



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

## **Proyecto “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná. Argentina”**

### **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. 2015. Informe Biológico de la Campaña 34 del Proyecto “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná. Argentina”. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As. Informe Técnico nº 21: 1-45.**

**[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. Carlos Fuentes (Investigador. Coordinador General)  
Dr. Darío Colautti (Conicet-DPC. Investigador. Coordinador Técnico)  
Lic. Alberto Espinach Ros (Investigador)  
Lic. Leandro Balboni (Investigador)  
Lic. Danilo Demonte (Investigador)  
Dr. Alejandro Dománico (CIC. Investigador)  
Lic. Jorge Liotta (Investigador)  
Lic. Sabina Llamazares Vegh (Investigadora)  
Lic. Ismael Lozano (Investigador)  
Dra. Julia Mantinian (Investigadora)  
Lic. Gustavo Picotti (Investigador)  
Sra. Bibiana Giussi (Técnica)  
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)  
Dr. Blas Fandiño (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 34 del Proyecto de “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná, Argentina”**

---

Autores: Leandro Balboni y Sabina Llamazares Vegh

---

### **Introducción**

En el marco del Proyecto evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná, Argentina, se realizó la campaña número 34 en las provincias de Santa Fe (Reconquista, Helvecia y Cayastá) y Entre Ríos (Diamante y Victoria) entre los días 7 de marzo y 18 de marzo de 2015. 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, Ismael Lozano, Sabina Llamazares Vegh, Gustavo Picotti, Antonio Delgado, Santiago Sebastiani, Guissi Bibiana, Danilo Demonte y Jorge Liotta. Por parte de Santa Fe: Roberto Civetti, Blas Fandiño; y por parte de Entre Ríos: Eduardo Javier Comas, Nicolás Fernández y Gabriel Romero.

### **Objetivo**

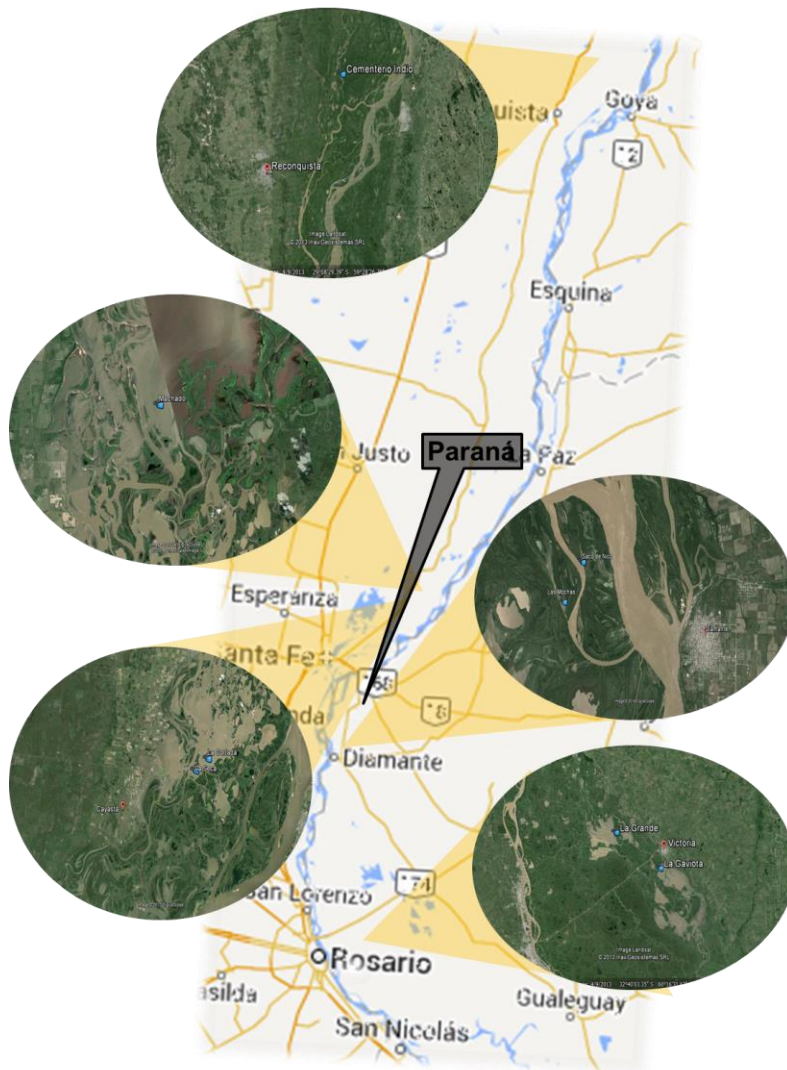
El objetivo del presente informe es presentar resultados obtenidos en los muestreos de la campaña 34 en el marco de los estudios biológicos pesqueros del proyecto.

### **Área de Estudio**

Las capturas se realizaron en tres localidades de la provincia de Santa Fe y dos localidades de la provincia de Entre Ríos, todas sobre el valle aluvial del Río Paraná. Victoria, Diamante, Cayastá y Helvecia son sitios importantes para la pesquería comercial de sábalo que existe en la región y Reconquista es un sitio donde la presión pesquera es reducida, los ambientes son de características diferentes y es un punto intermedio entre las pesquerías de la Baja y Alta Cuenca (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.prefecturanaval.gov.ar/web/es/html/dico\\_alturas.php](http://www.prefecturanaval.gov.ar/web/es/html/dico_alturas.php)). Se observa que durante enero hubo un ascenso sostenido del nivel hidrométrico alcanzando los 4 metros de altura, luego hay un pequeño descenso durante el mes de Febrero, con valores muy similares a los de marzo manteniéndose siempre por encima de los 3 metros durante los días de muestreo de la campaña 34 (nivel del río a partir del cual 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.

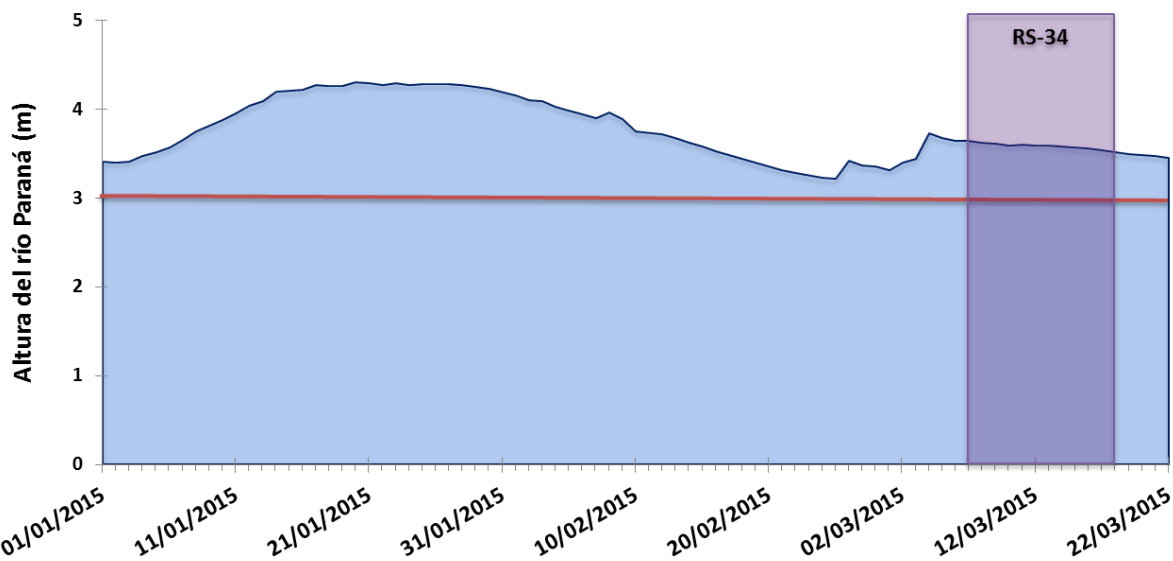


Fig. 2. Nivel hidrométrico del río Paraná para el Puerto de Paraná. La barra vertical muestra el periodo de tiempo que abarca la campaña 34. Ref.: La línea roja horizontal marca el nivel de 3 metros en el hidrómetro del puerto de Paraná, que representa la altura en la que el valle de inundación adquiere plena conexión entre ambientes lóticos y lenticos (Del Barco *et al.*, 2012).

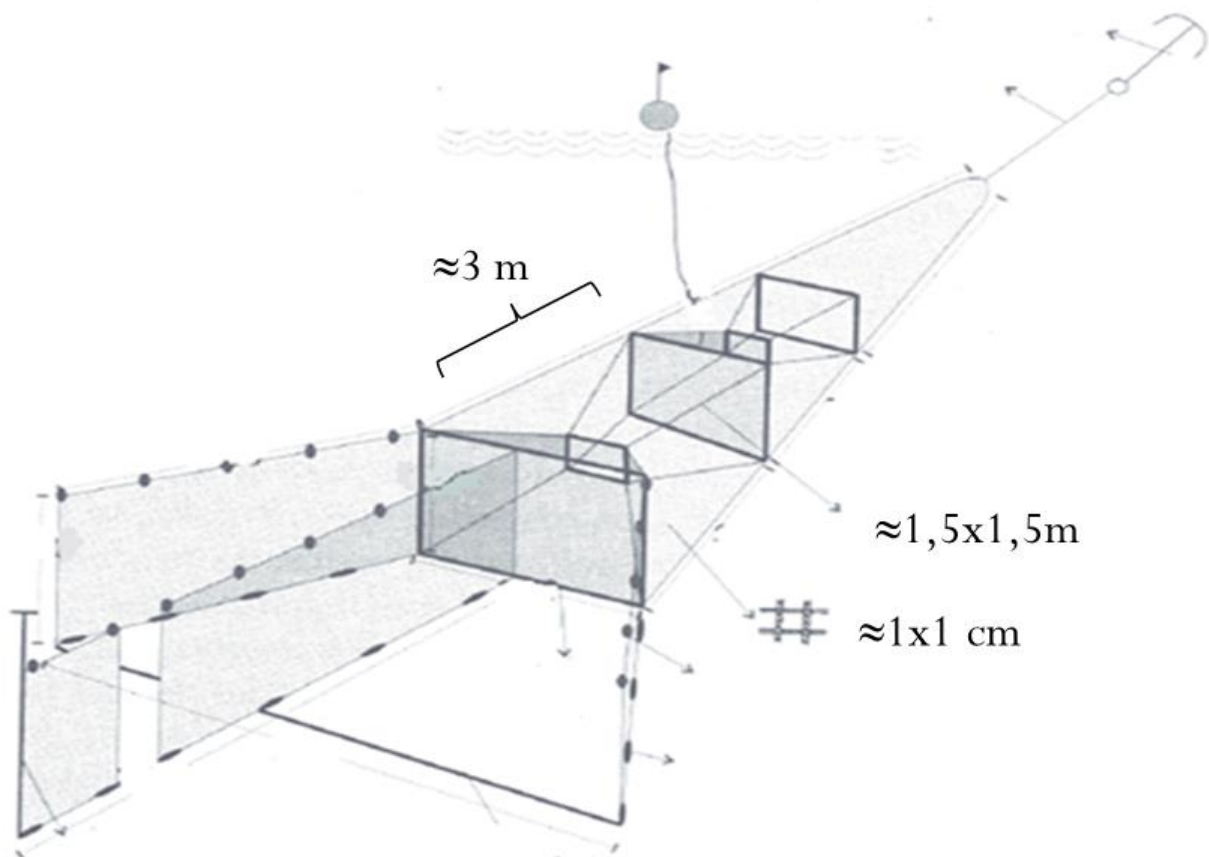
## Metodología empleada

En la Tabla 1 se detallan los sitios de muestreo por localidad con sus respectivas fechas de muestreo y coordenadas. En esta campaña se utilizaron dos artes de pesca en cada sitio de muestreo: 1) agallera y 2) trampa:

- 1) El equipo de trenes de redes agalleras simples y tres telas construidos con un coeficiente de armado de 0,5. Los tamaños de malla de las redes simples 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 las tres telas, construidas 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 14 horas en cada sitio. En la localidad de Reconquista las redes fueron revisadas aproximadamente a las 6 horas de caladas, para constatar el estado de las mismas, sin retirar la captura. En la Tabla 2 se detalla la cantidad de metros de cada red calada por sitio.
- 2) Es una trampa tipo garlito, que consta de tres marcos de 1,5 x 1,5 m con dos conos y un copo, de 3 m cada uno, con un tamaño de malla de 1x1 cm (Figura 3). La trampa fue calada con la boca y alas hacia la costa al atardecer y virada a primeras horas de la mañana siguiente, permaneciendo en el agua

alrededor de 14 horas en cada sitio. En la localidad de Reconquista la trampa fue revisada aproximadamente a las 6 horas de calada, para constatar el estado de la misma, sin retirar la captura.

La captura fue desenmallada y guardada en bolsas de plastillera con su respectiva identificación. Se procedió a la identificación de especies y al muestreo de todos los ejemplares, registrándose en planillas la siguiente información: longitud total (Lt) y estándar (Ls), peso entero (W) y eviscerado (w) con una precisión de 1 mm y de 1 g, respectivamente, de las especies de interés comercial (sábalo, boga, tararira, dorado, pacú, manguruyú, patí, surubí pintado, surubí atigrado, armado común y armado chanco). Para el caso del sábalo, en el caso que fue posible, se extrajeron las gónadas y se las pesó con una precisión de 0,1 g (Wg). Para el resto de las especies sólo se registró el número de individuos y el peso total respectivo por cada tamaño de malla.



**Fig. 3.** Esquema trampa tipo garlito (modificado de Colautti, 1998).



**Tabla 1.** Localidad, sitio y fecha de muestreo de la cuarta campaña del año 2015.

Localidad	Sitio	Fecha	Coordenadas
Victoria	La Gaviota	15/03/2015	S 32,67975° – W 60,17273°
	La Grande	14/03/2015	S 32,58426° – W 60,35000°
Diamante	Saco de Nico	16/03/2015	S 32,03484° – W 60,69592°
	Las Mochas	17/03/2015	S 32,04668° – W 60,70813°
Cayastá	La Seca	11/03/2015	S 31,18557° – W 60,09753°
	La Cortada	12/03/2015	S 31,17125° – W 60,09002°
Helvecia	Las Luisas	10/03/2015	S 31,03538° – W 60,04166°
	Machado	09/03/2015	S 31,03830° – W 60,02147°
Reconquista	Cementerio Indio	08/03/2015	S 29,03380° – W 59,39986°

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

malla	Victoria		Diamante		Cayastá		Helvecia		Reconquista
	14/03/2015	15/03/2015	16/03/2015	17/03/2015	12/03/2015	11/03/2015	10/03/2015	09/03/2015	08/03/2015
30	25	25	25	25	25	25	12.5	25	25
40	25	25	25	25	25	25	12.5	25	25
50	25	25	25	25	25	25	12.5	25	25
60	25	25	25	25	25	25	12.5	25	25
70	25	25	25	25	25	25	12.5	25	25
80	25	25	25	25	25	25	12.5	25	25
90	50	50	50	50	50	50	25	50	50
105	50	50	50	50	50	50	25	50	50
120	25	25	25	25	25	25	25	50	50
140	25	25	25	25	25	25	25	50	50
160	50	50	50	50	50	50	25	50	50
180	50	50	50	50	50	50	25	50	50
1053t	25	25	25	25	25	25	25	50	50
1203t	50	50	50	50	50	50	25	50	50
1403t	50	50	50	50	50	50	25	50	50
1603t	50	50	50	50	50	50	25	50	50
1803t	50	50	50	50	50	50	25	50	50

**Tabla 3.** Valores medios de los parámetros limnológicos medidos en los ambientes muestreados durante la campaña.

	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
T° del agua °C	28.3	31.6	31.2	31	29.3
Conductividad (µs/cm)	80	85	110	80	47
TDS (mg/l)	30	30	45	30	22
pH	7.1	7.3	7.4	7.5	6.7

## Tratamiento de los datos

### *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') e índice de Simpson (1-λ').

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  $\pi_i$  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.

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 "Resto especies".

### *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 por día promediando el valor para cada localidad (CPUE). Para las especies de interés comercial, se estimó la CPUE en número (CPUE (n)) y en peso (gr) (CPUE (W)), con sus respectivos desvíos estándar.



### *Estructura de tallas*

Se analizó la estructura de tallas para el sábalo, boga y tararira 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.

### *Captura por tamaño de malla*

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

### *Densidad Proporcional de Capturas de Talla Permitida (DPTP)*

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

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

### *Regresión Largo-Peso*

Para el sábalo, en aquellas localidades donde las capturas fueron abundantes, 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 descriptas en Llamazares *et al.* (2014).

### *Proporciones de sexo*

Se estimó la proporción de ejemplares por sexo de las especies de interés comercial y el grado de maduración gonadal macroscópico con 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).

### *Índice Gonadosomático (IGS)*

Constituye la expresión más utilizada en el estudio del desarrollo de las gónadas y para describir el ciclo reproductivo en peces. La expresión se basa en el incremento del peso de la gónada con respecto al peso total corporal a medida que se acerca el momento de la freza. Se estimó para machos y hembras de sábalo de la forma:  $IGS = (Wg/w - Wg) * 100$ , donde  $Wg$  es el peso de la gónada y  $w$  el del cuerpo sin vísceras, ambas en gramos (Granado, 1996).

### *Análisis de estructuras de edades de sábalo*

Se seleccionaron al azar entre 30 y 60 muestras de otolitos *lapilli* de ejemplares de sábalo capturados en cada localidad. El otolito izquierdo de cada par fue procesado siguiendo a Espinach Ros (2008) (citado en Lozano *et al.* 2013). Se procedió a estimar la edad relativa de cada ejemplar contando el número de bandas de crecimiento completas en cada otolito preparado. Con los datos obtenidos se calcularon la proporción de ejemplares de una determinada edad para cada localidad. Sobre la base de estos resultados, se estima la potencial cohorte de la que provienen dichos individuos.

### *Análisis de las capturas obtenidas con la trampa*

Se identificaron y cuantificaron los ejemplares capturados con este arte, alcanzado el nivel taxonómico más bajo posible en el campo. El tratamiento de los datos obtenidos mediante este arte, se realizó separadamente a los obtenidos mediante redes agalleras, ya que por el momento la aplicación de esta modalidad de pesca se encuentra en etapa experimental.

## **Resultados**

### *Composición Íctica*

Se registraron un total de 64 especies correspondientes a 7 órdenes y 24 familias (Tabla 4). Los órdenes predominantes en cuanto al número de especies fueron Siluriformes y Characiformes, así como las familias Loricariidae, Auchenipteridae y Characidae (Tabla 5).

Las localidades de mayor riqueza (S) fueron Victoria, seguida por Diamante y Cayastá, Helvecia y Reconquista. Cayasta, Diamante y Helvecia mostraron los valores más altos de diversidad con los distintos índices. Reconquista se mostró como la localidad menos diversa (Tabla 6).

Las especies más representadas en Victoria, fueron las mojarra del género *Astyanax*. Las viejas del agua chatas del género *Loricaria* y los bucitos fueron las especies predominantes en Diamante. En la localidad de Cayastá las especies más pescadas fueron las viejas del agua chatas. A su vez, en Helvecia predominaron las viejas del género *Loricariichthys* y las bogas lisas. Por último, en Reconquista el 50 por ciento de la captura estuvo representada por bucitos del género *Auchenipterus* (Fig. 3).

Al analizar el porcentaje de las especies de interés comercial en el total de la captura entre localidades, en Reconquista y Cayastá se capturó una mayor proporción de ejemplares de estas especies. Y luego en orden decreciente Helvecia, Victoria y Diamante. El sábalo fue la especie de interés comercial más capturada en las cinco localidades, seguida por la boga en las localidades de Cayastá, Helvecia y Victoria (Fig.4).

**Tabla 4.** Especies capturadas en cada localidad. Ref.: la cruz indica presencia de dicha especie.

Orden	Familia	Especie	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	x	x	x	x	
	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	x	x	x	x	x
		<i>Schizodon borellii</i>	x	x	x	x	x
		<i>Schizodon platae</i>	x	x	x	x	x
		<i>Brycon orbignyanus</i>				x	
	Bryconidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	x	x	x		x
		<i>Astyanax spp.</i>	x		x		x
	Characidae	<i>Charax leticiae</i>	x				
		<i>Charax sp.</i>	x				
		<i>Cynopotamus argenteus</i>	x	x	x	x	x
		<i>Galeocharax humeralis</i>	x	x		x	x
		<i>Mylossoma duriventre</i>			x	x	x
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	x				
		<i>Roeboides microlepis</i>		x	x		
		<i>Triportheus nematurus</i>		x		x	x
		Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	x		x	
	<i>Cyphocharax spilatus</i>		x				
	<i>Cyphocharax voga</i>				x	x	
	<i>Potamorhina squamoralevis</i>			x			x
	<i>Psectrogaster curviventris</i>			x			x
<i>Sturisoma robustum</i>				x			
Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	x	x	x	x	x	
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	x	x	x			

Tabla 4 (cont.). Especies capturadas en cada localidad. Ref.: la cruz indica presencia de dicha especie

Orden	Familia	Especie	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista	
Characiformes	Parodontidae	<i>Hemiodus orthonops</i>		X		X	X	
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X	X	X	X	
	Serrasalminidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Serrasalmus maculatus</i>	X	X	X	X		
		<i>Serrasalmus marginatus</i>	X	X	X	X	X	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	X		X		X	
	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i>	X	X	X	X	X	
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	<i>Rhamphichthys hahni</i>	X					
	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	X					
	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	X	X		X		
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon motoro</i>	X		X	X	X	
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla lepidota</i>	X					
		<i>Crenicichla vittata</i>	X					
		<i>Gymnogeophagus</i> sp.	X					
	Sciaenidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>				X		
		<i>Plagioscion ternetzi</i>			X	X	X	X
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium jenynsii</i>	X		X	X		
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermis</i>	X	X	X	X		
		<i>Ageneiosus militaris</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	X	X	X	X		
		<i>Auchenipterus osteomystax</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Trachelyopterus lucenai</i>	X	X				
		<i>Trachelyopterus striatulus</i>			X	X	X	
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum littorale</i>	X					
	Doradidae	<i>Oxydoras kneri</i>	X		X		X	
		<i>Pterodoras granulosus</i>		X		X		
	Loricariidae	<i>Brochiloricaria chauliodon</i>		X				X
		<i>Hypostomus commersoni</i>	X	X	X	X		
		<i>Hypostomus latifrons</i>		X				
		<i>Loricaria simillima</i>		X	X			
		<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	X	X	X	X		
		<i>Loricariichthys platymetopon</i>			X			
		<i>Paraloricaria agastor</i>	X	X	X	X	X	
		<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>		X				X
	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	X	X	X	X	X	
<i>Megalonema argentinum</i>			X					
<i>Parapimelodus valenciennis</i>		X			X	X		

Tabla 4 (cont.). Especies capturadas en cada localidad. Ref.: la cruz indica presencia de dicha especie

Orden	Familia	Especie	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	x		x	x	
		<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	x				
		<i>Sorubim lima</i>		x			

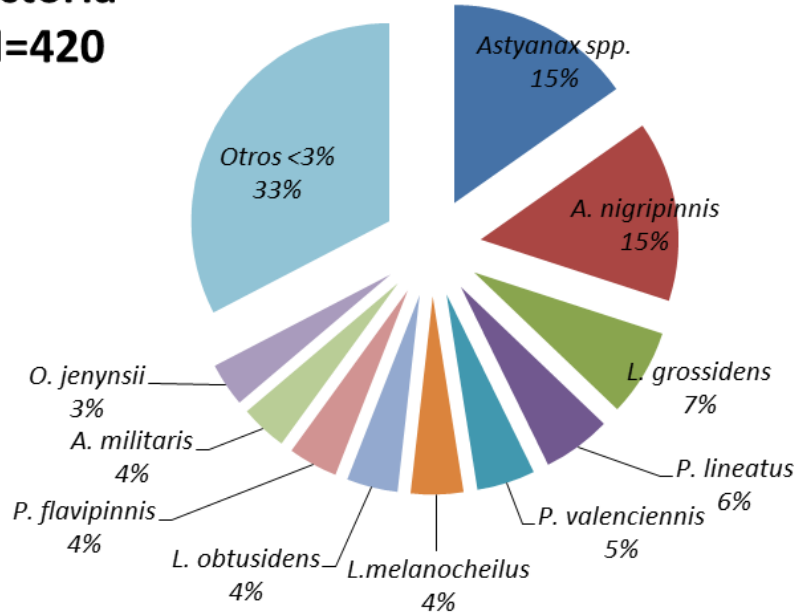
Tabla 5. Número de especies por familia capturadas en cada localidad.

	Diamante	Victoria	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Acestrorhynchidae	1	1	1	1	
Achiridae		1	1	1	
Anostomidae	3	3	3	3	3
Auchenipteridae	6	6	6	6	4
Bryconidae	1	1	1	1	1
Callichthyidae		1			
Characidae	4	6	4	4	5
Cichlidae		3			
Curimatidae	2	2	3	1	2
Cynodontidae	1	1	1	1	1
Doradidae	1	1	1	1	1
Engraulidae		1	1		1
Erythrinidae	1	1	1		
Loricariidae	7	3	5	3	3
Parodontidae	1			1	1
Pimelodidae	3	4	2	3	2
Potamotrygonidae		1	1	1	1
Pristigasteridae	1	1	1	1	1
Prochilodontidae	1	1	1	1	1
Rhamphichthyidae		1			
Sciaenidae	1		1	2	1
Serrasalmididae	3	3	3	3	2
Sternopygidae	1	2		1	

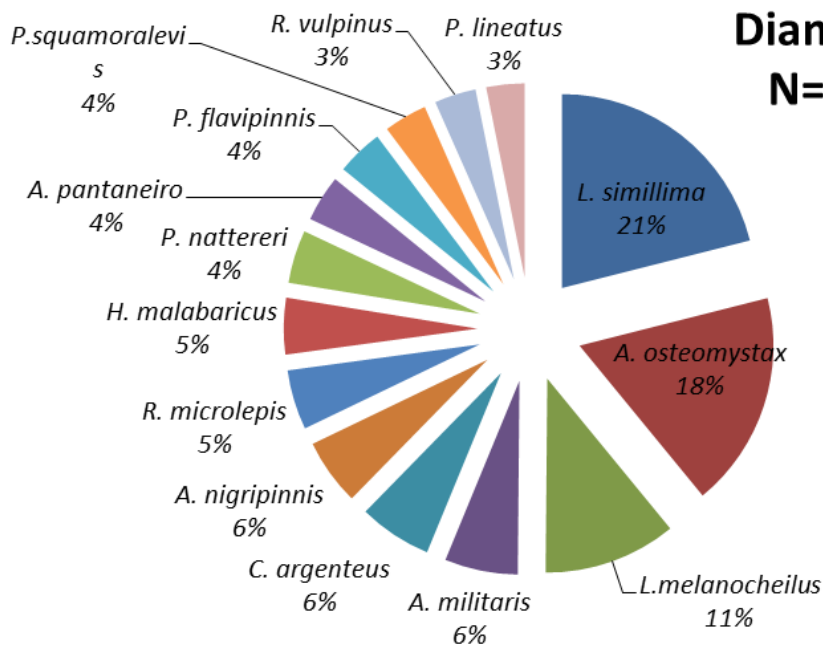
Tabla 6. Valores de los índices de diversidad por localidad.

Fecha	Sitio	N	S	1-λ'	H'	d	J'
14-15/03/2015	Victoria	420	42	0.934	3.141	6.676	0.857
16-17/03/2015	Diamante	447	37	0.926	3.075	7.174	0.808
11-12/03/2015	Cayastá	381	37	0.944	3.056	6.315	0.846
09-10/03/2015	Helvecia	373	34	0.932	3.013	5.573	0.854
08/03/2015	Reconquista	272	30	0.870	2.562	5.173	0.753

## Victoria N=420



## Diamante N=447



**Fig. 3.** Proporción de cada especie, del total de la captura, en número de individuos, en cada localidad. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon como "Otras spp".





Santa Fe



Entre Ríos

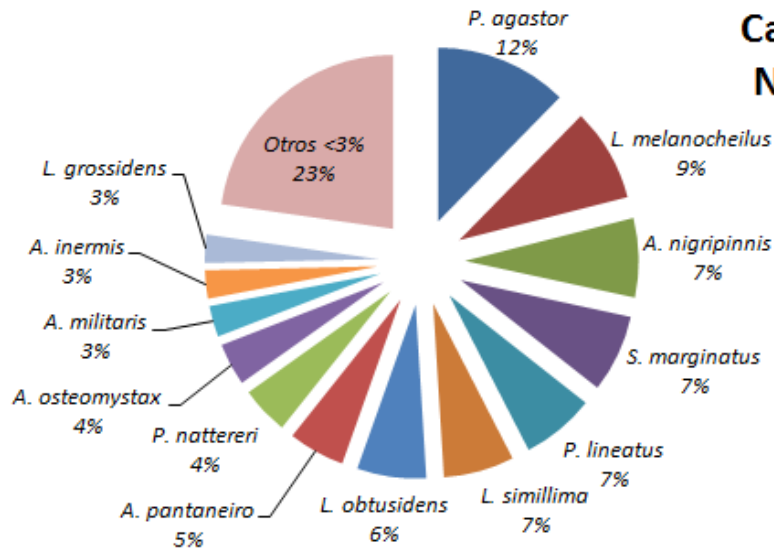


Chaco

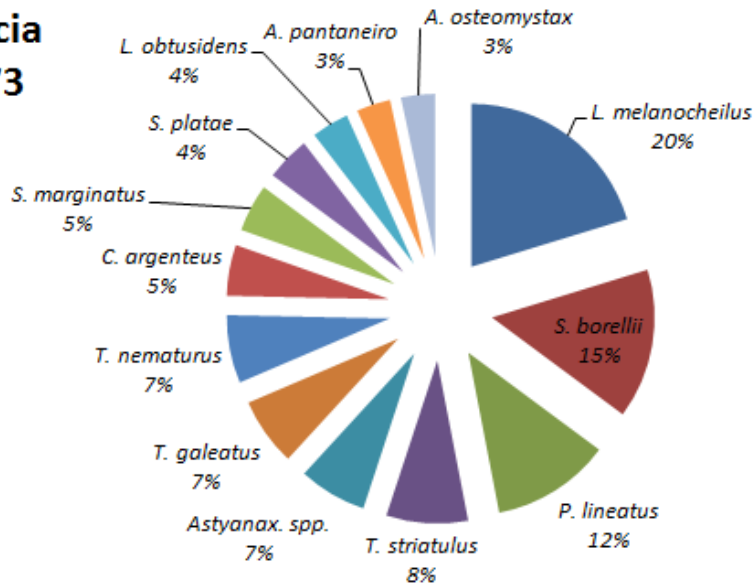


Corrientes

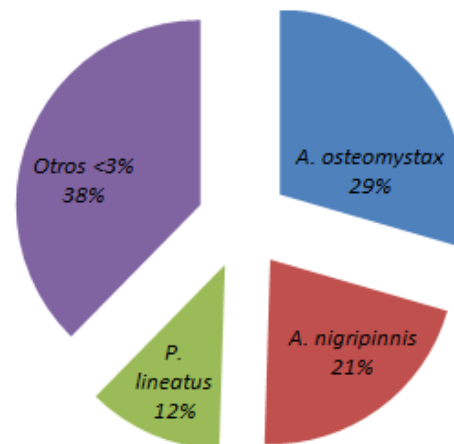
**Cayastá**  
**N=381**



**Helvecia**  
**N=373**



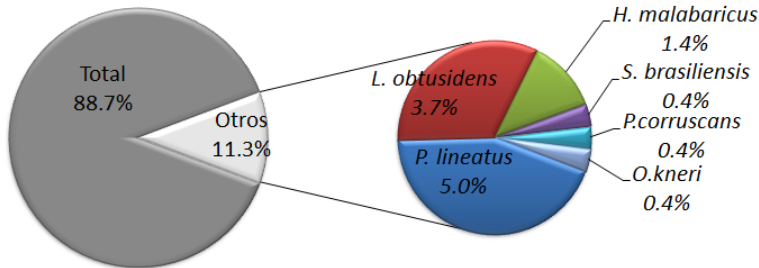
**Reconquista**  
**N=272**



**Fig. 3 (cont.).** Proporción de cada especie, del total de la captura, en número de individuos, en cada localidad. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon como "Otras spp".

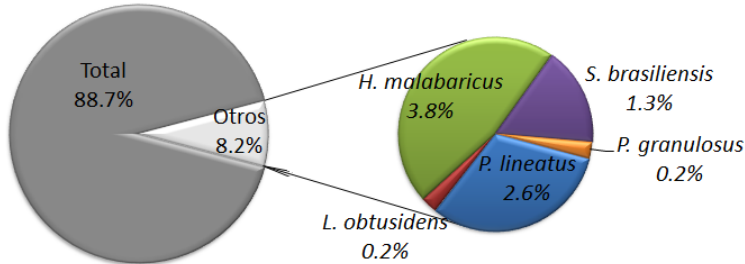
### Victoria

N=420



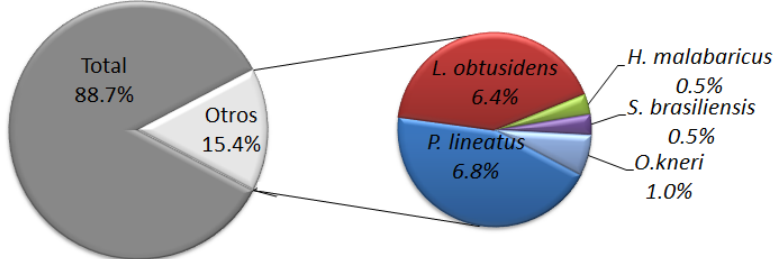
### Diamante

N=447



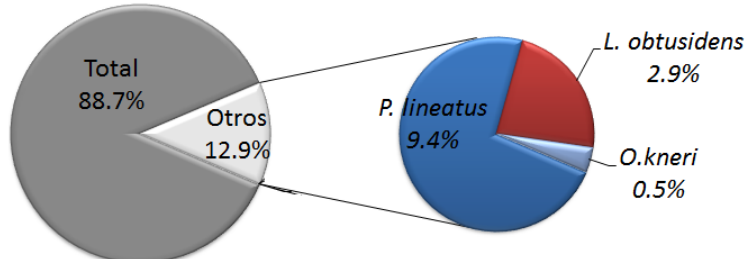
### Cayastá

N=381



### Helvecia

N=373



### Reconquista

N=272

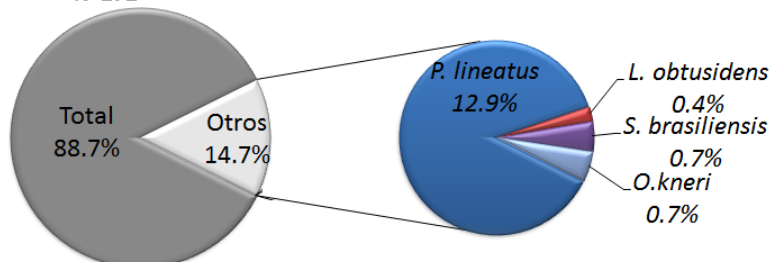


Fig. 4. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total en número de individuos, de cada localidad.

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

En general, tanto en número (N) como peso (W), la mayoría de las especies presenta una distribución bimodal, posiblemente producto de los dos tipos de artes utilizados (agallera y trasmallo) (Fig. 8), no obstante, esto, puede que no se vea reflejado en la tararira donde la captura por parte del trasmallo fue escasa.

El sábalo mostró un mayor número de capturas (N y W) en las mallas de 105, 120, 140 y 160 mm; y en los trasmallos de 105, 120 y 140 siendo Helvecia, el sitio donde esta especie presentó un mayor predominio. En el caso de la boga fueron frecuentes las capturas tanto en número como en peso en las mallas 90, 105, 105 3T y 120 3T. Si bien las tarariras fueron escasas, la malla que presentó mayor capturas tanto en número como en peso fue la 90, siendo más abundantes en las ciudades de Victoria y Diamante

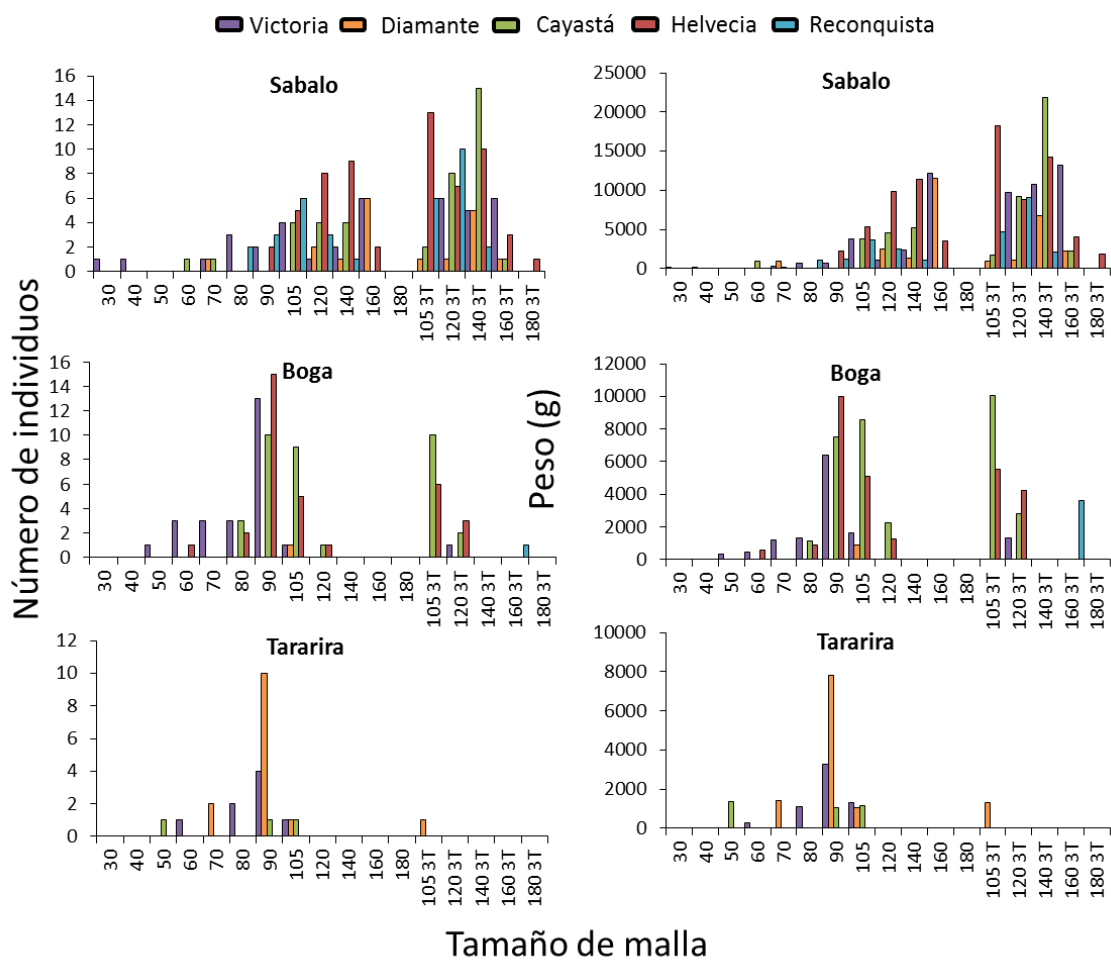


Fig. 8. Captura en número (derecha) y peso (izquierda) por tamaño de malla de las especies de interés comercial



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

### *Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)*

Del análisis de la CPUE, se evidencia que, *P. lineatus* predominó frente al resto de las especies, seguido por *L. obtusidens* y *H. malabaricus*, siendo las dos primeras capturadas en todas las localidades muestreadas. El resto de las especies de interés comercial, cuando estuvieron presentes, no superaron los 4 ejemplares por localidad.

Según los valores de N de CPUE, el sábalo presentó los mayores registros en la ciudad de Reconquista mientras que para W el mayor registro fue en Victoria, los valores más bajos de N y W según la CPUE se obtuvieron en Diamante.

La boga presentó los valores de CPUE más bajos en las localidades de Diamante y Reconquista con N de 1 y 2 y W de 896 y 7160 respectivamente, los valores más altos de CPUE se obtuvieron en Cayastá.

Si bien la tararira no fue muy abundante los mayores valores de N y W en CPUE en la ciudad de Diamante, seguidos de Victoria y Cayastá (Tabla 7).

**Tabla 7.** En la presente tabla se presenta para cada especie de interés comercial y deportivo: el número de individuos total (N) y la longitud estándar media en cm (Ls) sin estandarizar; y luego el análisis de CPUE y desvío estándar (DS) en número (N) y peso (W) expresados en gramos.

		Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista	
Sabalo	N	38	18	40	60	33	
	Ls prom.	34,90	37,89	34,86	35,02	29,69	
	CPUE	N	38	18	40	30	66
		W	54558,1	27032	49524	39740	50600
		DSn	19,8	19,8	19,8	4,2	
DSw	20531,7	30224,6	20426,9	6816,5			
Boga	N	25	1	35	33	1	
	Ls prom.	27,6	32	32,3	30,5	47	
	CPUE	N	25	1	35	16,5	2
		W	12724	896	32300	13811	7160
		DSn	15,6	1,4	41,0	19,1	
DSw	7936,6	1267,1	39400	17155,8			
Tararira	N	10	14	3			
	Ls prom.	33,1	34,3	38,3			
	CPUE	N	8	14	3		
		W	5926	11618	3550		
		DSn	8,5	19,8	1,4		
DSw	4760,2	16430,3	1739,5				
Armado chacncho	N	2		4		2	
	Ls prom.	47		45,5		38	
	CPUE	N	2		4		4
		W	4200		7840		4000
		DSn	2,8		5,7		
DSw	5939,7		11087,4				
Dorado	N	1	4	3		2	
	Ls prom.	30	30,8	35,3		41,5	
	CPUE	N	1	4	3		4
		W	540	2362	2853		5280
		DSn	1,4	5,7	1,4		
DSw	763,7	3340,4	2317,9				
Armado común	N		1		1		
	Ls prom.				47		
	CPUE	N		1		0,5	
		W		1388		1390	
		DSn		1,4		0,7	
DSw		1962,9		1965,8			
Surubí pintado	N	2					
	Ls prom.	70					
	CPUE	N	2				
		W	9000				
		DSn	2,8				
DSw	12727,9						



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

### *Estructura de tallas*

Salvo Victoria donde la distribución de tallas es más dispersa, en el resto de las localidades para el sábalo se observa una distribución de tipo normal, con modas entre 35 y 37 de Ls en Diamante, Cayastá y Helvecia y de 30 de Ls para Reconquista. En Victoria se observa cierta bimodalidad en la distribución de tallas. A diferencia de lo observado en campañas anteriores Reconquista presentó las tallas más pequeñas de sábalo, presentando solo el 14% de ejemplares por encima de la talla mínima permitida de captura. En el resto de las localidades los valores de DPTP estuvieron por encima del 67% (Tabla 8).

Si bien la boga se capturó en todas las localidades el análisis solo se realiza para Victoria, Cayastá y Helvecia, donde la especie fue más abundante, presentando modas en 27 de Ls para Victoria y de 35 para el resto. Las tallas de los ejemplares presentaron valores de DPTP de 12,5 mientras que en las otras dos localidades presentaron valores medios.

Como se mencionó anteriormente la tararira no estuvo muy representada siendo la Diamante la localidad con más cantidad de ejemplares con valores medios de DPTP.



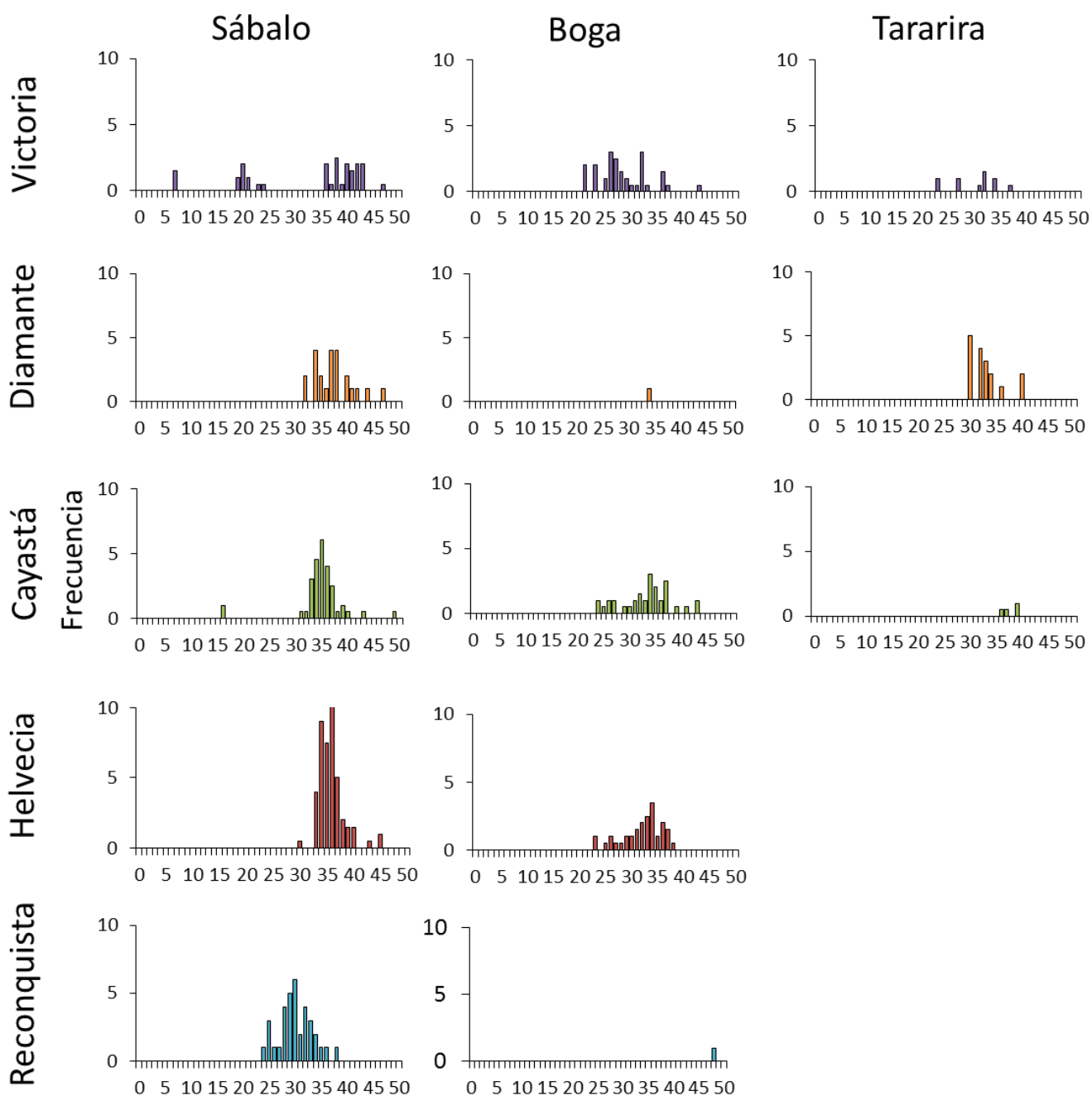


Fig. 7. Estructuras de tallas de sábalo, tararira y boga corregida por esfuerzo.

Tabla 8. Valores de DPTP de sábalo, boga y tararira en las localidades capturadas.

	Sabalo	Boga	Tararira
Victoria	67,5	12,5	27,3
Diamante	91,3	100	47,1
Cayasta	80	56,8	100
Helvecia	89,5	42,5	
Reconquista	14,3	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. 9).

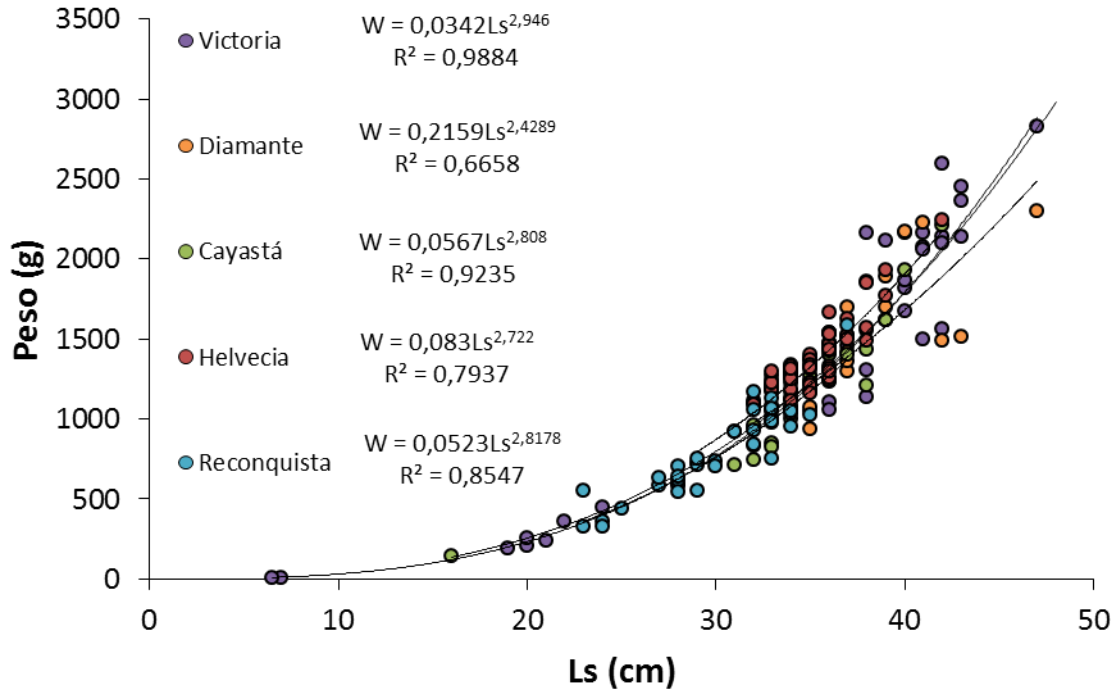


Fig. 9. Regresión largo-peso del sábalo.

### Factor de condición

Se calculó el factor de condición de las siguientes especies: sábalo, boga y tararira (Fig. 10).

En el sábalo y la boga se observa un predominio de valores por encima de  $k=1$  en la mayoría de las localidades. La tararira presenta valores en torno a  $k=1$ , salvo en Diamante donde los valores fueron sensiblemente inferiores.

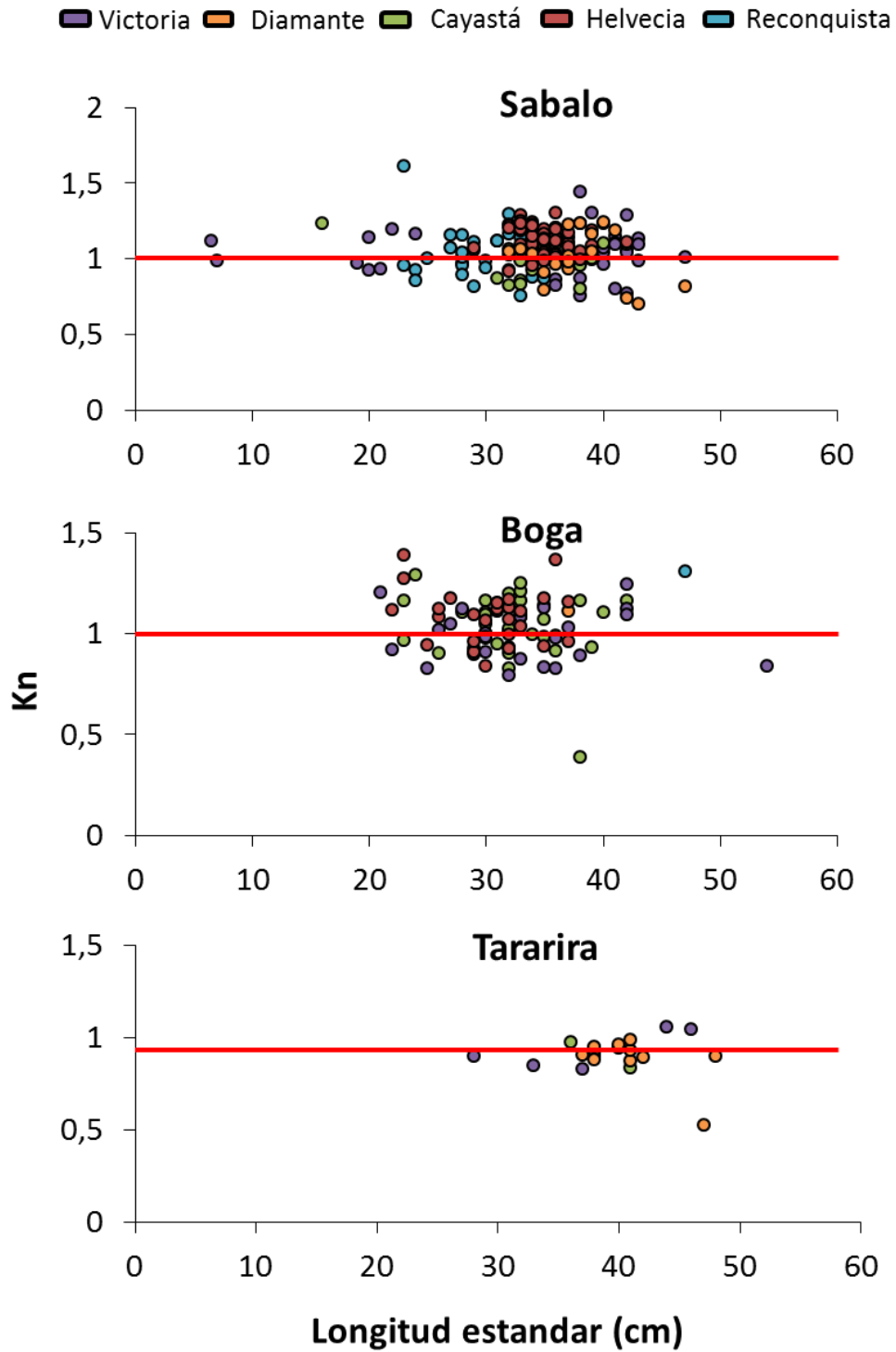


Fig. 10. Factor de condición por especie y localidad en función de la talla. La recta roja indica el valor  $Kn=1$ .

### Proporciones de sexos

Las tres especies analizadas presentaron el mismo patrón de distribución en los estadios con predominio de estadios de 6 y 7 en Victoria y Diamante mientras que en las localidades situadas más al norte los estadios de maduración 2 y 3 estuvieron mejor representados.

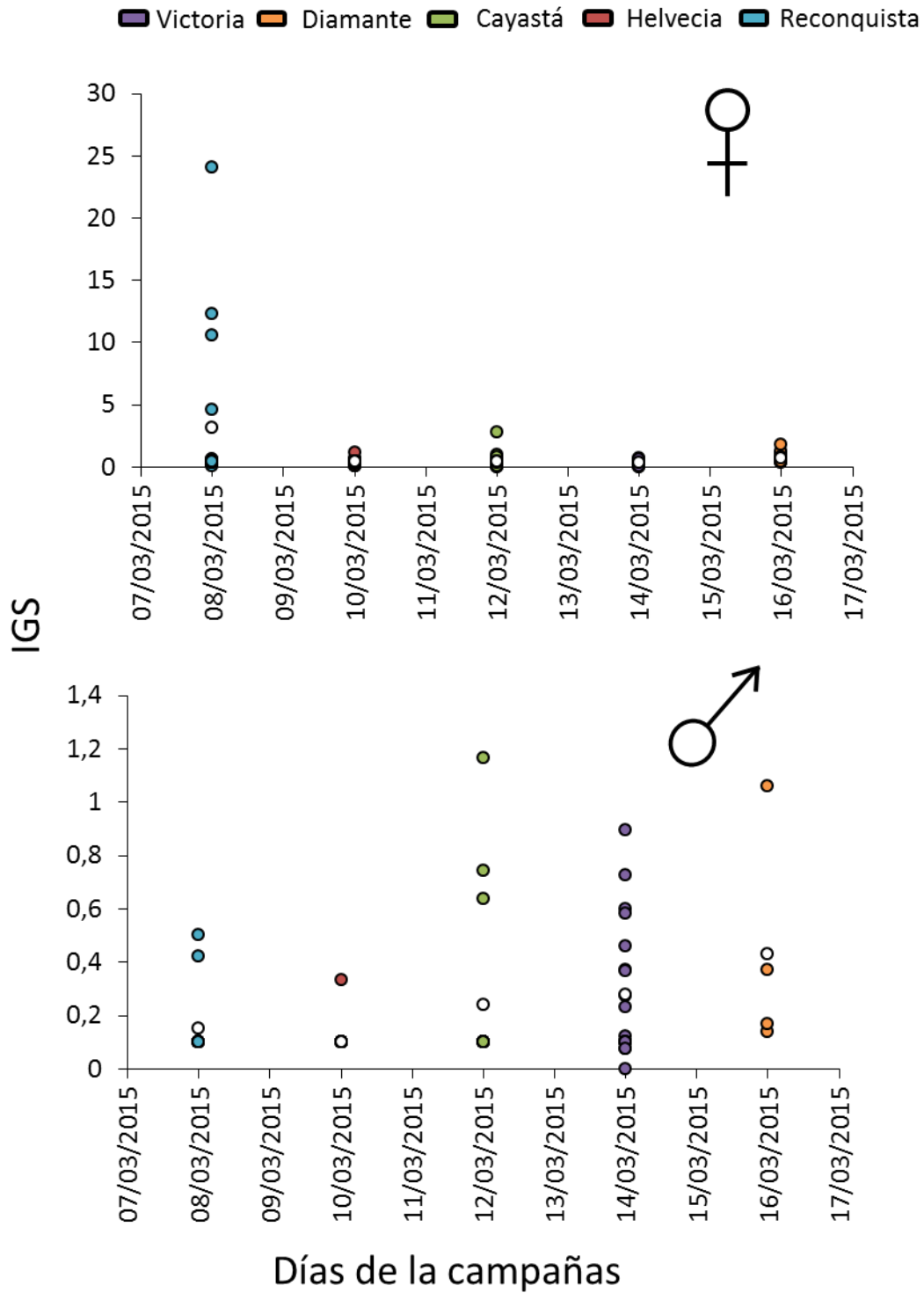
No hubo mayores diferencias entre machos y hembras de las diferentes especies en las localidades muestreadas (Tabla 9).

**Tabla 9.** Distribución de estadios gonadales por sexo para cada especie en los sitios muestreados

		Victoria		Diamante		Cayastá		Helvecia		Reconquista	
		H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Sábalo	1	5	1			1					2
	2					16	11	25	17	12	8
	3					3	2	5	3	1	2
	4						2	1	1		1
	5		5		1		1			4	
	6	2	12	9	3						
	7	6	1	5		6	1	2	3	1	1
Boga	1	3	8					1	2		
	2					10	13	2	9	1	
	3					4		2			
	6	1									
	7	9	6	1		2	1	1	12		
Tarrarira	1	1									
	6			2							
	7	5	4	5	7	1					

### Índice Gonadosomático (IGS)

El valor del índice para cada individuo de sábalo por localidad y estación del año se muestra en la figura 11. Los valores del índice de hembras son notoriamente mucho mayores que los de machos, debido al mayor peso de sus gónadas. Sin embargo, debido al periodo que afectó el muestreo, este índice presentó valores bajos para ambos sexos. Salvo en Reconquista, las hembras presentaron muy baja dispersión, sin embargo en los machos la dispersión fue mayor en todas las localidades.



**Fig. 11.** Índice gonadosomático (IGS) para el sábalo. Valores del índice para cada individuo por localidad y estación del año muestreada. El círculo blanco representa el valor medio de IGS.

### Análisis de las capturas obtenidas con la trampa

La trampa sólo pudo ser empleada en Victoria y Diamante, presentando capturas sólo en la primera de ellas. En 4 noches de pesca se capturaron 48 individuos, distribuidos en 14 especies (Tabla 10), donde se incluyen dos tarariras. *Charax sp.* y *Rhamphichthys hahni* fueron las únicas especies capturadas únicamente por este arte con un ejemplar cada uno ellas.

**Tabla 10.** Número de ejemplares de cada especie capturadas por la trampa en Victoria. Ref.: (\*) especies capturadas únicamente con la trampa.

	Victoria
<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	1
<i>Astyanax spp.</i>	14
<i>Charax sp.</i>	1*
<i>Cynopotamus argenteus</i>	1
<i>Cyphocharax spilotus</i>	2
<i>Eigenmannia trilineata</i>	6
<i>Eigenmannia virescens</i>	1
<i>Lycengraulis grossidens</i>	6
<i>Oligosarcus jenynsii</i>	5
<i>Hoplias malabaricus</i>	2
<i>Pellona flavipinnis</i>	2
<i>Pygocentrus nattereri</i>	1
<i>Rhamphichthys hahni</i>	1*
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	5





Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

## Análisis integral

Los índices de diversidad por localidad mostraron valores cercanos en la campaña de diciembre con excepción de Reconquista, donde se observan valores claramente menores de dichos índices. Sin embargo, los valores de los índices se corresponden con los obtenidos en marzo-abril del 2013 y 2012 (Fig. 12). Al analizar la riqueza y el índice de Shannon en relación al nivel hidrométrico, se observa que durante las fechas de muestreo el nivel del río se mantuvo estable por encima de los 3 metros, al igual que en la campaña anterior, donde los valores de estos índices fueron menores en cuanto a riqueza, y similares en cuanto al índice de Shannon. Las diferencias entre la campaña 33 y 34, en el índice de Shannon y la riqueza, no se atribuirían entonces a un efecto de dilución en las capturas, sino podrían asociarse a cambios estacionales en la comunidad de peces (Fig. 13).



Santa Fe



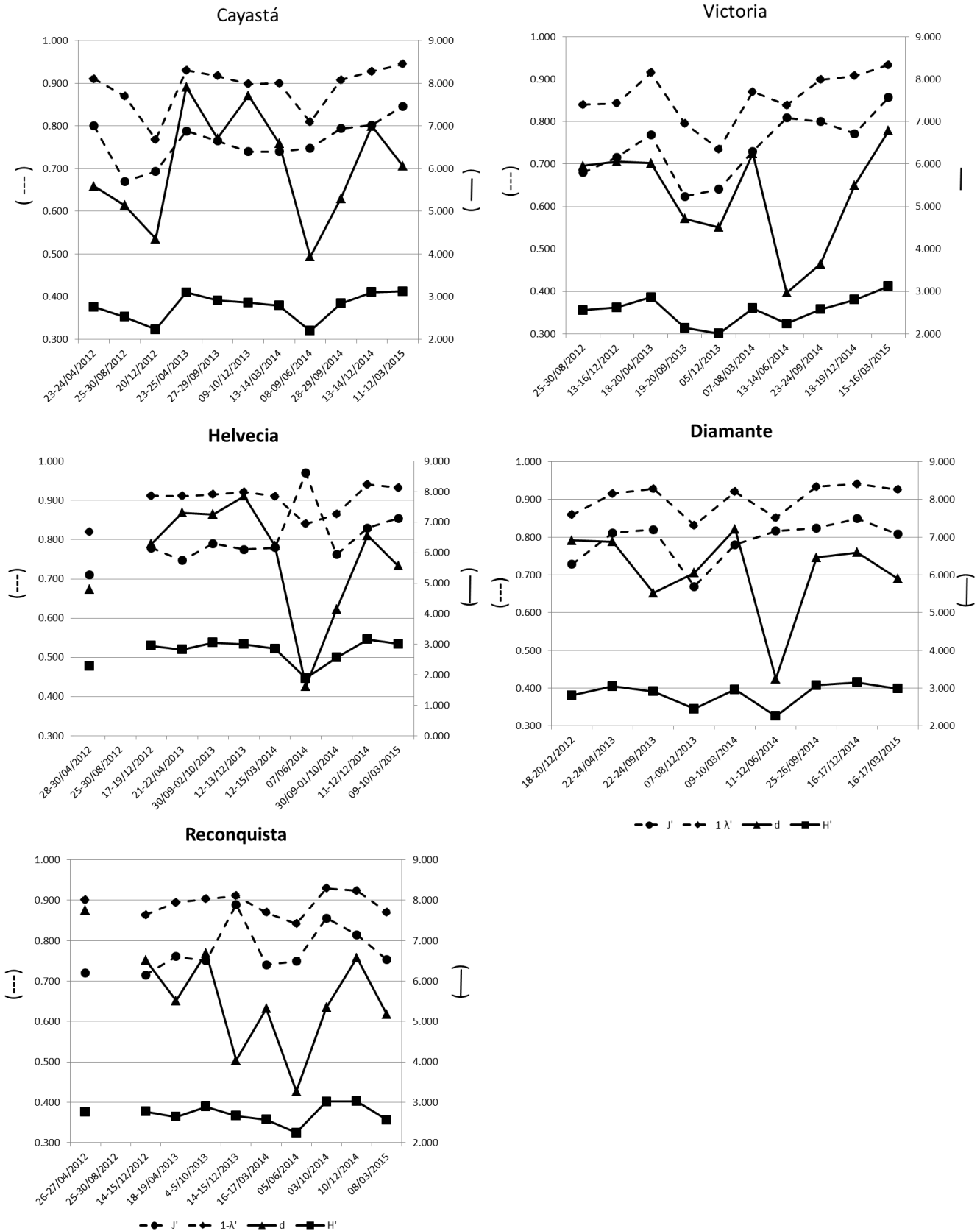
Entre Ríos



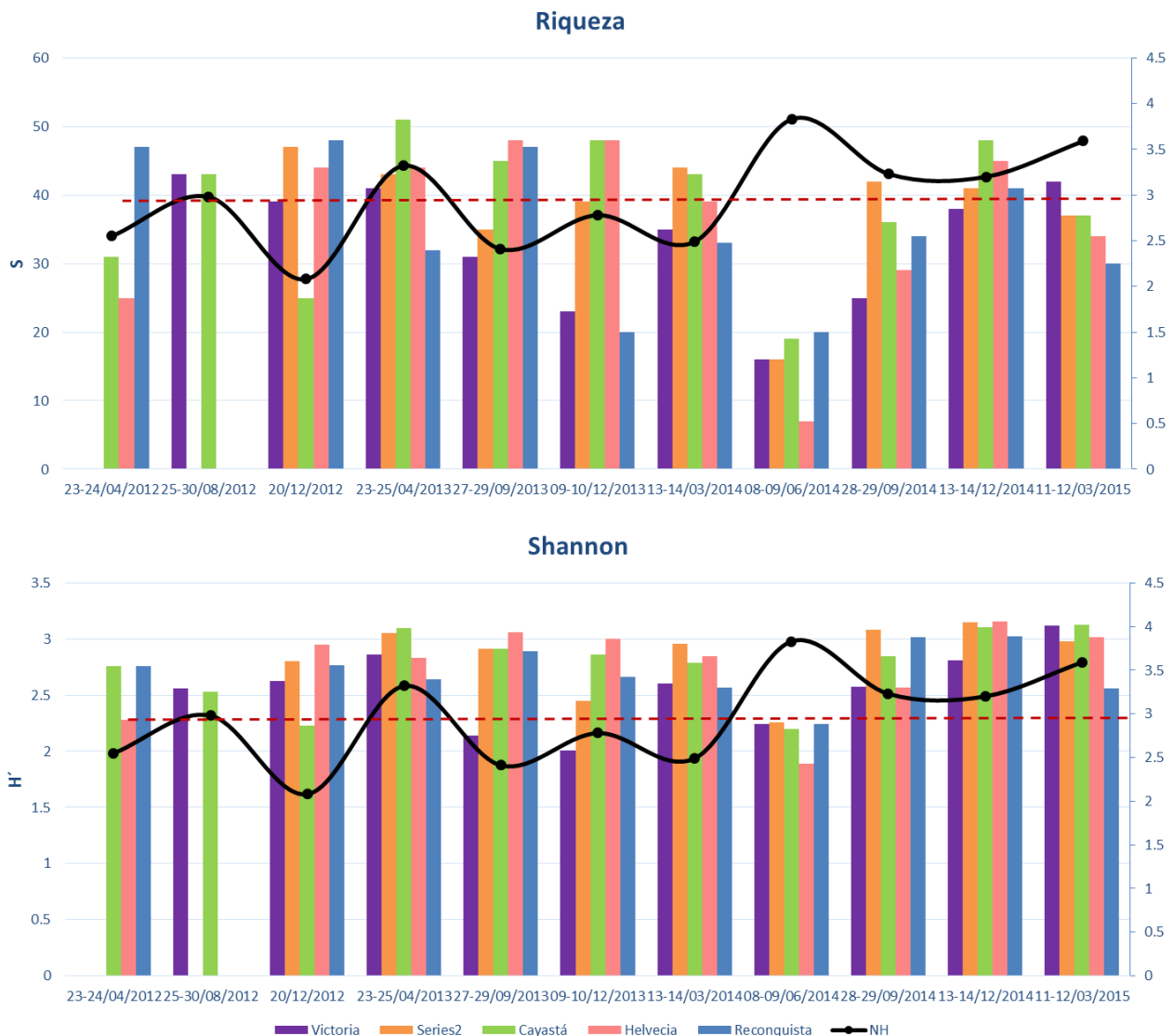
Chaco



Corrientes



**Fig. 12.** Índices de diversidad en función del tiempo por localidad desde el año 2012. Ref.: línea continua eje derecho (índice  $d$  y  $H'$ ); línea discontinua eje izquierdo (índice  $J'$  y  $1-\lambda'$ ).



**Fig. 13.** Índices de diversidad en función del tiempo por localidad desde el año 2012. Ref.: Eje izquierdo: índices de diversidad ( $S$  y  $H'$ ); eje derecho: nivel hidrométrico (m) a la altura de Puerto Paraná; línea continua negra: altura del río primer día de campaña; línea discontinua roja: 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).

Del análisis de CPUE del sábalo se observa valores bajos tanto en número como en peso en todas las localidades (Figs. 14 y 15).

La boga presentó un incremento tanto en número como en peso para el mismo periodo de 2014 en todas las localidades, salvo Cayastá, donde en N y W fue mayor.

La tararira presentó una condición similar al de la boga. El dorado en esta campaña estuvo poco representado incluso al igual que la boga en Helvecia, no fue capturado.

Respecto a la Densidad de Peces de Talla Permitida (DPTP) (Fig. 22), se observa que en condiciones de mayor conectividad del río (cuando el nivel hidrométrico supera la cota de 3m) los valores en líneas generales se van incrementando. Actualmente, salvo Reconquista, más del 60% de la captura se encuentra por encima de la talla mínima permitida. Salvo en Victoria y Reconquista, el resto de las localidades registra el mayor valor de DPTP registrado hasta el momento. Esto indicaría que, de existir una cohorte predominante en las capturas, la misma se encuentra en crecimiento y gradualmente se incorporaría a la pesquería. Cabe mencionar que Reconquista presentó los valores más bajos de este índice desde el 2012.

Analizando el promedio de Kn para adultos de sábalo (mayores a 21 cm de LS) de todas las localidades desde 2005 (Fig. 23), se observa que, en coincidencia con campañas previas realizadas en esta etapa del año, se encuentran en buena condición, aunque con un descenso en el valor promedio de Kn respecto de la campaña anterior donde el Kn fue el más alto registrado hasta el momento, no obstante es similar al registrado para el mes de marzo de 2014.

Los valores medio del IGS para el sábalo a lo largo del año muestran una esperada tendencia en el descenso en el peso gonadal en relación al peso eviscerado para esta época del año, este panorama se repite para el mismo periodo del año pasado (Fig. 24). Este descenso del IGS corresponde a una puesta previa propia de la época de dosove para este especie.

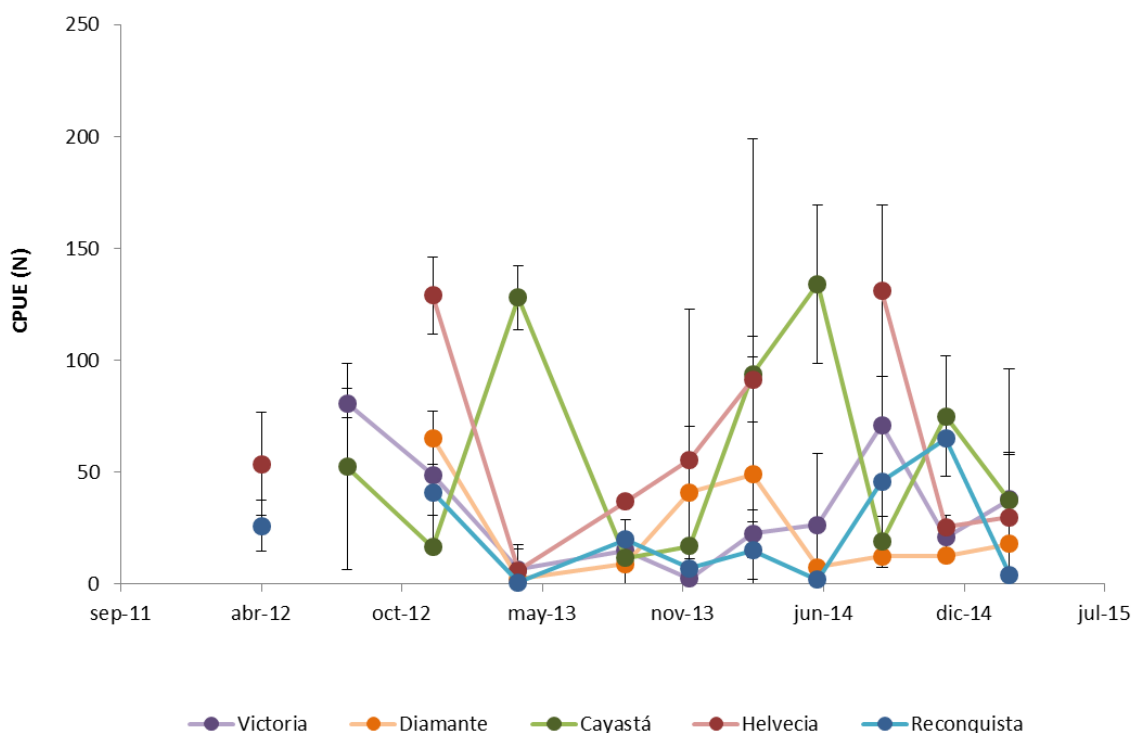


Fig. 14. Captura por unidad de esfuerzo en número para el sábalo desde la campaña 24 al presente.

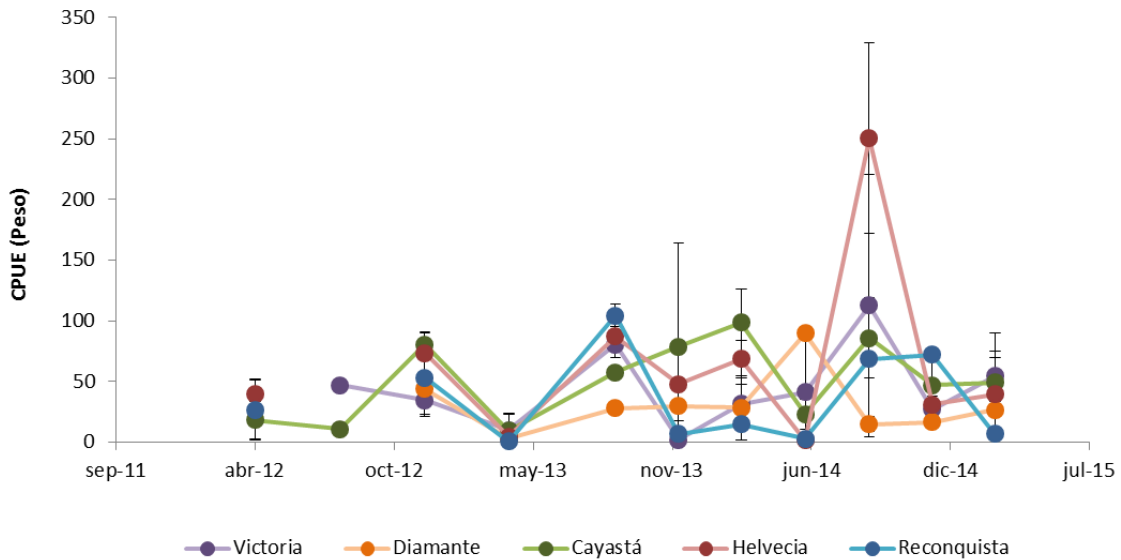


Fig. 15. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para el sábalo desde la campaña 24 al presente.

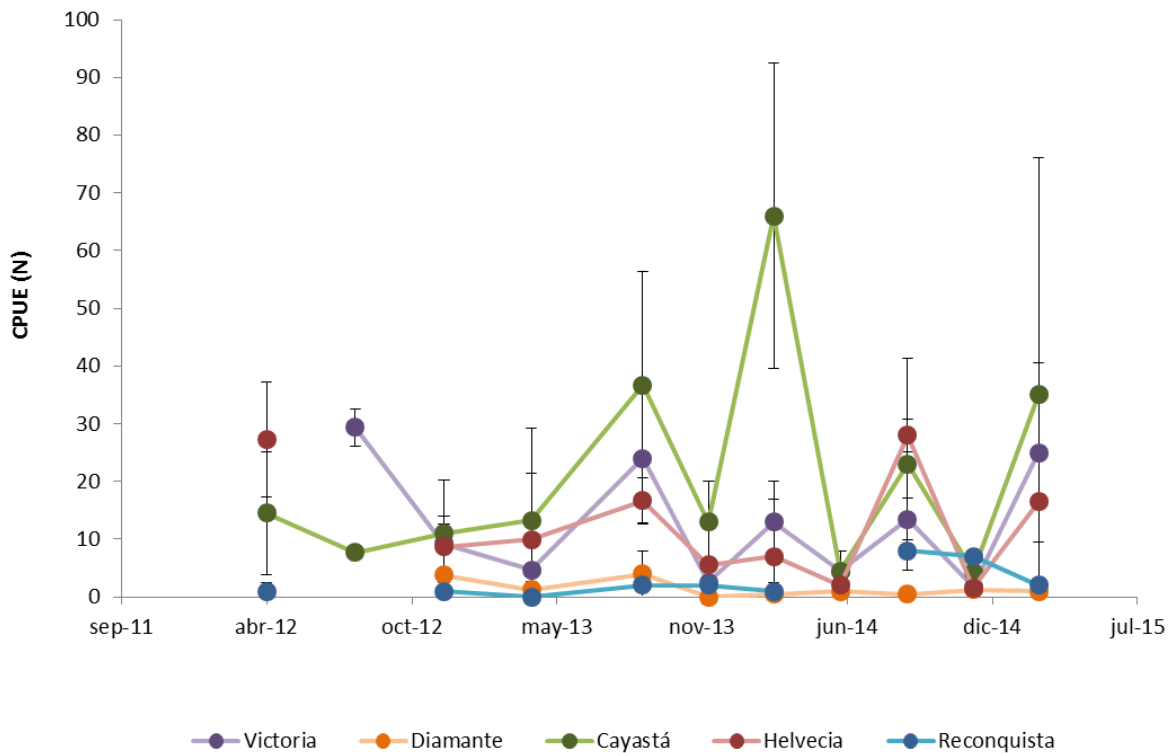


Fig. 16. Captura por unidad de esfuerzo en número para boga desde la campaña 24 al presente.

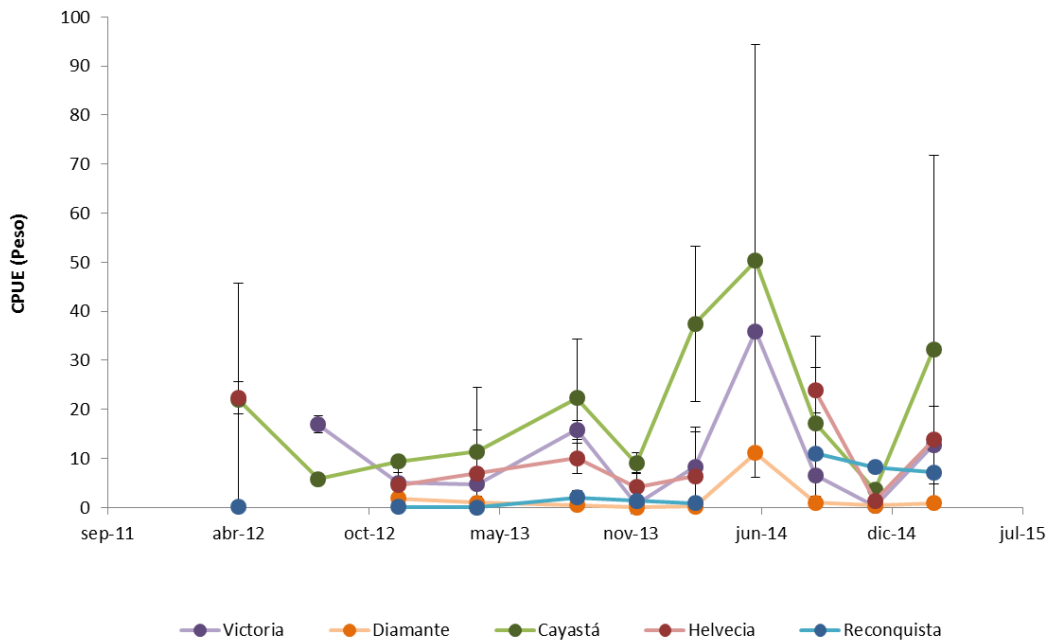


Fig. 17. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para boga desde la campaña 24 al presente.

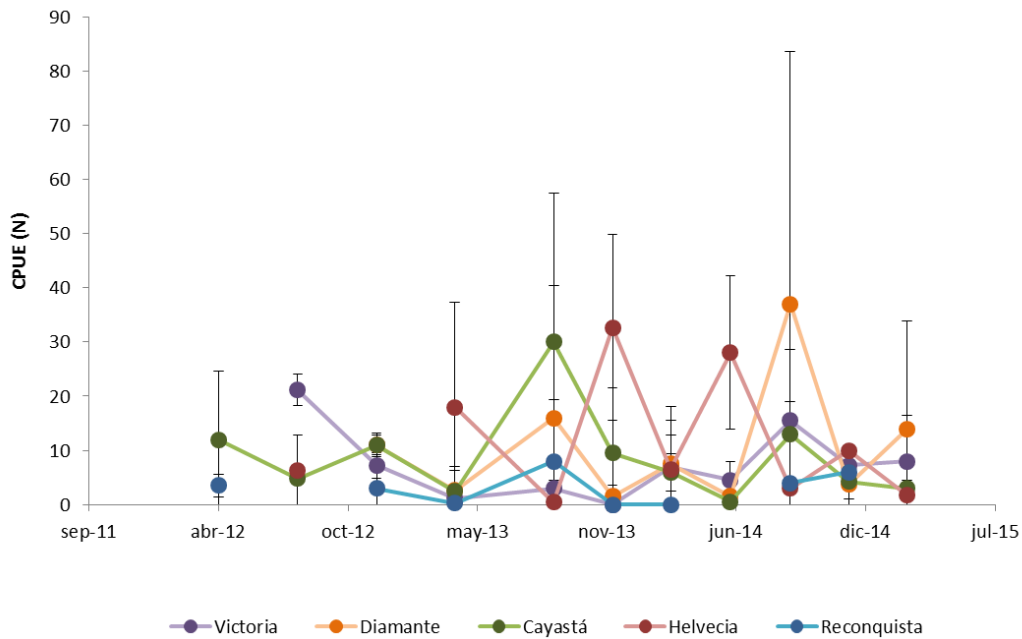


Fig. 18. Captura por unidad de esfuerzo en número para tararira desde la campaña 24 al presente.



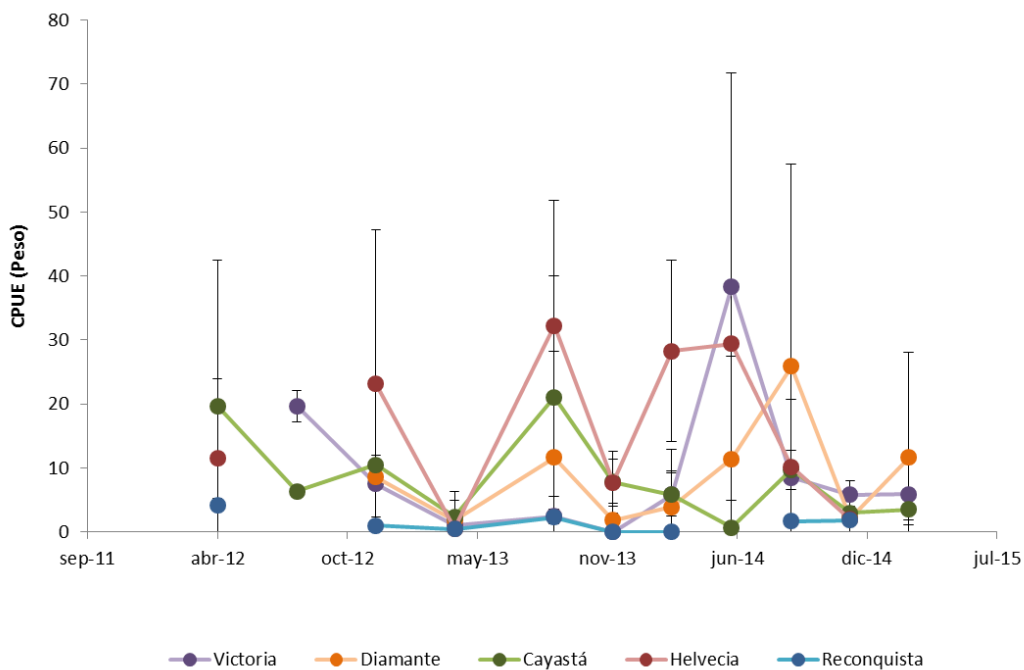


Fig. 19. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para tararira desde la campaña 24 al presente.

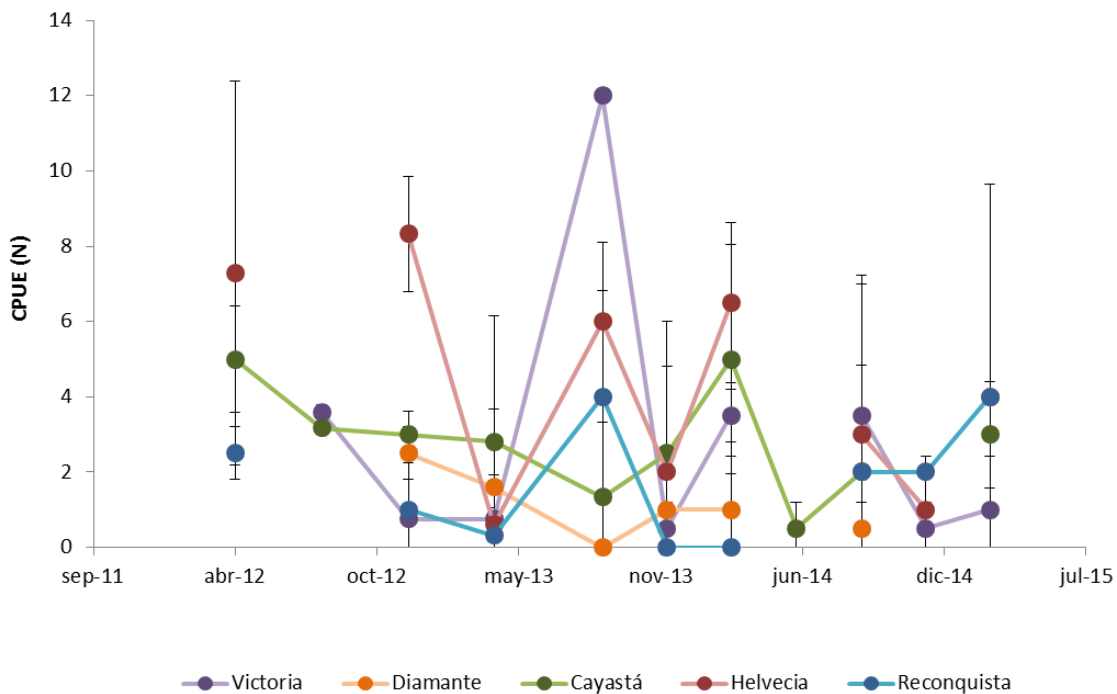


Fig. 20. Captura por unidad de esfuerzo en número para dorado desde la campaña 24 al presente.

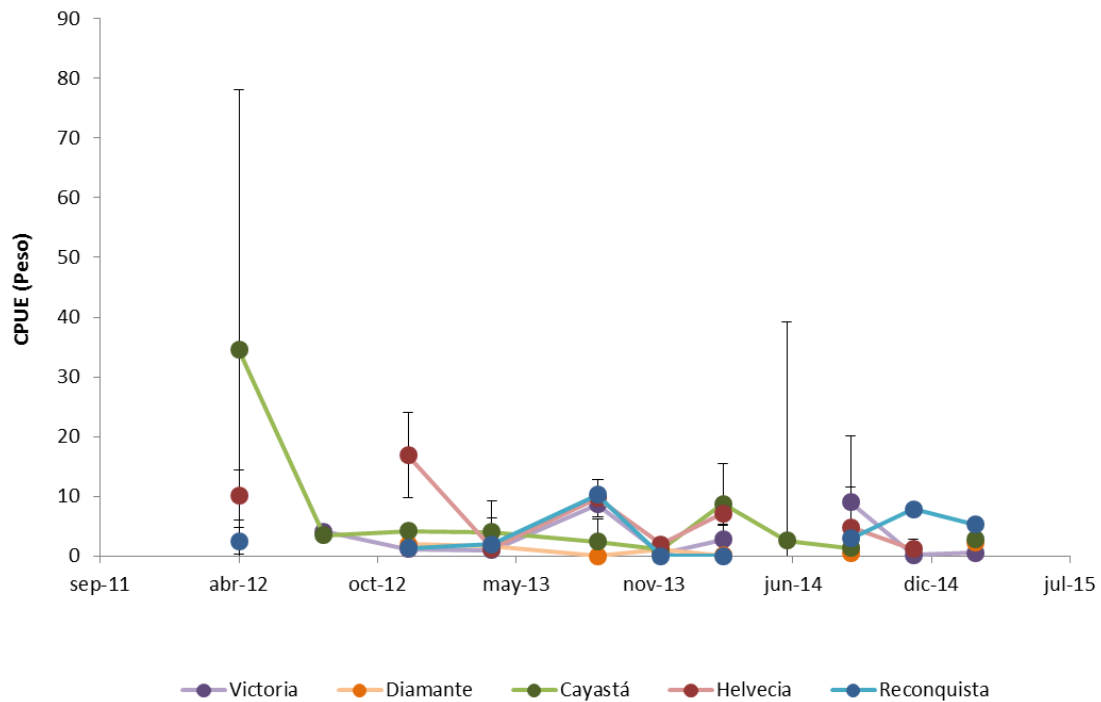


Fig. 21. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para dorado desde la campaña 24 al presente.

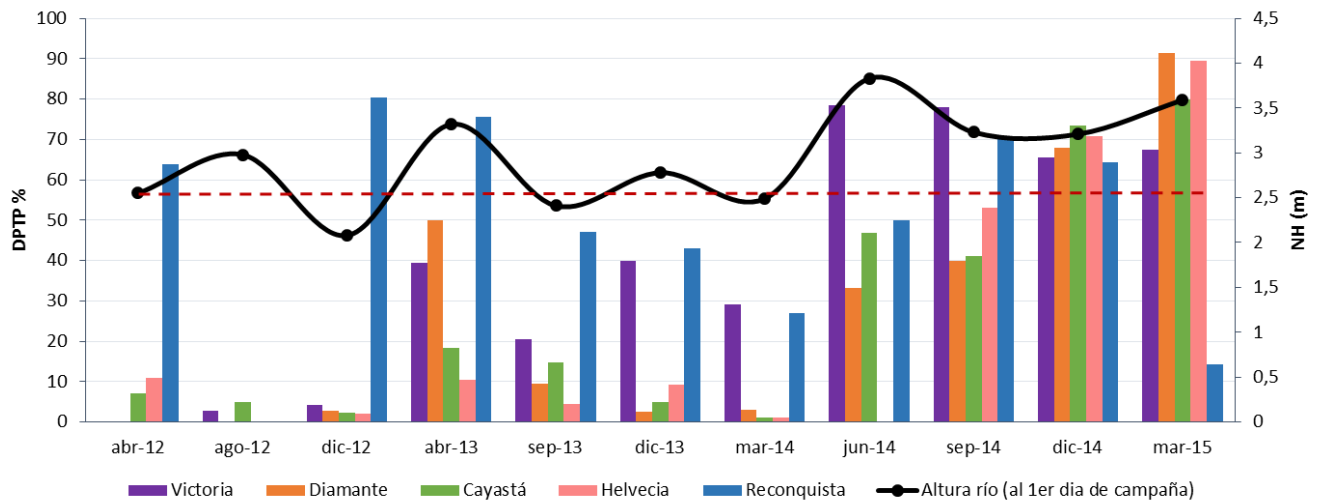
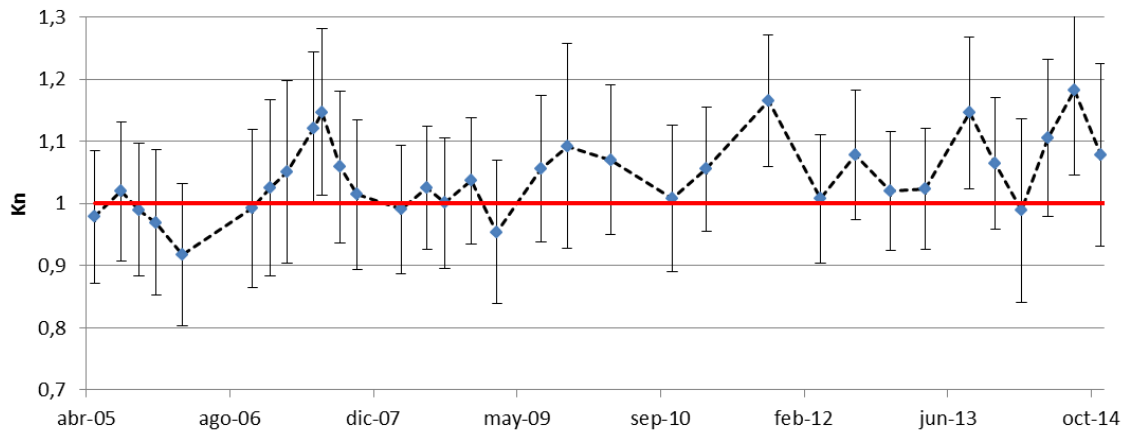


Fig. 22. DPTP del sábalo de las campañas (periodo abril 2012-diciembre 2014). Ref.: línea punteada roja (cota de 3 metros); línea continua negra (altura variable del río). Los registros de la altura del río corresponden al día del inicio de la campaña, y pertenecen al puerto Paraná del río Paraná.



**Fig. 23.** Factor de condición promedio de adultos sábalo (mayores a 21 cm de LS) desde la campaña 1 al presente. Las barras indican la desviación estándar. La línea roja indica el valor de  $K_n=1$ .

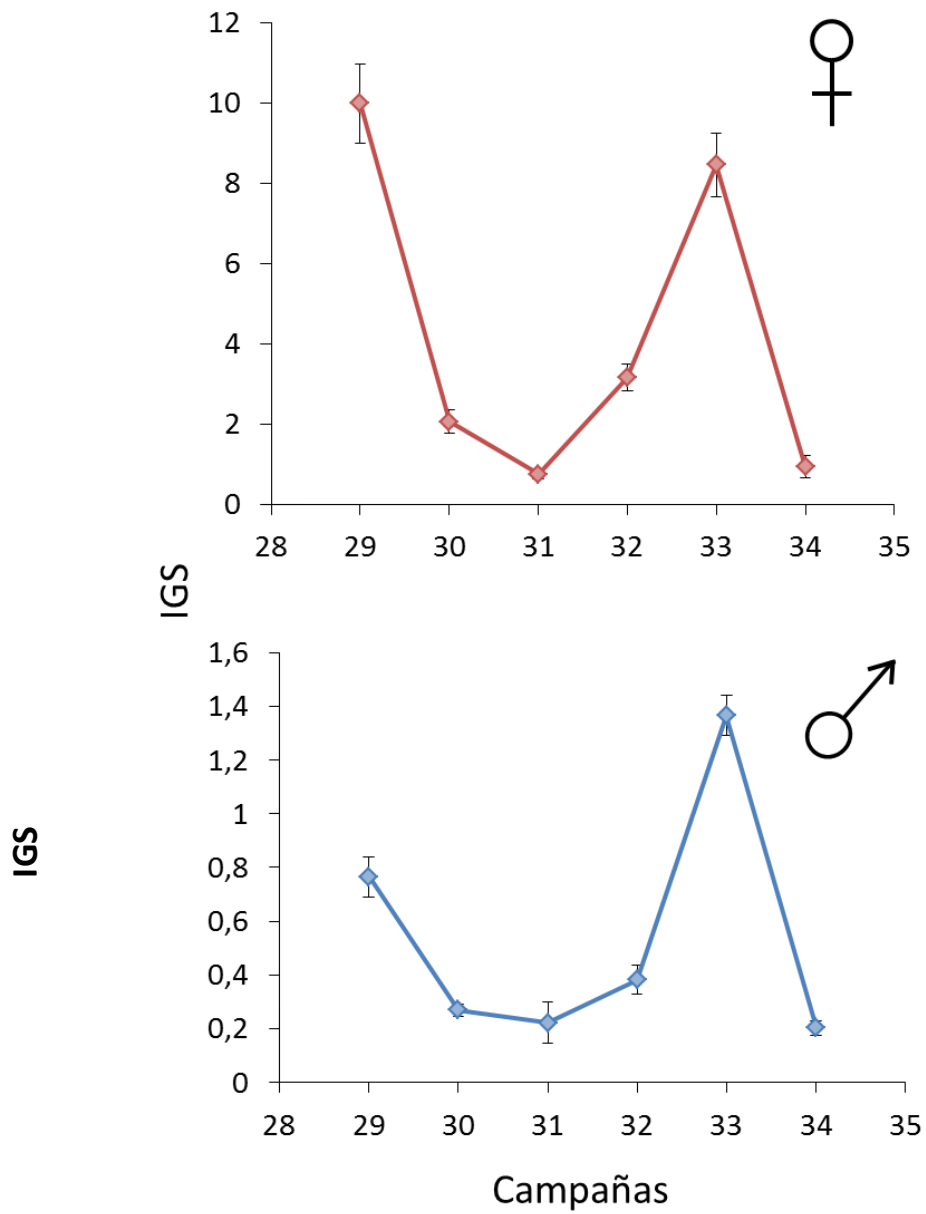


Fig. 24. Valor medio de IGS para cada estación del año analizado de hembras y machos para el sábalo. Barras: Error estándar.

## Anexo. Análisis de edades y estructuras de edad en sábalo

Autores: Danilo Demonte y Jorge Liotta

### Metodología

Corte del pez y extracción de otolitos y escamas. Para la obtención de los otolitos se efectúa un corte transversal, dorsal, aproximadamente en el plano que une los extremos superiores de las aberturas branquiales. Se ubican y extraen de este modo ambos *lapilli*, ubicados en las cavidades utriculares. Las escamas se extraen del área ubicada por debajo y delante de la aleta dorsal.

Ensobrado y etiquetado de otolitos y escamas. El par de *lapillus* se guarda en un sobre de papel, en el que se guardan también escamas extraídas del área ubicada por debajo y adelante de la aleta dorsal. El sobre se identifica con los datos de sitio y fecha de la extracción, y datos de longitud estándar, peso, sexo y estado gonadal del ejemplar.

Las escamas se mantienen como posible referencia a futuro.

Procesamiento del otolito. Se utiliza preferentemente el *lapillus* izquierdo.

Pulido. Por medio del uso de un minitorno, se desgasta el *lapillus* en sentido transversal a su eje mayor, comenzando desde el extremo anterior, alcanzando el sector central de la protuberancia macular (*gibbus maculae*). Esta operación se efectúa en dos pasos: en primer lugar, para el devaste del otolito, se utiliza un disco de lija de un grano fino (de aproximadamente 400) ubicado sobre un soporte circular. Luego, sobre la superficie expuesta por el corte anterior, se aplica otro disco, de lija doble A al agua, con un grano de entre 1200 y 1500 hasta lograr un pulido espejo.

Revelado. El plano expuesto por el proceso de pulido es sometido a la acción del calor, exponiéndolo a la parte inferior del cono basal de la llama de un mechero de alcohol, hasta que aquel adquiere una coloración entre caramelo y marrón oscuro. De este modo, los anillos de menor tasa de crecimiento (invernales) adquieren una tonalidad más oscura y los de mayor tasa de crecimiento se mantienen más claros.

Para todos los análisis se analizó el total de los otolitos obtenidos en esta campaña. Los datos de edades obtenidos se integraron con la información de longitud estándar y peso entero de los individuos.

### Resultados

En todas las localidades se observa una predominancia de individuos con 5 marcas en sus otolitos. La localidad con mayor proporción de estos individuos fue Helvecia, y la de menor proporción fue Victoria. Los otolitos sin marcas anuales fueron los segundos en abundancia. Estos resultados indicarían un predominio



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



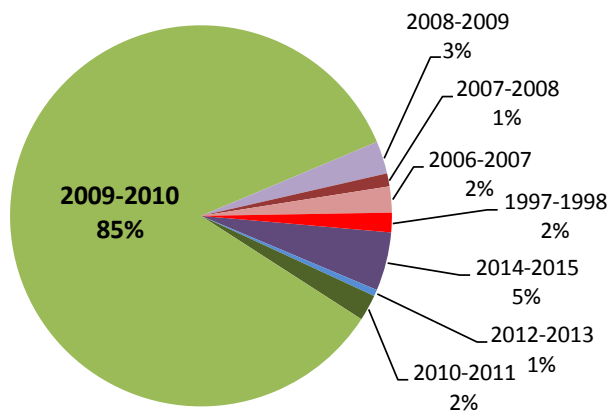
Corrientes

en las capturas de la cohorte correspondiente al periodo estival 2009-2010 seguida por la presencia relativamente alta respecto de otros grupos de ejemplares nacidos en la temporada reproductiva 2014-2015.

### *Abundancia relativa de las cohortes en las capturas*

En la Figura 1 se muestra la distribución porcentual de los individuos muestreados conforme las cohortes a la cual fueron asignados para el conjunto de las cinco localidades.

En la localidad de Victoria, un 23% de los otolitos mostró 0 anillos. La cohorte asignada a estos (2014-2015) sólo se halló además en Cayastá (2% de los individuos muestreados).



**Figura 1.** Porcentaje de individuos por cohorte en las cinco localidades.



Santa Fe



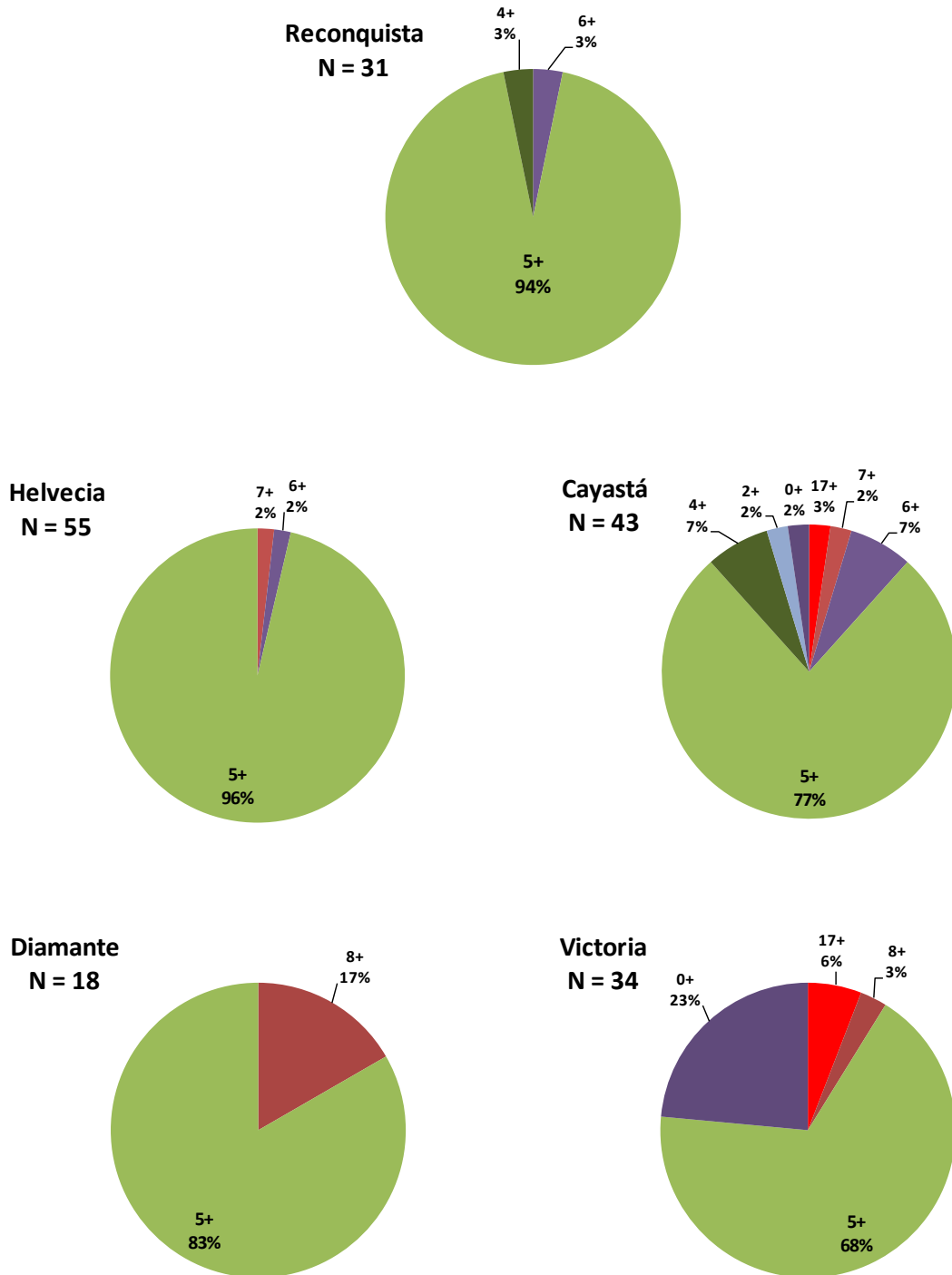
Entre Ríos



Chaco



Corrientes



**Figura 2.** Proporción de edades relativas de sábalo para cada localidad muestreada. El número superior en cada porción indica el número de marcas anuales completas y, debajo, el porcentaje de individuos de cada edad con respecto al número total de otolitos analizados.

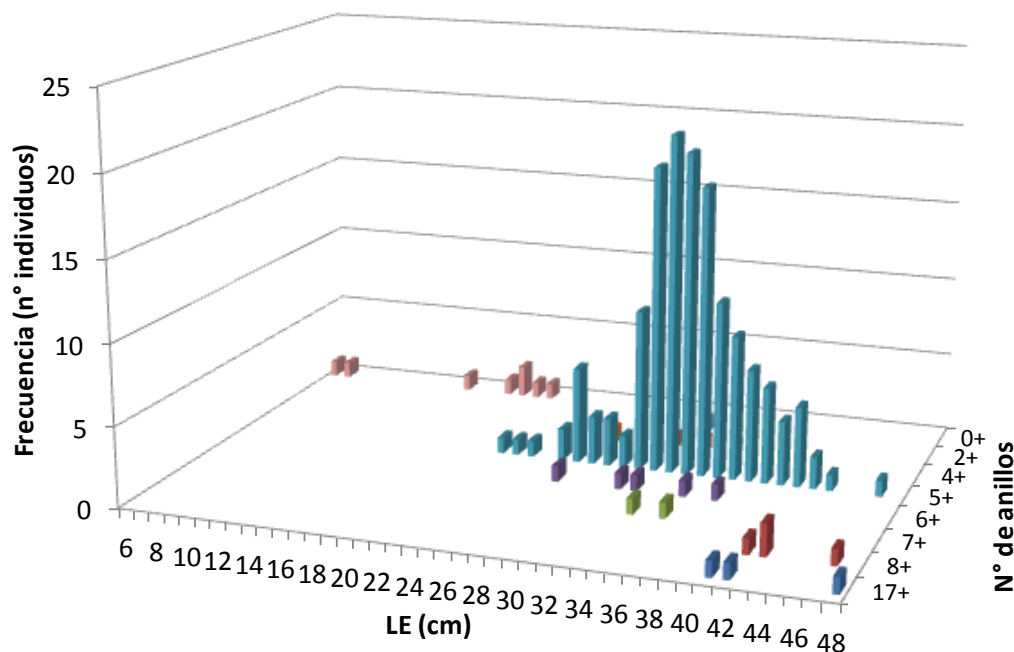


**Tabla 1.** Detalle por localidad de la asignación de edades relativas a los ejemplares cuyos otolitos fueron analizados.

Localidad	0+	2+	4+	5+	6+	7+	8+	17+	Total
Reconquista			1	29	1				31
Helvecia				53	1	1			55
Cayastá	1	1	3	33	3	1		1	43
Diamante				15			3		18
Victoria	8			23			1	2	34
<b>Total</b>	9	1	4	153	5	2	4	3	181

### Estructura talla / edad

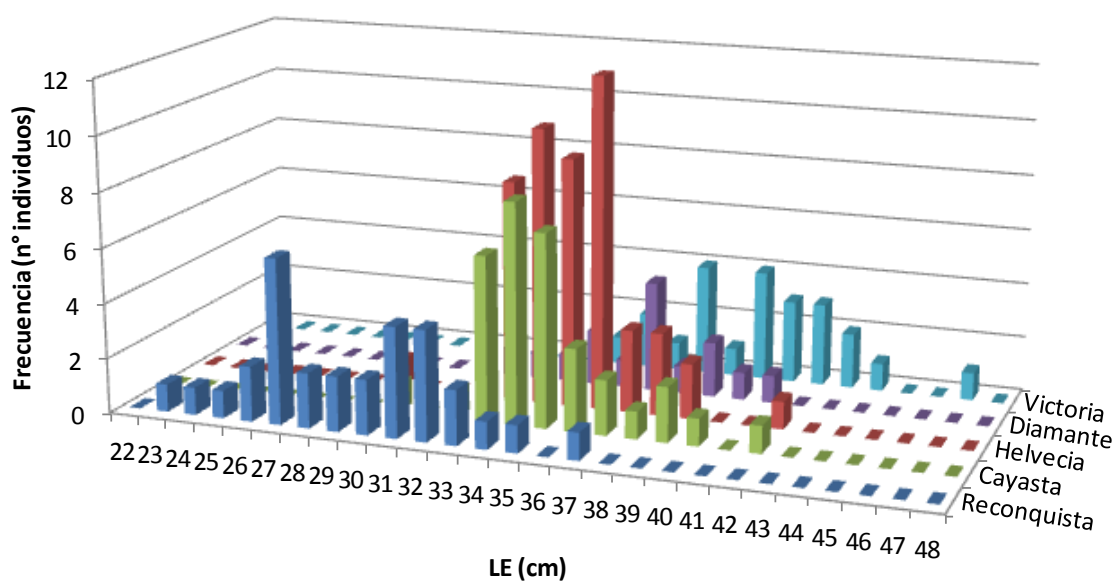
Luego de asignar a cada individuo la pertenencia a una cohorte, se analizó la distribución de tallas, observándose que la cohorte predominante 2009-2010 se distribuye en un amplio rango de tallas (Figura 3). Se registraron longitudes estándar en el rango de 23 a 47 cm, con una media  $\pm$  desvío estándar de  $35 \pm 3,92$  cm, y una moda en 34 cm.



**Figura 3.** Distribución de frecuencias de tallas y edades asignadas de sábalo

El grupo de individuos con 0 anillos en los otolitos, aunque escaso, también mostró un rango amplio de tallas, entre 6 y 24 cm LE, con una media  $\pm$  desvío estándar de  $17,28 \pm 6,35$  cm.

Las estructuras de tallas de la cohorte 2009-2010 en las distintas localidades mostraron un gradiente descendente de norte a sur, tanto en las medias como en las modas (con los valores de Helvecia y de Cayastá muy semejantes entre sí) a pesar de que todas mostraron una dominancia marcada de otolitos con 5 anillos (Figura 4 y Tabla 2).



**Figura 4.** Distribución de tallas de los individuos con otolitos con 5 anillos en las localidades muestreadas.

**Tabla 2.** Parámetros estadísticos de las tallas de sábalo de la cohorte 2009-2010 en las distintas localidades.

	Reconquista	Helvecia	Cayastá	Diamante	Victoria
N	56	55	33	15	23
Media	30,1	35,0	35,1	36,7	40,0
Desvío estándar	3,4	2,1	2,4	2,6	2,9
CV	11,2	6,1	7,0	7,0	7,2
Moda	28	36	34	37	40
Mediana	30	35	35	37	40

### Sexo y estado gonadal de la cohorte 2009-2010

Se analizó la distribución de sexos en la RS 34 en conjunto, y también discriminando por localidad (Figura 5).

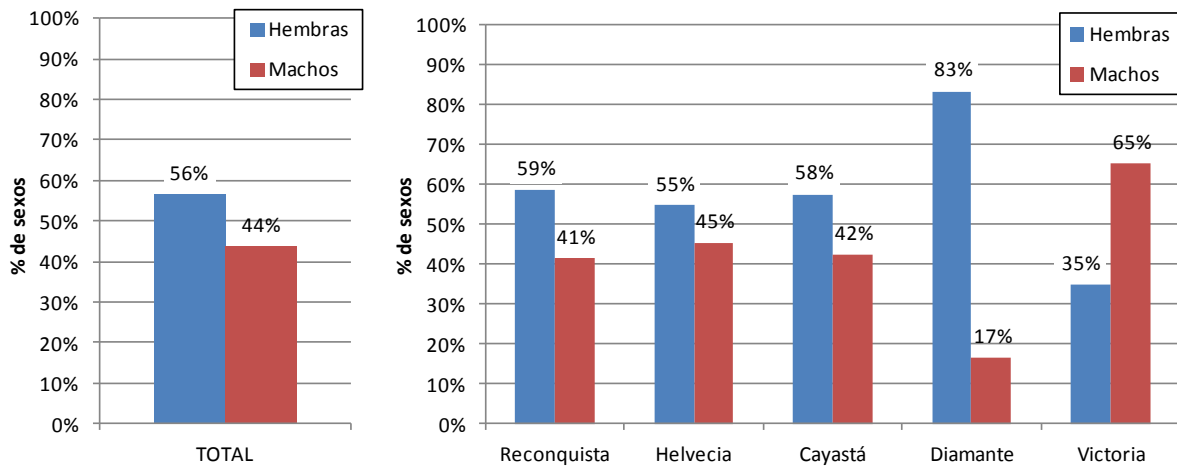


Figura 5. Porcentaje de sexos de la cohorte 2009-2010 (a) en conjunto, y (b) en cada una de las localidades.

Se observa una dominancia relativa de hembras en las tres localidades santafesinas, una fuerte dominancia de hembras en Diamante (aunque el N en esta localidad fue bastante bajo) y una clara dominancia de machos en Victoria.

Dentro de los individuos asignados a la cohorte 2009-2010, se analizó también la distribución conjunta del estado gonadal.

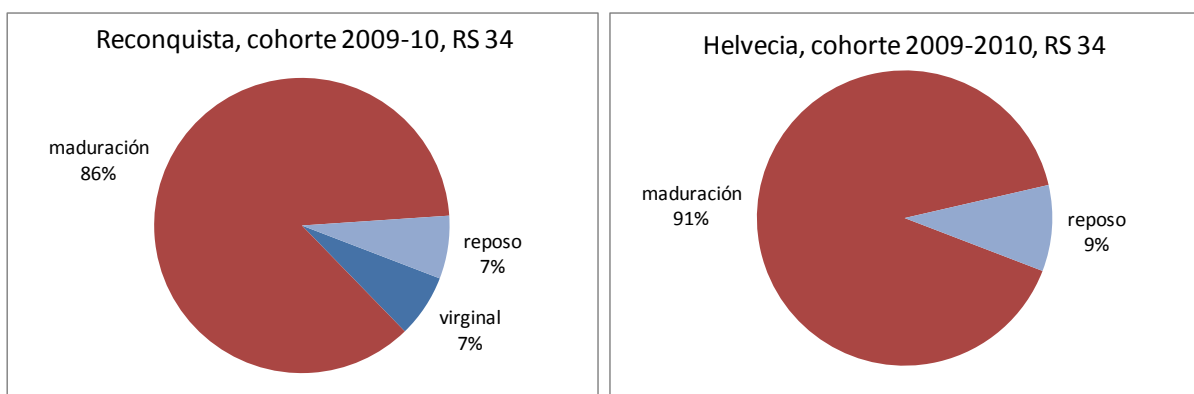
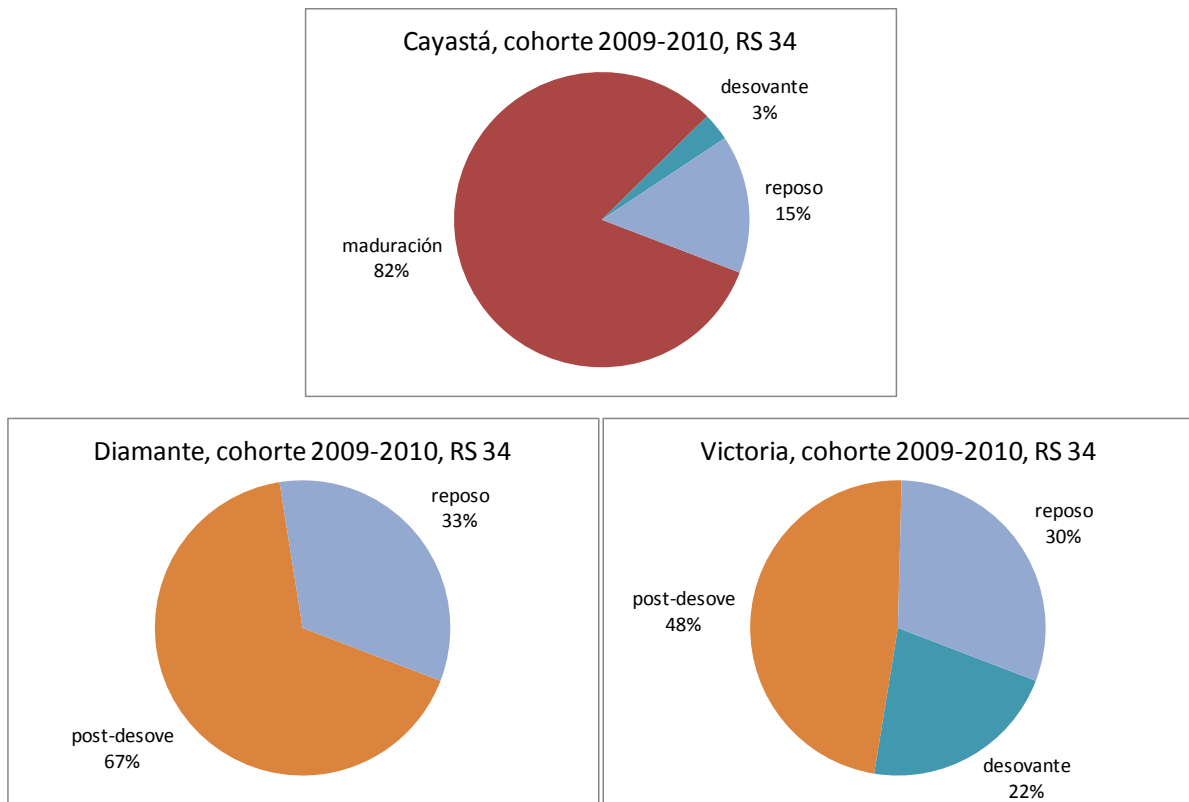


Figura 6. Distribución porcentual del estado gonadal de los individuos con otolitos con 5 anillos en las localidades muestreadas



**Figura 6 (cont.).** Distribución porcentual del estado gonadal de los individuos con otolitos con 5 anillos en las localidades muestreadas.

Se observó una distribución de estadios gonadales con dominancia de individuos en maduración en las localidades más norteñas (Reconquista, Helvecia y Cayastá), y una situación mayoritaria de reposo o post desove en los ejemplares del sur (Diamante y Victoria).

Se destaca la semejanza de la distribución de los estadios gonadales de Reconquista con los de Helvecia y Cayastá, con dominancia de ejemplares con diversos grados de maduración gonadal. Esto se verifica pese a las diferencias en media y moda halladas en las tallas de estos sitios.

Por su parte, en el sur (Diamante y Victoria) la situación dominante es de post desove o reposo.

### *Estructura Peso / Edad*

Se analizó la distribución de las cohortes en función del peso entero de los individuos (Figura 7). Para esto, se agruparon los pesos en grupos de 100 gramos.

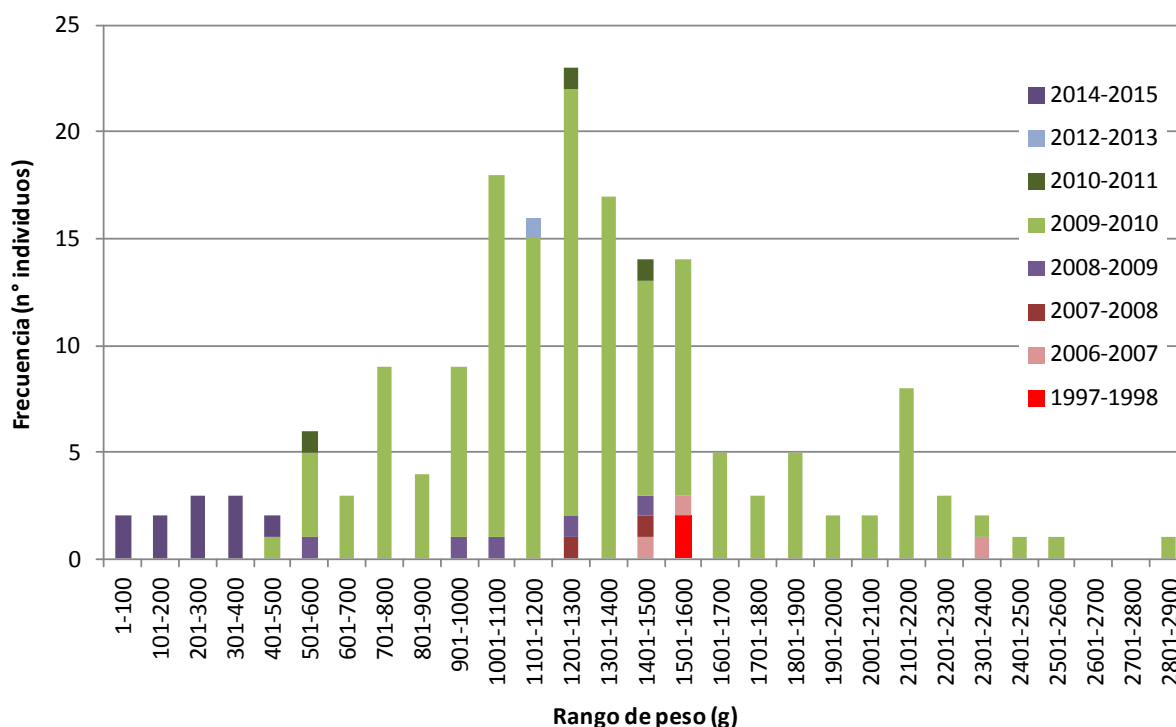


Figura 7. Estructura de edades y pesos en sábalo (rangos de 100 g).

La cohorte 2009-2010 acumula el 89,0 % del peso total de la especie muestreado en la campaña.

A su vez, se calculó que el subconjunto de los individuos con LE  $\geq$  34 cm de esta cohorte acumula un 89,4% de su peso total, indicando que un elevado porcentaje de la misma ya es susceptible de ser explotado comercialmente.

**Este trabajo puede ser citado como sigue:**

**Demonte, D. y Liotta, J. 2015. Análisis de edades y estructuras de edad en sábalo. En: Informe Biológico de la Campaña 34 del Proyecto "Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná. Argentina", Balboni, L. y Llamazares Vegh, S. (Ed.). Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As. Informe Técnico nº 21: 1-45. [http://www.minagri.gov.ar/site/pesca/pesca\\_continental/index.php](http://www.minagri.gov.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php)**

## Bibliografía

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

Colautti, D. 1998. Sobre la utilización de trampas para peces en las lagunas pampásicas. *Revista de ictiología* 6 (1/2):17- 23. (Argentina)

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)

Granado, C. 1996. Ecología de peces. Serie de Ciencias. Universidad de Sevilla. 45:353.

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.

Lozano, I., Llamazares Vegh, S., Dománico, A., Espinach Ros, A. 2013. Comparison of scale and otolith age readings for trahira, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794), from Paraná River, Argentina. *Journal of Applied Ichthyology* 30 (1): 130-134.

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.

Rodriguez, 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.