DsN	2,19	4,37	3,82	1,06	0,65
DsW	2,05	3,03	3,91	1,36	1,09		
<i>Armado común</i>	n	1	4	18	6	8	
	Ls	32	28,4	30	32,2	28,6	
	CPUN	N	0,2	0,72	6	1,4	1,4
		W	0,13	0,53	4,85	1,57	0,96
		DsN	0,45	0,70	9,52	2,8	2,19
DsW	0,28	0,64	6,91	3,14	1,54		
<i>Dorado</i>	n	6	6	12	2	2	
	Ls	36,3	37,3	38,8	47,7	64	
	CPUE	N	0,75	1,6	2,8	0,6	0,32
		W	0,97	1,69	4,06	1,25	1,98
		DsN	1,04	2,07	3,35	1,34	0,72
DsW	1,93	2,42	5,14	2,79	4,42		
<i>Patí</i>	n	7		1	2	1	
	Ls	42,8		36,2	41,5	35,7	
	CPUE	N	2		0,5	1	2
		W	3,11		0,26	0,04	4,4
		DsN	2		0,71	1,41	
DsW	3,79		0,37	0,06			
<i>Armado chancho</i>	n			1	6	2	
	Ls			31	41,5	35,7	
	CPUE	N			0,5	5,2	0,53
		W			5,40	8,61	0,52
		DsN			0,71		0,50
DsW			7,64		0,70		
<i>Surubí pintado</i>	n	1		1	1	2	
	Ls	15		48	63	79,7	
	CPUE	N	1		1	1	2
		W	0,12		1,308	3,38	12,5
		DsN					
DsW							
<i>Surubí atigrado</i>	n					3	
	Ls					76,6	
	CPUE	N					3
		W					19,1
		DsN					
DsW							



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

### *Estructura de tallas*

La moda de la frecuencia de tallas para el sábalo osciló en 27 y 38 cm de Ls, aunque la moda más alta se obtuvo en Reconquista, donde la distribución de tallas no fue tan definida. Esta distribución se observó en el análisis de la captura total como en la corregida por el esfuerzo. En Diamante, Cayastá y Helvecia, 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 esa especie (Tabla 6).

En el caso de la boga, en la localidad de Diamante la captura fue muy escasa y en Reconquista nula. La moda para esta especie en Victoria, Helvecia y Cayastá estuvo entre 28 y 37 cm de Ls (Fig. 9). En estas localidades se observó que los valores de DPTP estuvieron por debajo del 50% (Tabla 6).

Las mayores capturas de tararira se obtuvieron en Diamante, donde la moda fue de 30 de Ls, no obstante esta especie se registró en todas las localidades y la mayoría de los ejemplares capturados se encontraron por encima de la talla mínima permitida, reflejado en los altos valores de DPTP (Tabla 6).

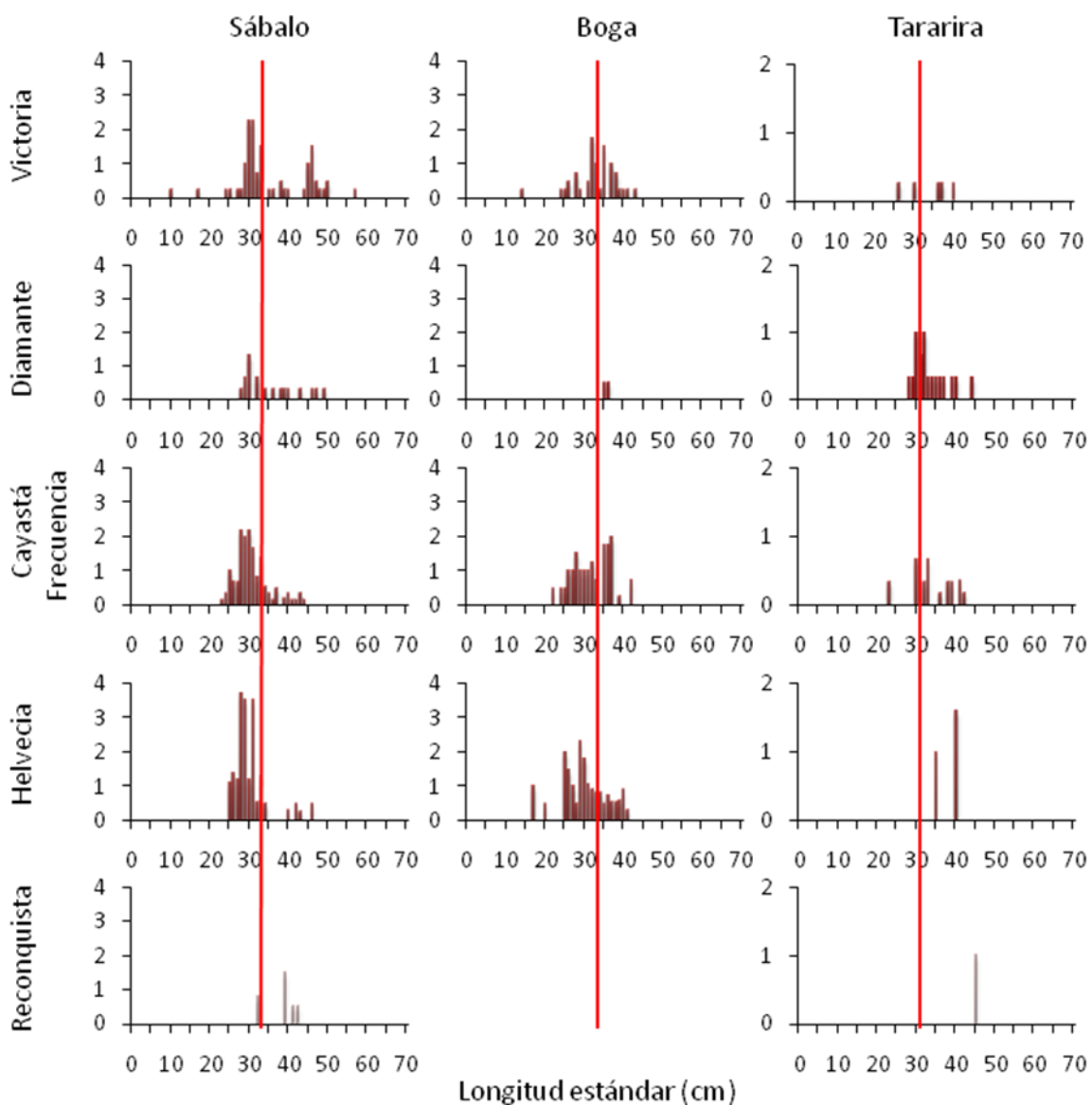


Fig. 9 Estructuras de tallas del sábalo y boga y tararira corregida por esfuerzo. Ref.: la línea roja vertical indica la talla mínima de captura permitida.

Tabla 6. Valores de DPPC de sábalo, boga, tararira.

	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
<i>P. lineatus</i>	39,3	50	18,4	10,4	75,7
<i>L. obtusidens</i>	45	66,6	39,3	27	
<i>H malabaricus</i>	60	44,4	60,3	100	100

### 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. 10).

A excepción de Cayastá, los valores de  $R^2$  para el sábalo fueron elevados.

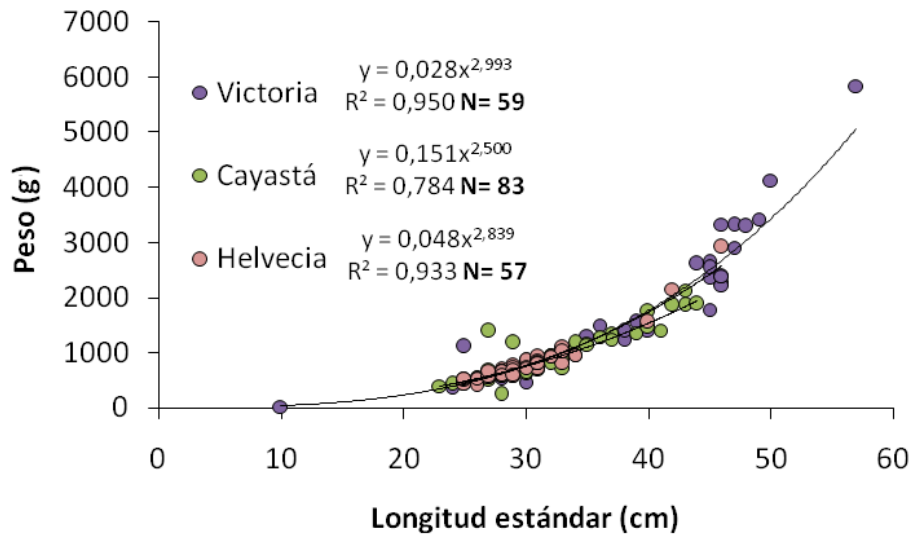


Fig. 10. Regresión largo-peso del sábalo.

### Factor de condición

Se expresó el factor de condición del sábalo, boga, tararira y dorado en función de la talla  $Ls$  (Fig. 11). En rasgos generales, el sábalo y la boga presentan un patrón similar, en donde el  $Kn$  se distribuye simétricamente en torno a 1 con un amplio rango de dispersión. Sin embargo, se observa que en Victoria la boga presenta una mayor cantidad de individuos con valores de  $Kn$  superiores a 1 y en el resto de las localidades por debajo.

Para la tararira el  $Kn$  se encuentra por debajo de 1 en todas las localidades, salvo por unos pocos ejemplares que no superan el 1,1.

En Cayastá y Diamante, el dorado presentó un  $Kn$  bajo, con tallas entre 30 y 40 cm de  $Ls$ . Mientras que en Victoria y Reconquista los valores de  $Kn$  se encuentran próximos a 1.



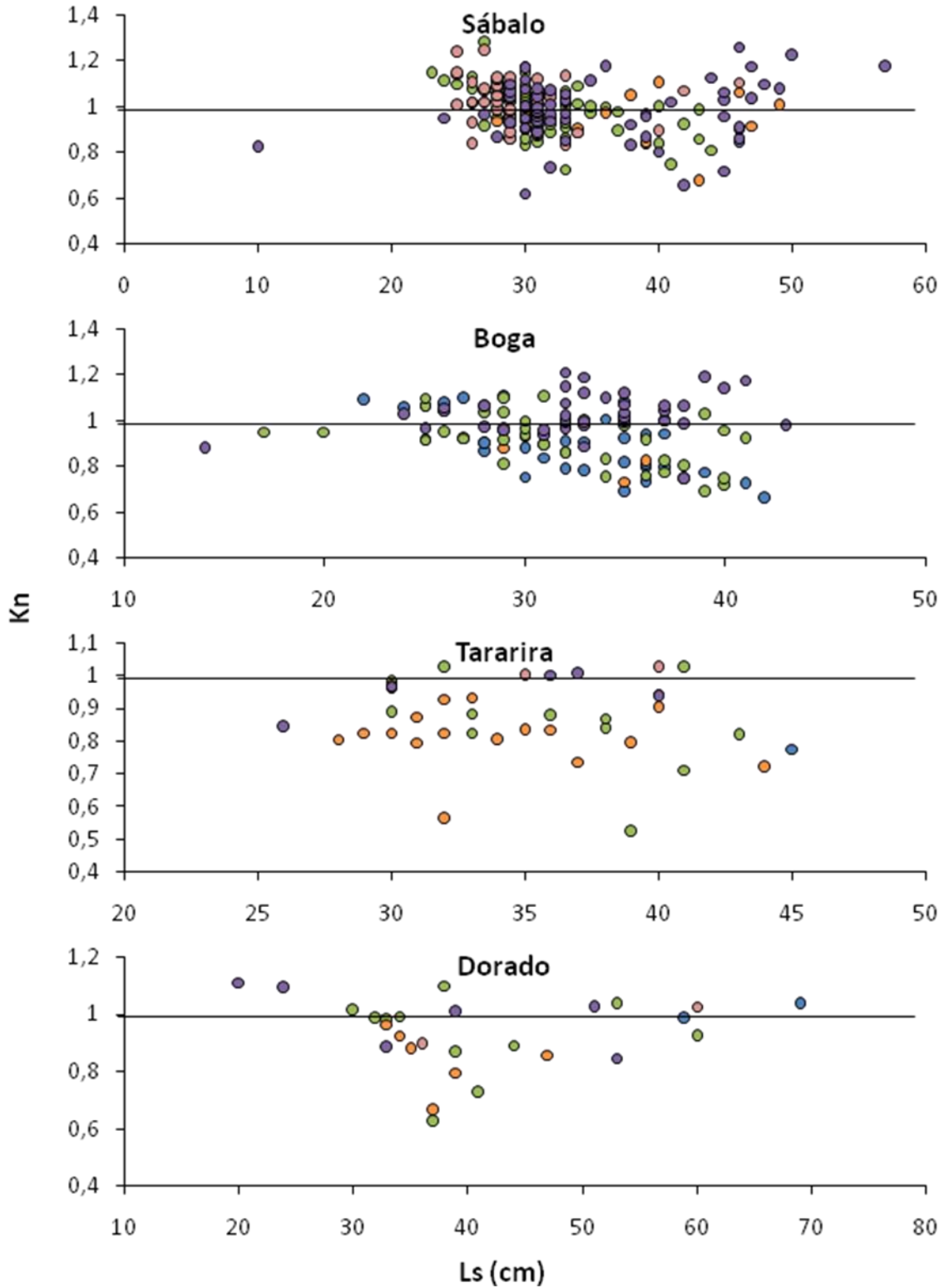


Fig. 11. Factor de condición por localidad para sábalo, boga, tararira y dorado. Ref.: (●)Victoria, (●)Diamante, (●)Cayastá, (●)Helvecia y (●)Reconquista.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

### Proporciones de sexos

En las tres especies se observa que los estadios más altos estuvieron mejor representados. No obstante el sábalo presentó algunos ejemplares con estadios tempranos.

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

	Estadio	Victoria		Diamante		Cayastá		Helvecia		Reconquista	
		H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
<b>Sábalo</b>	1		2			1		1	5		
	3	2	2			1		1			
	4	1		1		2	1	2			
	5		1								
	6	3	9	2	1	1		3		2	
	7	25	12	11	3	45	27	29	16	3	1
	<b>Boga</b>	1							1	1	
2									1		
3			1								
6			2			2		3			
7		15	12	3		22	13	15	23		
<b>Tararira</b>	6		1								
	7	3		7	10	7	6	2	1	1	1



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

## 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.