



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



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:

Mantinian J. y L. Balboni. 2014. Informe Biológico de la Campaña 31 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 15: 1-30. http://www.minagri.gov.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. Carlos Fuentes (Investigador. Coordinador General)
Dr. Darío Colautti (Conicet-DPC. Investigador. Coordinador Técnico)
Lic. Leandro Balboni (Investigador)
Lic. Danilo Demonte (Investigador)
Dr. Alejandro Dománico (Investigador)
Lic. Alberto Espinach Ros (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. Hernán Améndola (Técnico pescador)
Sr. Antonio Delgado (Técnico pescador)
Sr. Gabriel 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 31 del Proyecto de “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná, Argentina”

Autores: Julia Mantinian y Leandro Balboni

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 31 en las provincias de Santa Fe (Reconquista, Helvecia y Cayastá) y Entre Ríos (Diamante y Victoria) entre los días 3 y 14 de junio de 2014. 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 de campaña por parte de la Dirección de Pesca Continental (DPC) fueron: Julia Mantinian, Leandro Balboni, Sabina Llamazares Vegh, Gustavo Picotti, Hernán Améndola, Antonio Delgado, Ismael Lozano y Bibiana Giussi. Por parte de Santa Fe: Roberto Civetti y 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 31 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.prefectura naval.gov.ar/web/es/html/dico_alturas.php). El desarrollo de la campaña 31 tuvo lugar cuando el río continuaba creciendo, superando los 3 metros en todo el periodo de muestreo (nivel del río a partir del cual hay conectividad entre el canal y las lagunas del valle aluvial) (Del Barco *et al.*, 2012).

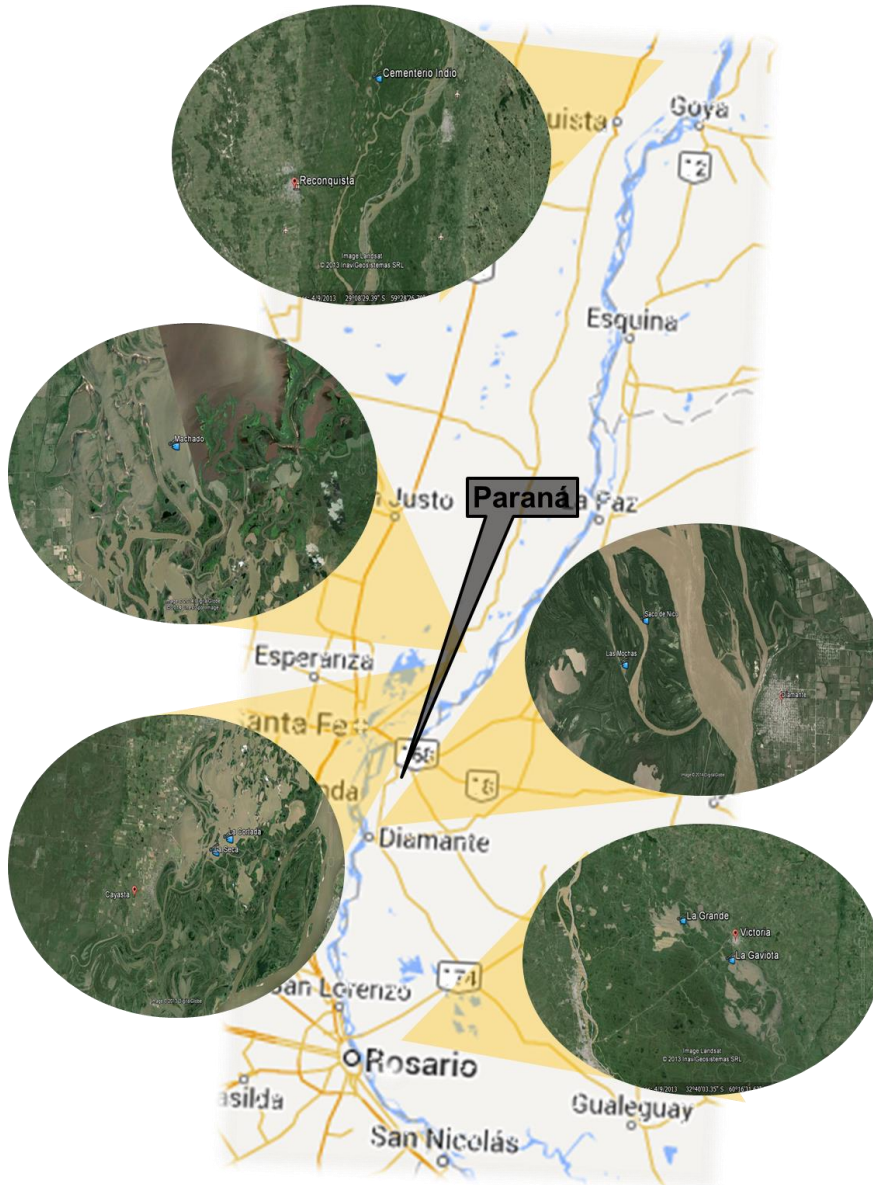


Fig. 1. Sitios de muestreo sobre el Río Paraná Medio en las localidades de Victoria, Diamante, Cayastá, Helvecia y Reconquista

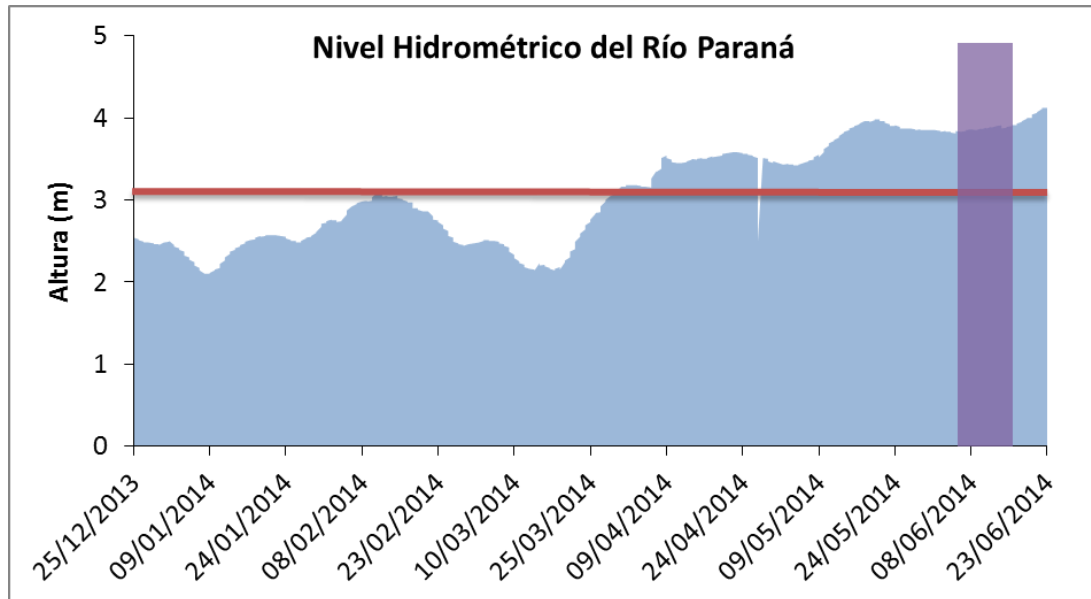


Fig. 2. Nivel hidrométrico del río Paraná para el Puerto de Paraná. En violeta se registra el periodo de muestreo de la campaña. Ref.: La línea roja horizontal marca el nivel de 3 metros en el hidrómetro del puerto de Paraná, que representa la altura en la que el valle de inundación adquiere plena conexión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

Metodología empleada

En la Tabla 1 se detallan los sitios de muestreo por localidad con sus respectivas fechas de muestreo y coordenadas. El arte de pesca utilizado en cada sitio consistió en un equipo de trenes de redes agalleras simples y tres telas construidas 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 Tabla 2 se detalla la cantidad de metros de cada red calada por sitio.

La captura fue desmallada y guardada en bolsas de plastillera con su respectiva identificación. Se procedió a la identificación de especies y al muestreo 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, de las especies de interés comercial (sábalo, boga, tararira, dorado, pacú, manguruyú, patí, surubí pintado, surubí atigrado, armado común y armado chanco). Para el resto de las especies sólo se registró el número y peso total por cada tamaño de malla.

Al virar las redes, en cada sitio se registró la temperatura del agua, el pH, la conductividad y los sólidos disueltos con una sonda multiparamétrica portátil Hanna HI 9811-5 (Tabla 3).

Tabla 1. Localidad, sitio y fecha de muestreo de la primera campaña del año 2014.

Localidad	Sitio	Fecha	Coordenadas
Reconquista	Cementerio Indio	05/06/2014	S 29,03380° – W 59,39986°
Helvecia	Laguna Machado	07/06/2014	S 31,03830° – W 60,02147°
Cayastá	Laguna La Cortada	08/06/2014	S 31,17949° – W 60,07621°
	Laguna La Seca	09/06/2014	S 31,18557° – W 60,09753°
Diamante	Las Mochas	11/06/2014	S 32,04668° – W 60,70813°
	Saco de Nico	12/06/2014	S 32,03484° – W 60,69592°
Victoria	La Grande	13/06/2014	S 32,58426° – W 60,35000°
	La Gaviota	07/03/2014	S 32,67975° – W 60,17273°

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

	Reconquista	Helvecia	Cayastá		Diamante		Victoria	
	05/06/2014	07/06/2014	08/06/2014	09/06/2014	11/06/2014	12/06/2014	13/06/2014	14/06/2014
Malla	Cementerio Indio	Laguna Machado	Laguna La Cortada	Laguna La Seca	Laguna Las Mochas	Saco de Nico	Laguna La Grande	Laguna La Gaviota
30	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
40	12,5	5	5	5	12,5	12,5	12,5	12,5
50	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
60	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
70	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
80	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
90	25	25	25	25	25	25	25	25
105	25	25	25	25	25	25	25	25
120	25	25	25	25	25	25	25	25
140	25	25	25	25	25	25	25	25
160	25	25	25	25	25	25	25	25
180	25	25	25	25	25	25	25	25
105 3t	25	25	25	25	25	25	25	25
120 3t	25	25	25	25	25	25	25	25
140 3t	25	25	25	25	25	25	25	25
160 3t	25	25	25	25	25	25	25	25
180 3t	25	25	25	25	25	25	25	25

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

	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
T° del agua °C	15,1	18,2	16,1	15,7	17,3
Conductividad (µs/cm)	60	50	60	60	180
pH	8,1	8	7,4	7,3	7,2

Tratamiento de los datos

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.

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 para cada localidad (CPUE). Para las especies de interés comercial, se estimó la CPUE en número (CPUE (n)) y en peso (kg) (CPUE (W)), con sus respectivos desvíos estándar.

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 ($1-\lambda'$) y la curva de k-Dominancia.

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

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

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

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

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

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”.

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.

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:

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

Regresión Largo-Peso

Para 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 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 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).



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Resultados

Composición Íctica

Se registraron un total de 42 especies diferentes correspondientes a 6 órdenes y 18 familias (Tabla 4). Los órdenes predominantes en cuanto al número de especies fueron Characiformes y Siluriformes y las familias Characidae, Loricariidae y Auchenipteridae (Tabla 5).

En general durante toda la campaña se obtuvieron bajos valores de diversidad debido principalmente a los bajos valores de captura. Las localidades de mayor riqueza (S) fueron Reconquista y Cayastá, seguidas por Victoria y Diamante. Helvecia presentó el menor valor (con 7 especies capturadas). Diamante mostró el valor más alto del índice H' y el valor mayor de $1-\lambda'$. La equitatividad fue mayor en Helvecia (Tabla 6).

Tanto en Victoria como en Cayastá la especie más representada fue el sábalo. En Diamante predominaron el amarillo (*Pimelodus maculatus*) y los buzos (*Auchenipterus nigripinnis*), seguidos por el sábalo. En Helvecia, con muy poca captura, se obtuvieron proporciones similares de las especies, con valores entre 10 y 20% de cada especie. Por último, como se venía registrando en campañas anteriores, en Reconquista, predominaron las palometas (*Pygocentrus nattereri*) (Fig. 3).

Al analizar el porcentaje de las especies de interés comercial en el total de la captura, en Victoria, Cayastá y Helvecia se capturó un mayor número de ejemplares de estas especies, seguidas por Diamante y Reconquista. En ésta última localidad, las especies de interés comercial representaron sólo 3% de la captura conformado por 2% de armado común y 1% de sábalo.

El sábalo fue la especie de interés comercial más capturada en Victoria, Diamante y Cayastá; la tararira predominó en Helvecia con un 20% (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
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes bonariensis</i>	X				
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>					X
	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	X	X	X	X	
		<i>Schizodon platae</i>	X		X		
	Bryconomidae	<i>Salminus brasiliensis</i>			X		
	Characidae	<i>Astyanax</i> spp.	X		X		
		<i>Cynopotamus argenteus</i>	X	X	X		
		<i>Galeocharax humeralis</i>			X		
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	X				
		<i>Roeboides affinis</i>					X
		<i>Roeboides microlepis</i>					X
		<i>Tetragonopterus argenteus</i>					X
	Curimatidae	<i>Triportheus nematurus</i>			X		X
		<i>Cyphocharax platanus</i>	X	X			
		<i>Potamorhina squamoralevis</i>					X
	Cynodontidae	<i>Raphiodon vulpinus</i>		X			
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X	X		
Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	X	X	X	X	X	
Serrasalminidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>		X			X	
	<i>Serrasalmus marginatus</i>			X		X	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>			X		
	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i>	X	X		X	
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon</i> sp.			X		
Perciformes	Sciaenidae	<i>Plagioscion ternetzi</i>					X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermis</i>					X
		<i>Ageneiosus militaris</i>				X	
		<i>Auchenipterus nigripinnis</i>		X			X
		<i>Auchenipterus osteomystax</i>		X			X
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	X	X			
		<i>Trachelyopterus striatulus</i>		X			X
	Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>		X			X
	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	X	X	X		X
		<i>Hypostomus latifrons</i>					X
		<i>Loricaria simillima</i>					X
		<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	X	X	X		
		<i>Loricariichthys platymetopon</i>				X	
		<i>Paraloricaria agastor</i>			X		
		<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>			X		X
	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	X		X		
<i>Parapimelodus valenciennis</i>		X					
<i>Pimelodus maculatus</i>		X	X	X	X	X	
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>				X			



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

	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Loricariidae	2	2	4	1	4
Characidae	3	1	4		4
Pimelodidae	3	1	3	1	1
Auchenipteridae	1	4		1	4
Serrasalminidae		1	1		2
Curimatidae	1	1			1
Potamotrygonidae			1		
Doradidae		1			1
Anostomidae	2	1	2	1	
Sciaenidae					1
Pristigasteridae	1	1		1	
Cynodontidae		1			
Prochilodontidae	1	1	1	1	1
Acestrorhynchidae					1
Engraulidae			1		
Erythrinidae	1	1	1	1	
Atherinidae	1				
Bryconomidae			1		

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

Fecha	Sitio	N	S	d	J'	H'	1-λ'
13-14/06/2014	Victoria	157	16	2,967	0,809	2,243	0,839
11-12/06/2014	Diamante	102	16	3,243	0,816	2,261	0,851
08-09/06/2014	Cayastá	97	19	3,935	0,748	2,202	0,809
07/06/2014	Helvecia	40	7	1,627	0,970	1,887	0,840
05/06/2014	Reconquista	336	20	3,266	0,749	2,245	0,842

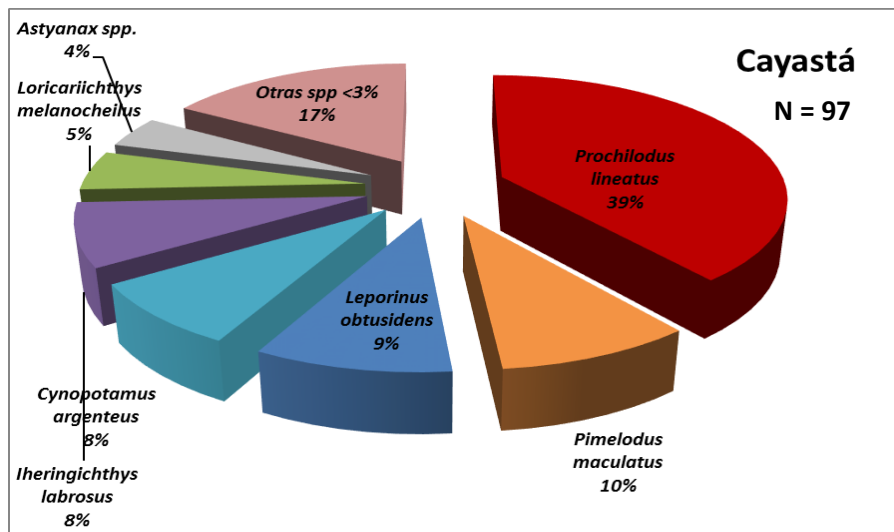
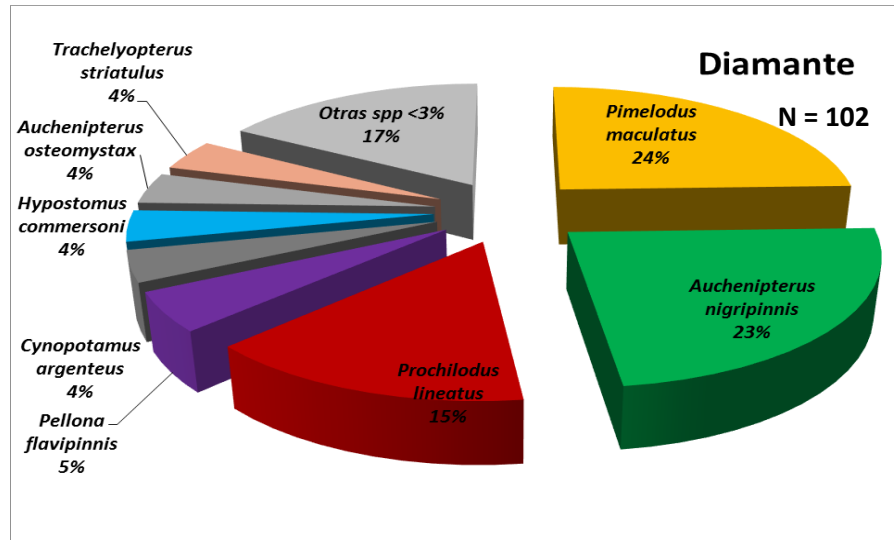
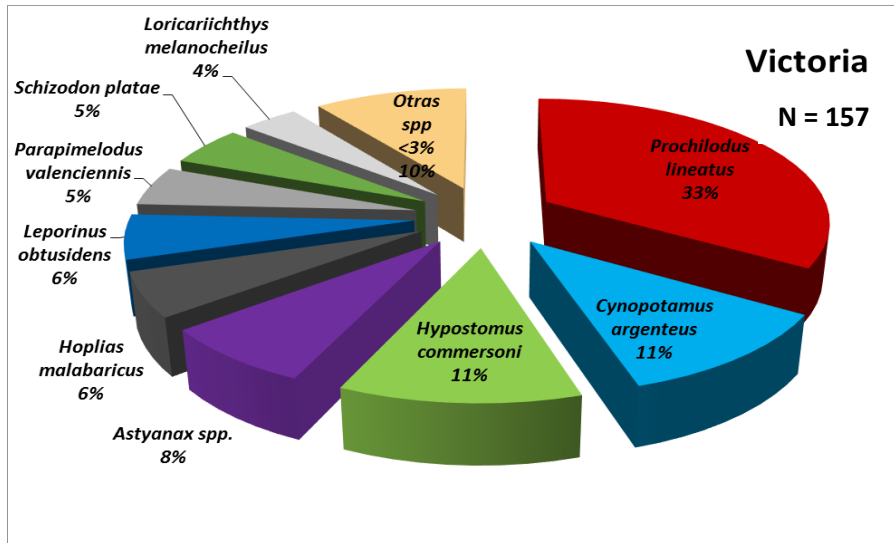


Fig. 3. Proporción de cada especie, del total de la captura, en número de individuos, en cada localidad. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon como "Otras spp".

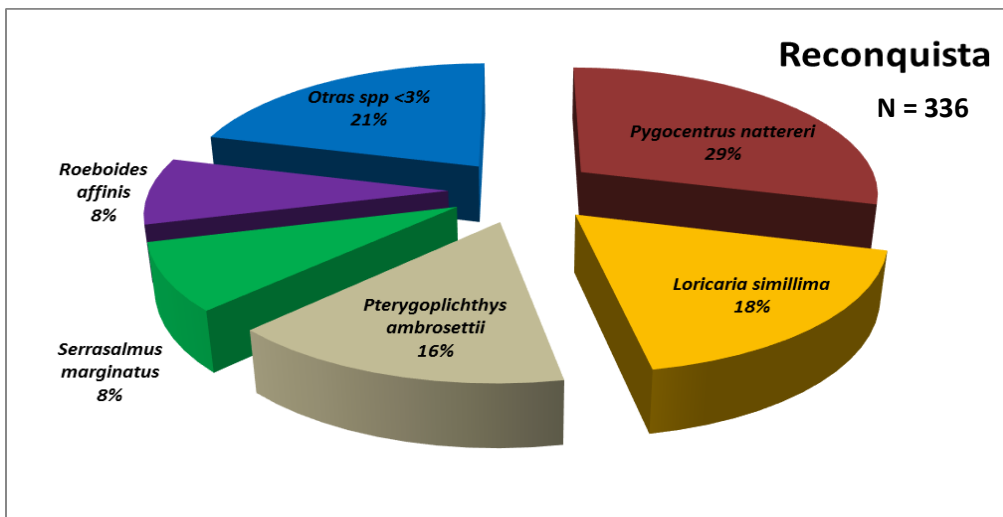
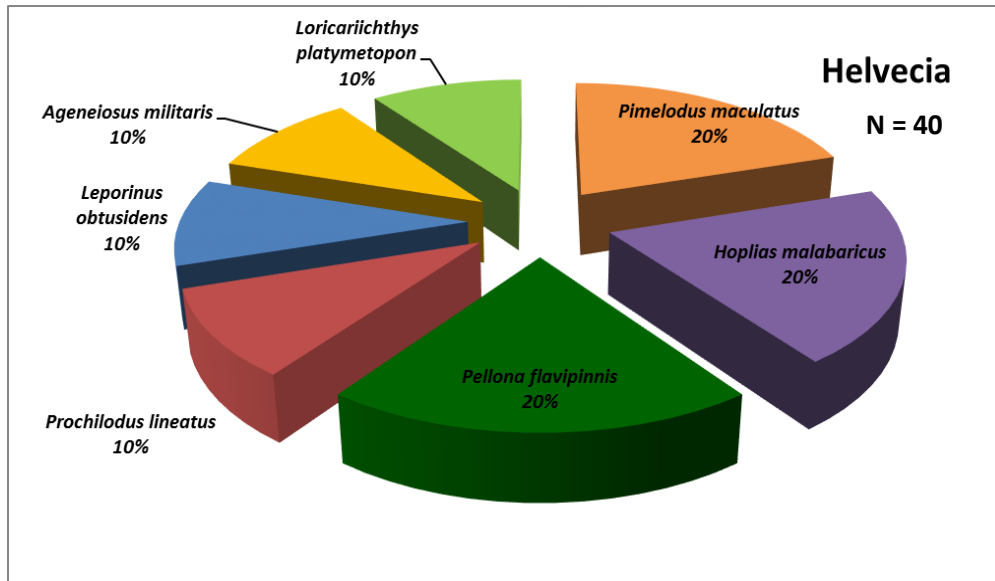


Fig. 3 (cont.). Proporción de cada especie, del total de la captura, en número de individuos, en cada localidad. Las especies con representatividad menor al 3% se agruparon como "Otras spp".



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

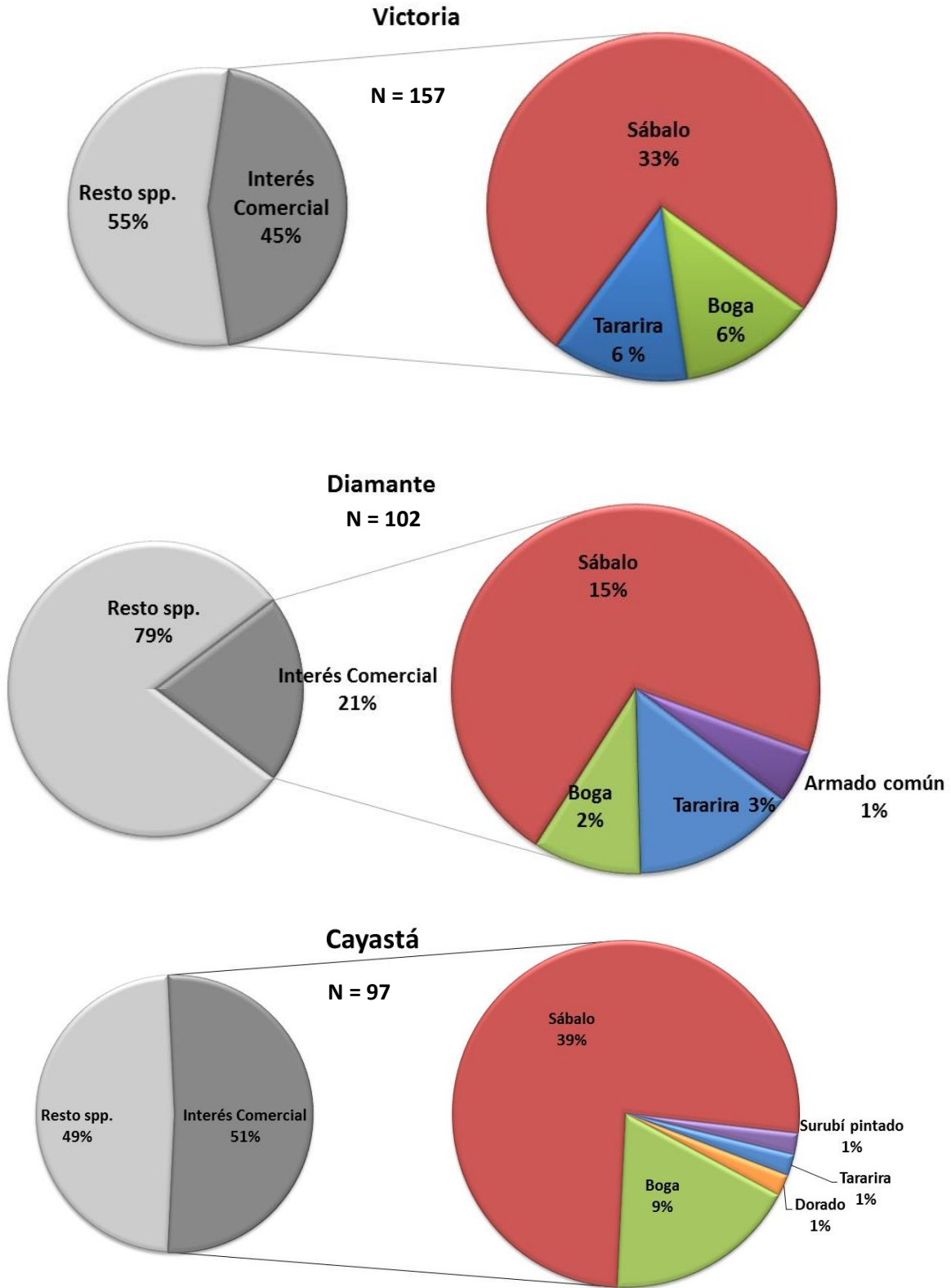


Fig. 4. Proporción de las especies de interés comercial en la captura total en número de individuos, de cada localidad.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

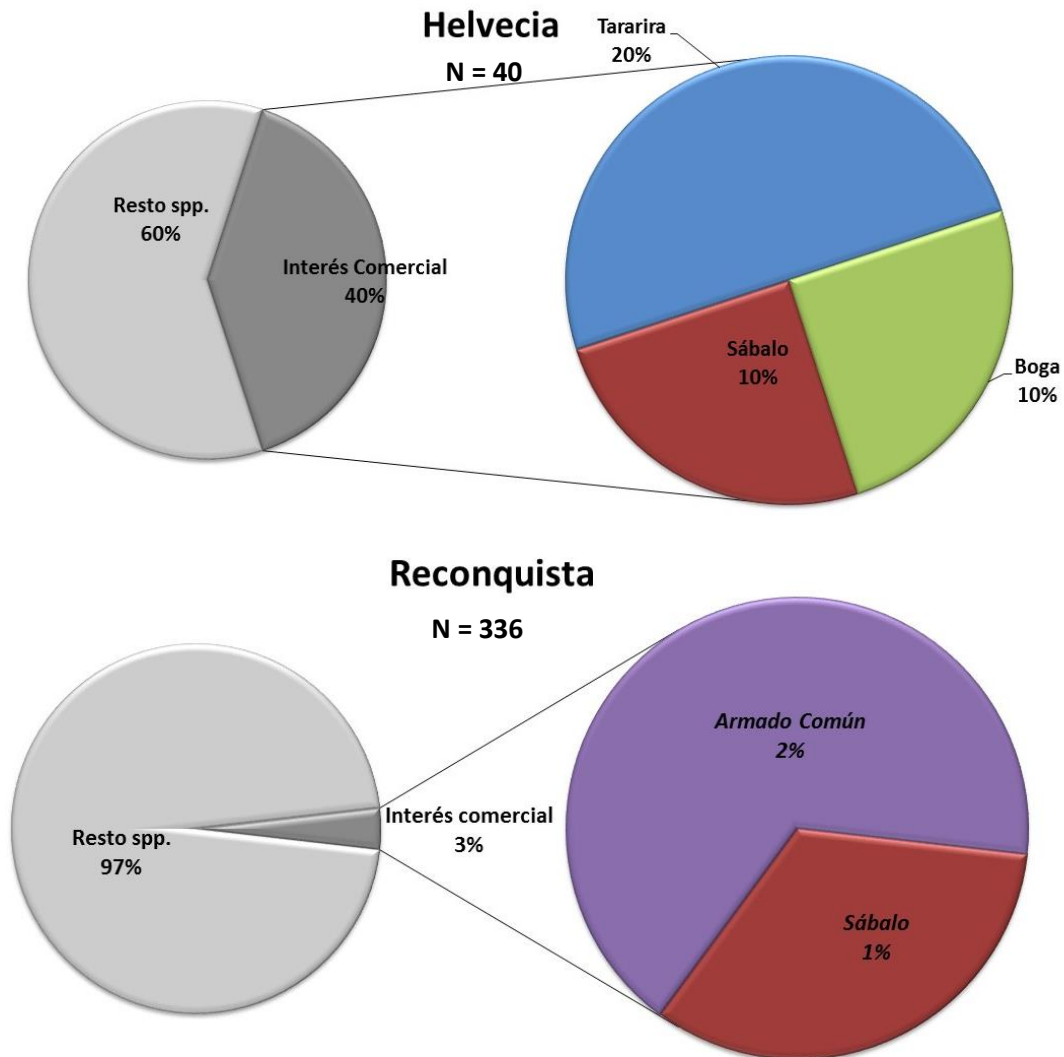


Fig. 4 (cont.). Proporción de las especies de interés comercial en la captura total en número de individuos, de cada localidad.

Captura por tamaño de malla: expresado en número y peso

En general, tanto en número (N) como en peso (W), las mallas simples de la 30 a la 90 obtuvieron escasa captura. La malla 180 y 180 3t para la boga y la tararira no presentaron capturas en ninguna localidad.

El sábalo mostró un mayor número de capturas (N y W) en las mallas simples de 120 y 140 mm y en las tres telas de la 105 a la 140 mm. En el caso de la boga, la captura se concentró en las mallas de 105 mm simples y tres telas. La tararira mostró capturas similares a la boga, aunque en términos de captura en peso la malla 90 fue más conspicua en la localidad de Diamante (Fig. 5).

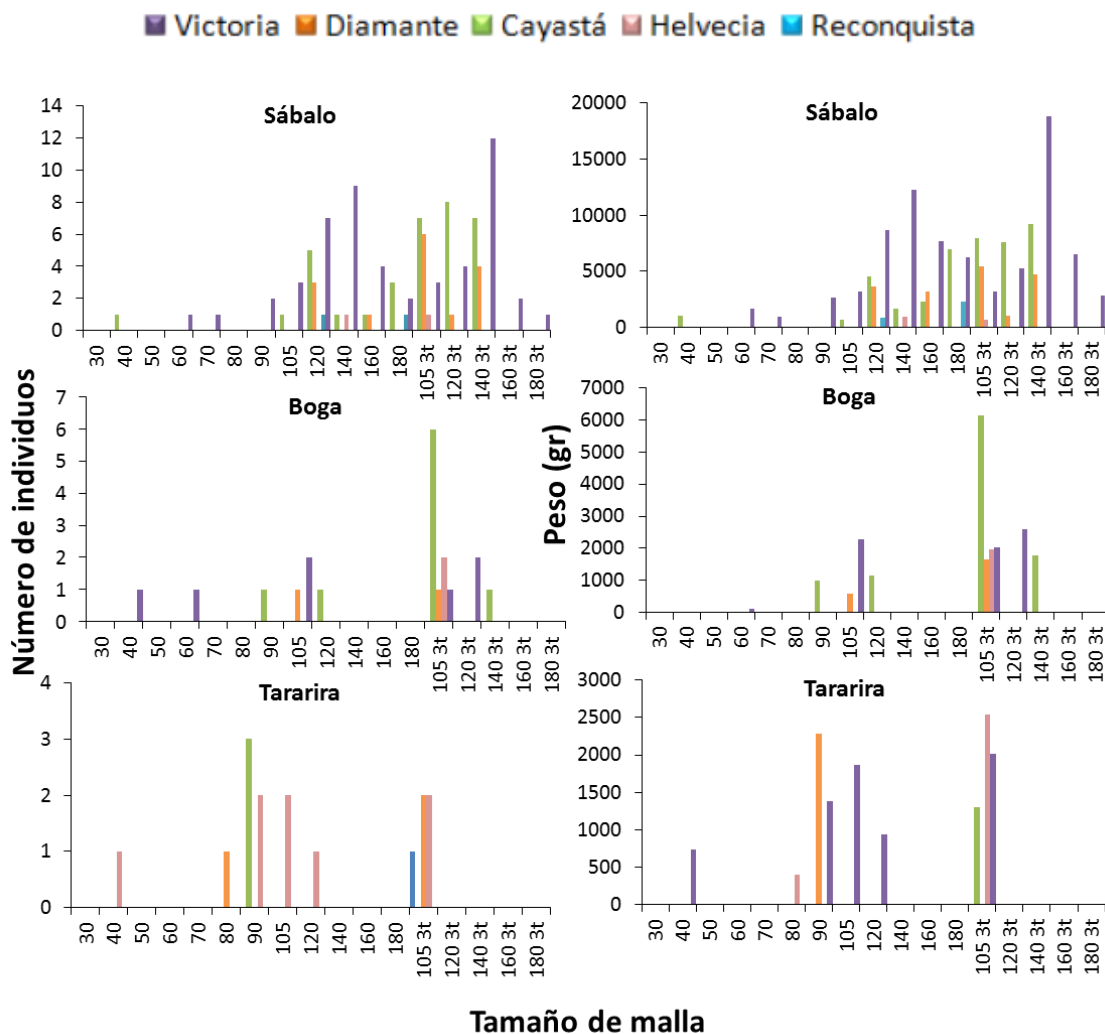


Fig. 5. Captura en número de individuos (derecha) y peso (izquierda) por tamaño de malla de las especies de interés comercial.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Del análisis de la CPUE, se evidencia que el sábalo predominó frente al resto de las especies, seguido por la boga y la tararira. Victoria y Cayastá fueron las localidades donde hubo mayor captura. El sábalo fue la única especie que se obtuvo en todas las localidades muestreadas.

Los valores más altos de Ls para el sábalo se presentaron en Victoria, mientras que para la boga y la tararira, estos valores se registraron en Cayastá.

El resto de las especies de interés comercial como el armado común, dorado y surubí pintado, presentaron escasa captura.

Estructura de tallas

En aquellas localidades donde se observa una distribución de tipo normal, la moda obtenida para el sábalo osciló en 34 y 35 cm de Ls. A excepción de Victoria, gran parte de la captura estuvo por debajo de la talla mínima permitida, lo que determinó los valores medios y bajos de DPTP observados para esta especie en el resto de las localidades (Tablas 7 y 8).

Si bien la captura de boga fue escasa, en aquellas localidades donde mejor estuvo representada los valores de Ls muestran que la mayoría de los ejemplares capturados se encuentran por encima de la talla mínima de captura permitida.

Al igual que la boga, la tararira presentó escasa captura, no obstante en Victoria, donde mejor estuvo representada, la moda osciló entre los 32 y 34 de Ls (Fig. 6).

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 (P).

		Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Sábalo	N	44	15	34	2	2
	Ls	36,6	33,6	34,1	30,5	36
	CPUE	N	26,5	7,5	19	2
	P	41368	9003,5	23100	1680	3140
	Dsn	31,8	0,7	11,3		
	DSp	46881,2	3191,2	12134		
Boga	N	9	2	9	2	
	Ls	29,5	33	34,7	32,5	
	CPUE	N	4,5	1	4,5	2
	P	3593	1111	5027	1960	
	Dsn	0,7	0	3,5		
	DSp	4676,8	748,1	4402,4		
Tarárira	N	7	3	1	3	
	Ls	33,5	32,3	40	33	
	CPUE	N	4,5	1,5	0,5	3
	P	3835	1140	650	2940	
	Dsn	3,5	2,1	0,7		
	DSp	3344,6	1612,2	919,2		
Armado común	N		1			3
	Ls		33			30,3
	CPUE		1			3
	P		820			2600
	Dsn		0,7			
	DSp		579,8			
Dorado	N			1		
	Ls			63		
	CPUE			0,5		
	P			2590		
	Dsn			0,7		
	DSp			3662,8		
Surubí pintado	N			1		
	Ls			55		
	CPUE			0,5		
	P			900		
	Dsn			0,7		
	DSp			1272,8		



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

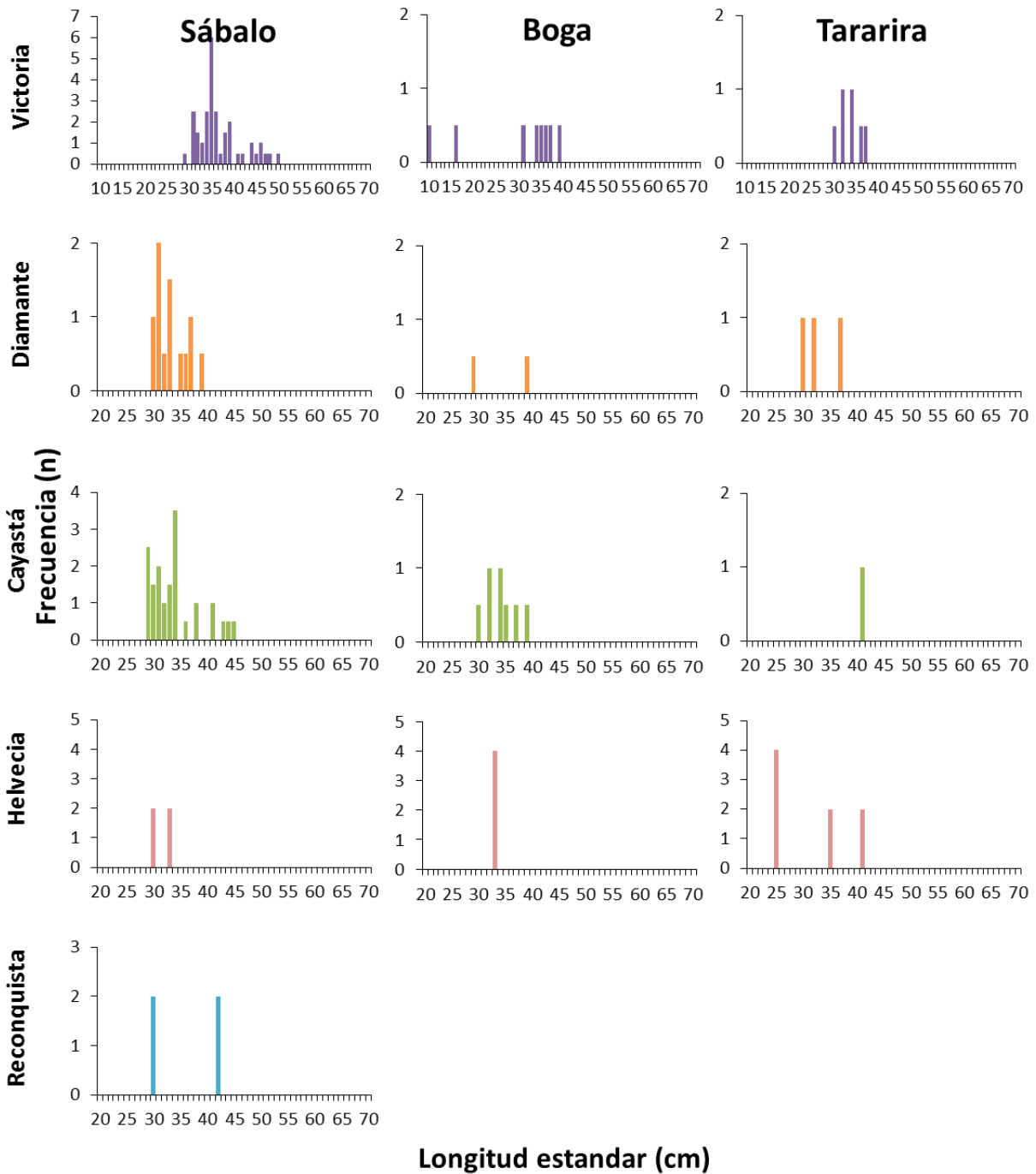


Fig. 6. Estructuras de tallas del sábalo y boga corregida por esfuerzo.

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

	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Sábalo	78,4	33,3	46,8	0	50
Boga	62,5	50	62,5	0	
Tararira	57,1	33,3	100	50	



Relación Largo-Peso

A partir de la medición de pares de valores de longitud estándar (cm) y peso total (g) se obtuvo una estimación de la relación potencial media entre estas variables: $W = a \cdot L^b$, (Fig. 7).

Los valores de R^2 fueron elevadas siendo mayores a 0,88 en todos los casos. Las regresiones de Victoria y Reconquista no se realizaron debido al bajo número de capturas.

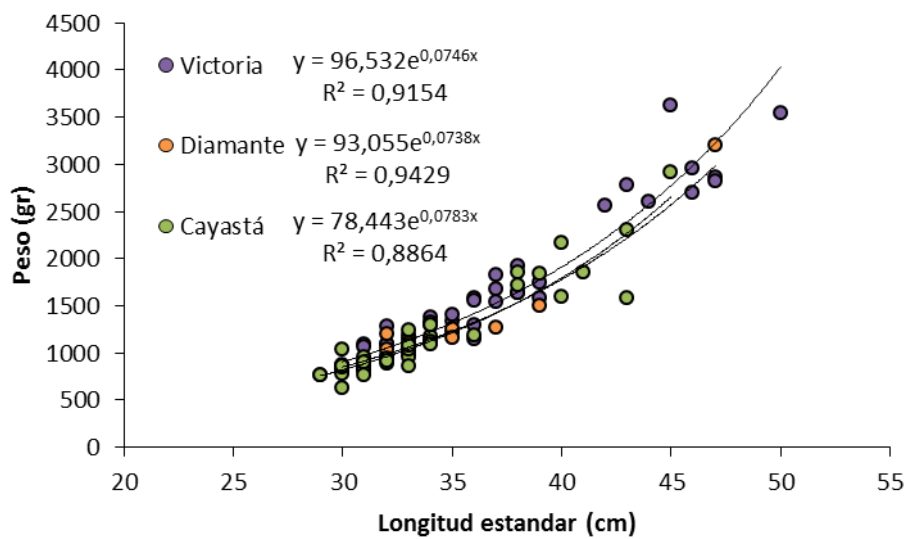


Fig. 7. Valores observados de largo y peso de los ejemplares capturados en Victoria, Diamante y Cayastá junto a la curva de regresión entre ambas medidas para el sábalo.

Factor de condición

Se calculó el factor de condición de las siguientes especies: sábalo, boga y tararira (Fig. 8). En el sábalo hay un predominio de valores altos de $kn=1$ en la mayoría de las localidades. En la boga se observan valores bajos y altos en torno a los valores de $kn=1$ en proporciones similares para todas las localidades. En la tararira se observa un patrón similar al de la boga, salvo en Cayastá, donde el único ejemplar capturado se encontró por debajo de $Kn=1$.

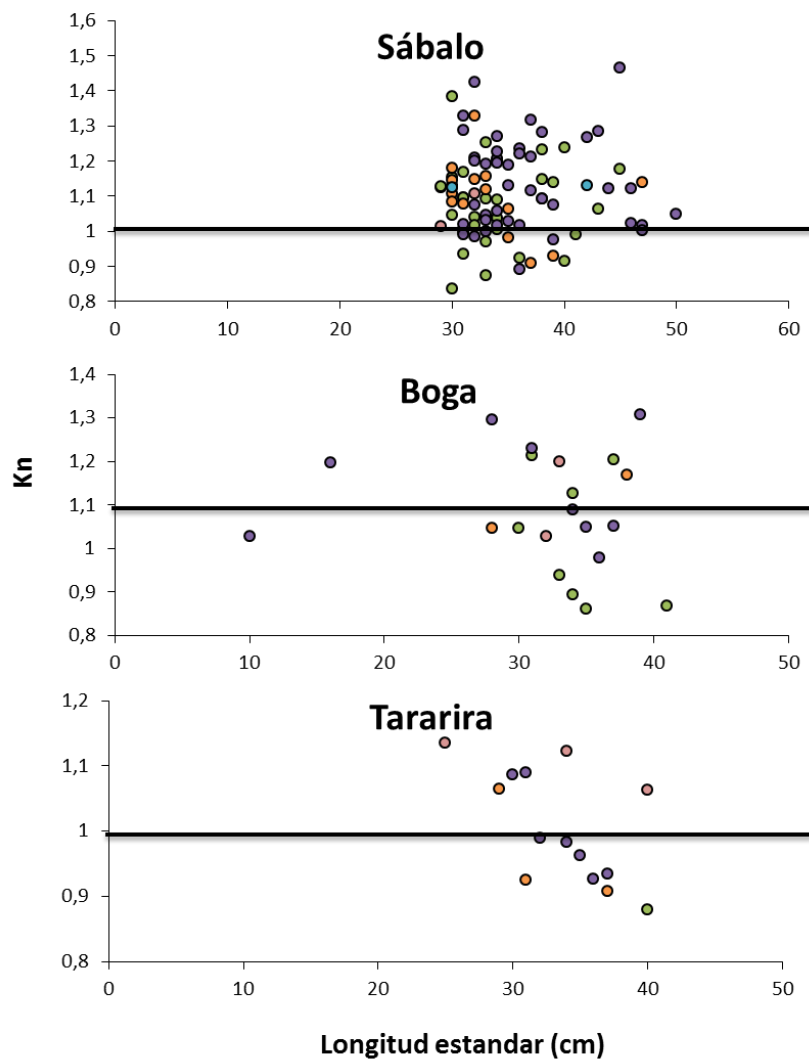


Fig. 8. Factor de condición por especie y localidad. La recta roja indica el valor $Kn=1$.

Proporciones de sexos

El sábalo muestra un predominio de estadios de desarrollo 2 y 7 en ambos sexos, en todas las localidades con excepción de Reconquista. Para el resto de las especies el patrón es similar: predominio de los estadios 6 y 7, aunque menos evidente debido al menor número de ejemplares capturados (Tabla 9).

Tabla 9. Número de ejemplares por especie capturados de cada sexo en las distintas localidades de muestreo.

		Sábalo		Boga		Tararira	
		H	M	H	M	H	M
Victoria	1		1	1			
	2	9	8	3	1	3	3
	3	1	4				
	4	1	2				
	7	10	8	2	1	1	
Diamante	2	5	2	1			3
	4		1				
	6	1	1				
	7	2	3	1			
Cayastá	1		2				
	3	4					
	6	2	1		1		
	7	12	11	5	3	1	
Helvecia	6					1	
	7	2		2		2	
Reconquista	7	2					

Análisis integral 2012-2014

En esta campaña la cantidad de metros calados por noche fue menor respecto a las campañas anteriores. Adicionalmente, las mallas de menor tamaño presentaron una baja efectividad a causa de roturas producidas por las palometas *P. nattereri* y *Serrasalmus* spp. el primer día de la campaña. Creemos que no es posible diferenciar claramente si los bajos valores de riqueza obtenidos son debido a ese cambio en la metodología, o si además estuvieron influenciados por el elevado nivel hidrométrico, por lo cual no consideramos acertado un análisis comparativo de los índices de diversidad.

Cabe destacar que en diciembre de 2012 en la localidad de Cayastá, donde las mallas de menor tamaño no fueron caladas, también se observan bajos valores de los índices de diversidad (Fig. 9).

El análisis de la CPUEn del sábalo revela que la captura disminuyó respecto a la campaña realizada en marzo del mismo año en todas las localidades con excepción de Victoria donde fue levemente mayor. Junto con la campaña realizada en abril de 2013, es la captura más baja registrada hasta el momento desde abril de 2012. Acompañando esta tendencia, la CPUep, los valores fueron bajos, salvo en Victoria y Diamante donde el peso para la especie fue el más alto desde el 2012.

La boga y la tararira presentaron los valores más bajos de CPUEn registrados hasta el momento en todas las localidades muestreadas (2012-2014), no obstante los ejemplares capturados fueron de gran porte según los valores obtenidos en la CPUep, salvo la tararira en la localidad de Cayastá. El dorado no merece mayor análisis ya que sólo se capturó un ejemplar en la localidad de Cayastá.

Respecto a la Densidad de Peces de Talla Permitida (DPTP) (Fig. 18), se observa que en condiciones de mayor conectividad del río (cuando el nivel hidrométrico supera la cota de 3m) los valores en líneas generales son mayores.

Analizando el promedio de Kn para adultos de sábalo (mayores a 21 cm de LS) de todas las localidades desde 2005 (Fig. 19), se observa que en coincidencia con inviernos de otros años, se encuentran en buena condición, con un valor promedio de Kn de más de 1,1.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

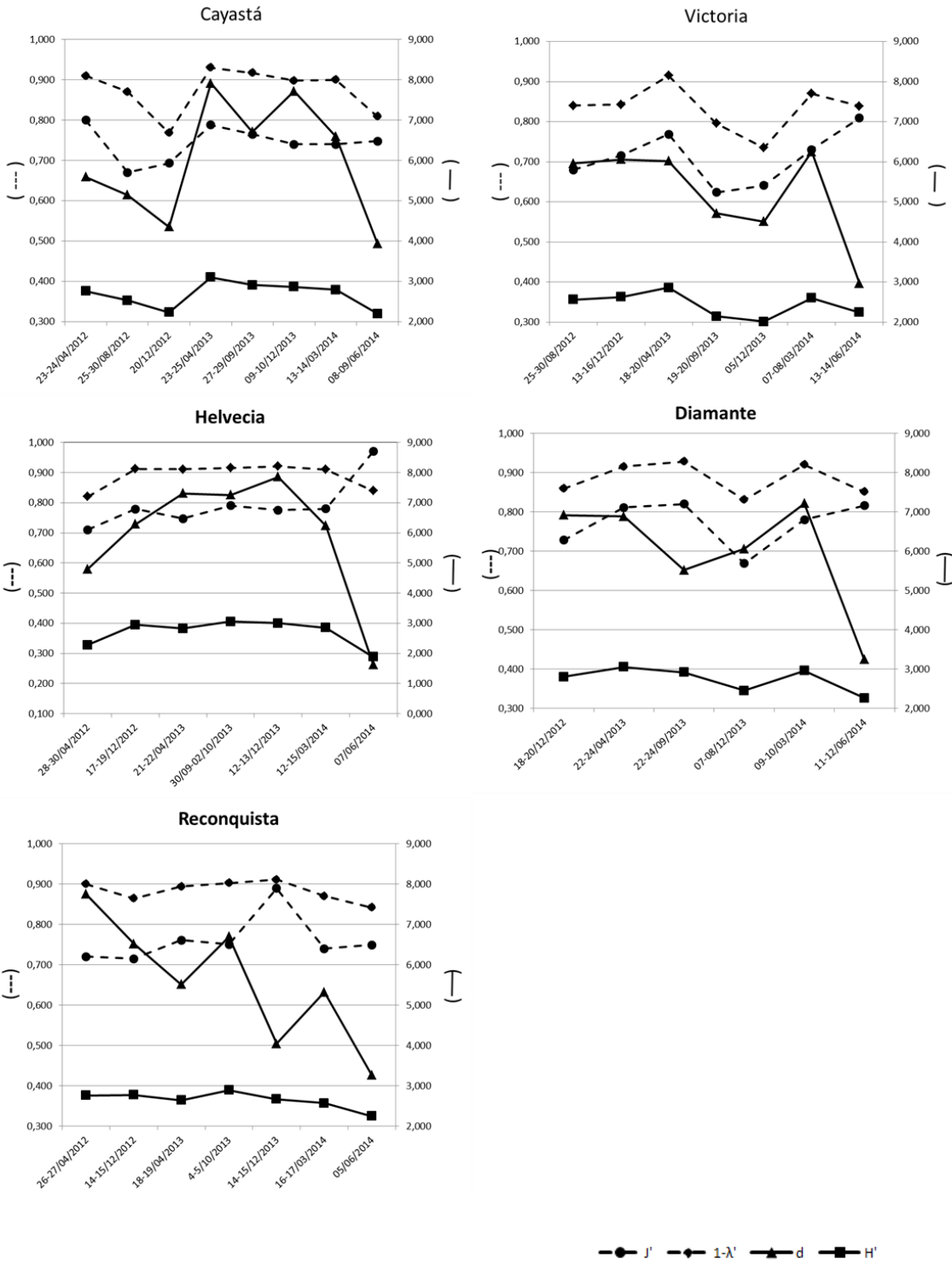


Fig. 9. Índices de diversidad en función del tiempo por localidad desde el año 2012. Ref.: línea continua eje derecho (índice d y H'); línea discontinua eje izquierdo (índice J' y 1-λ).

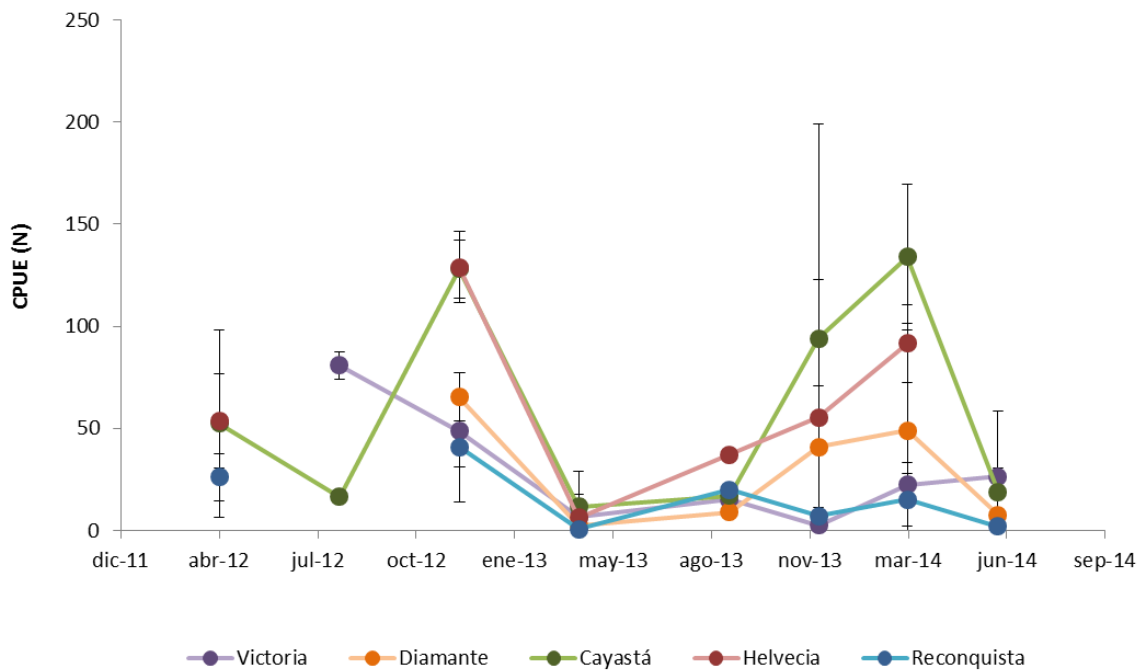


Fig. 10. Captura por unidad de esfuerzo en número para el sábalo desde la campaña 24 al presente.

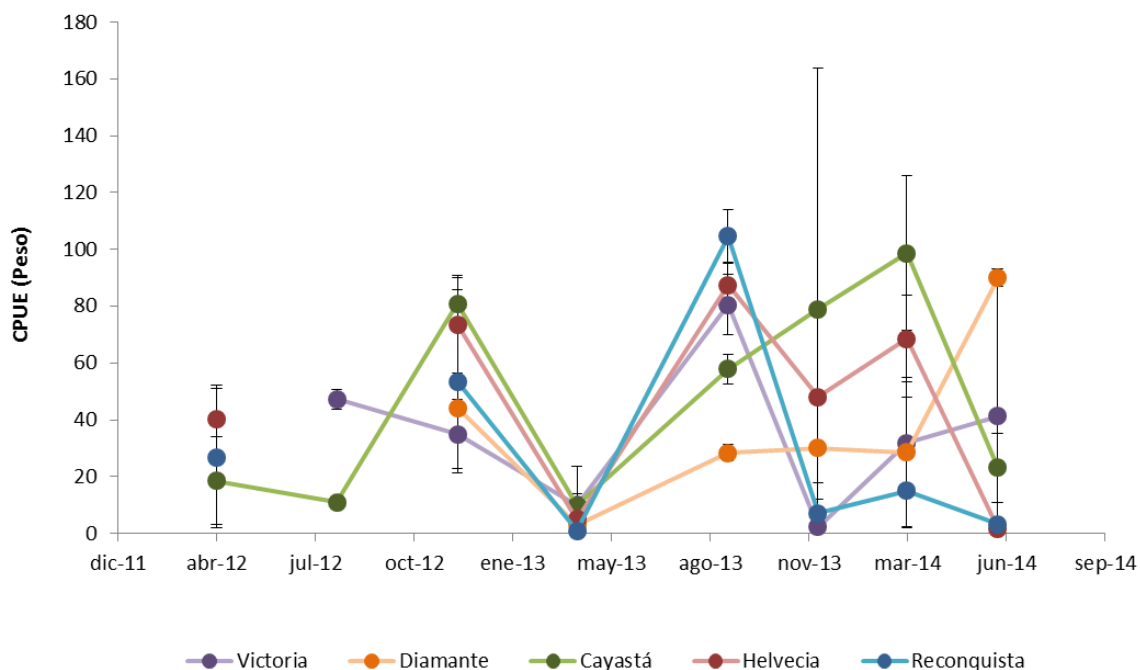


Fig. 11. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para el sábalo desde la campaña 24 al presente.

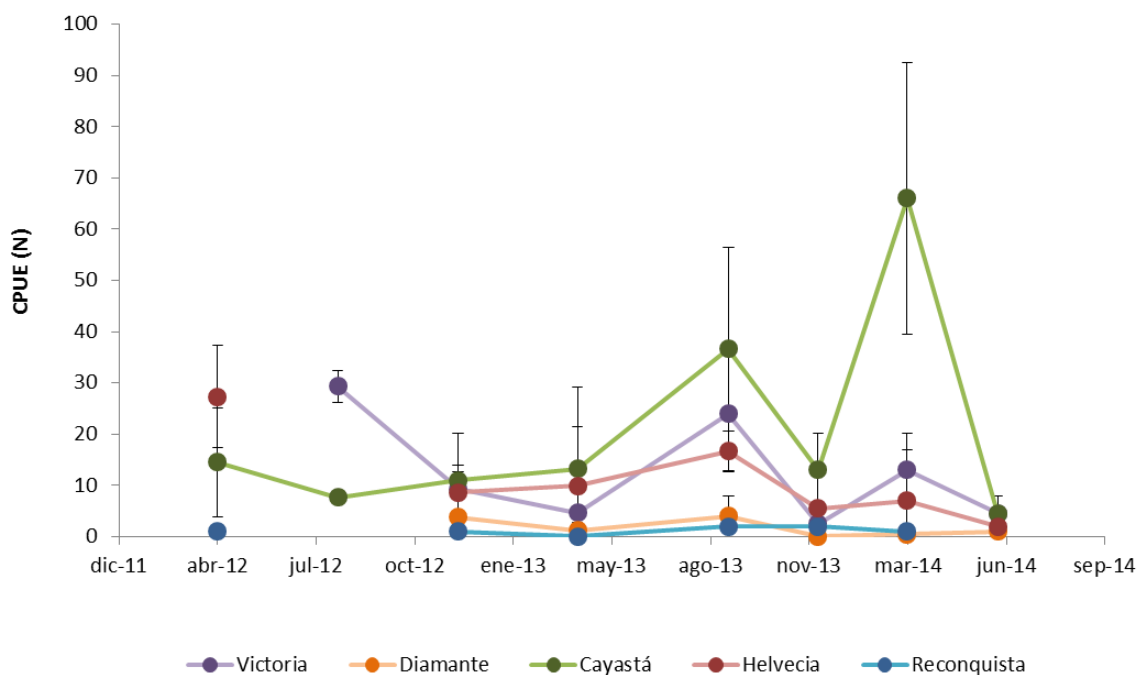


Fig. 12. Captura por unidad de esfuerzo en número para boga desde la campaña 24 al presente.

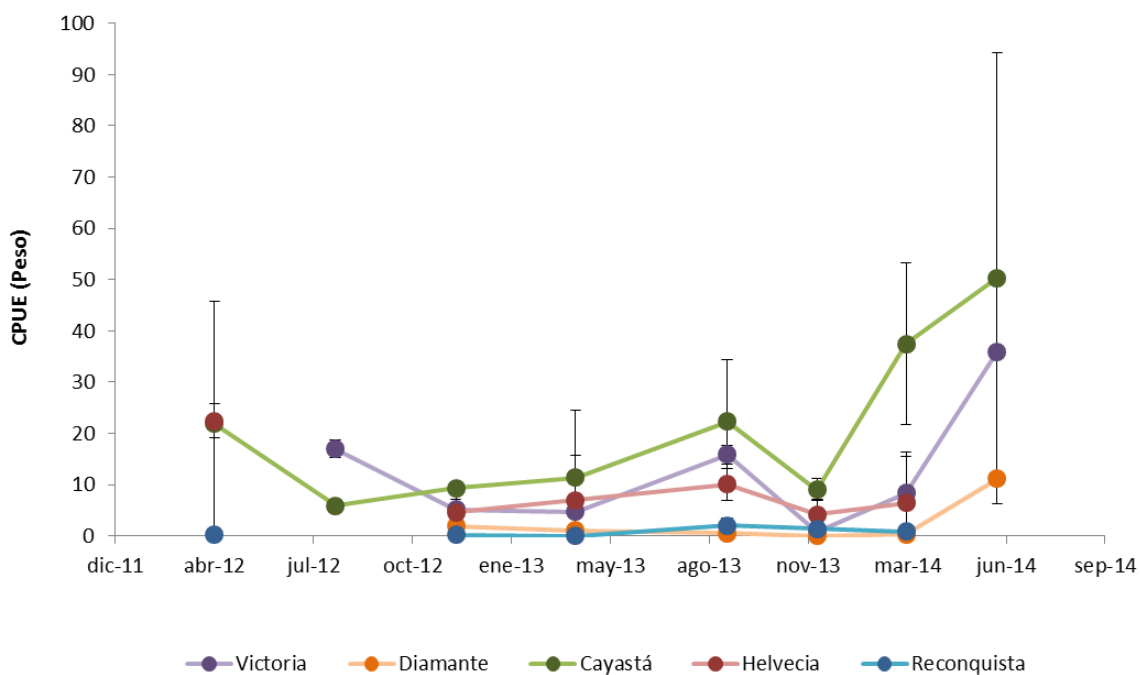


Fig. 13. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para boga desde la campaña 24 al presente.

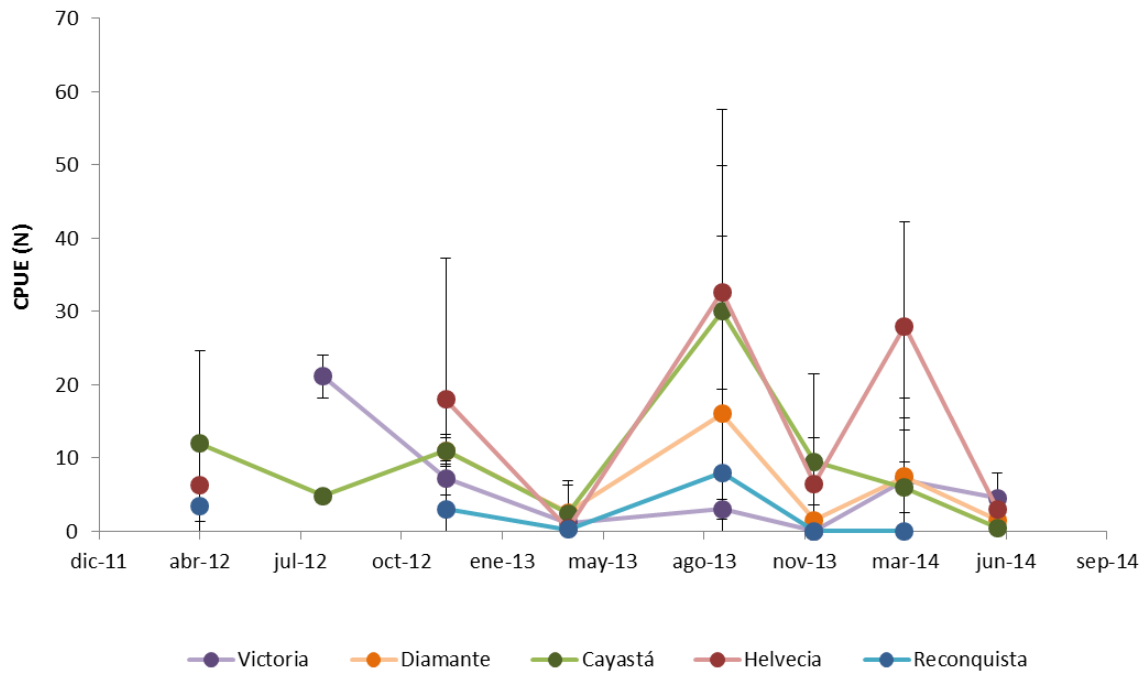


Fig. 14. Captura por unidad de esfuerzo en número para tararira desde la campaña 24 al presente.

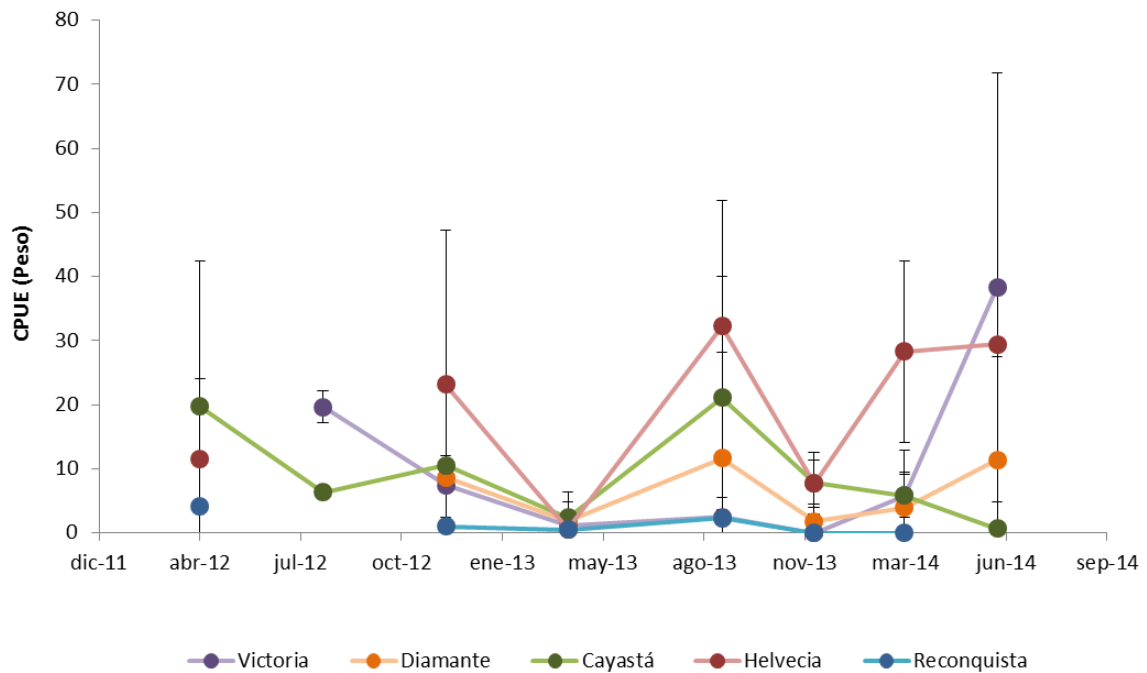


Fig. 15. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para tararira desde la campaña 24 al presente.

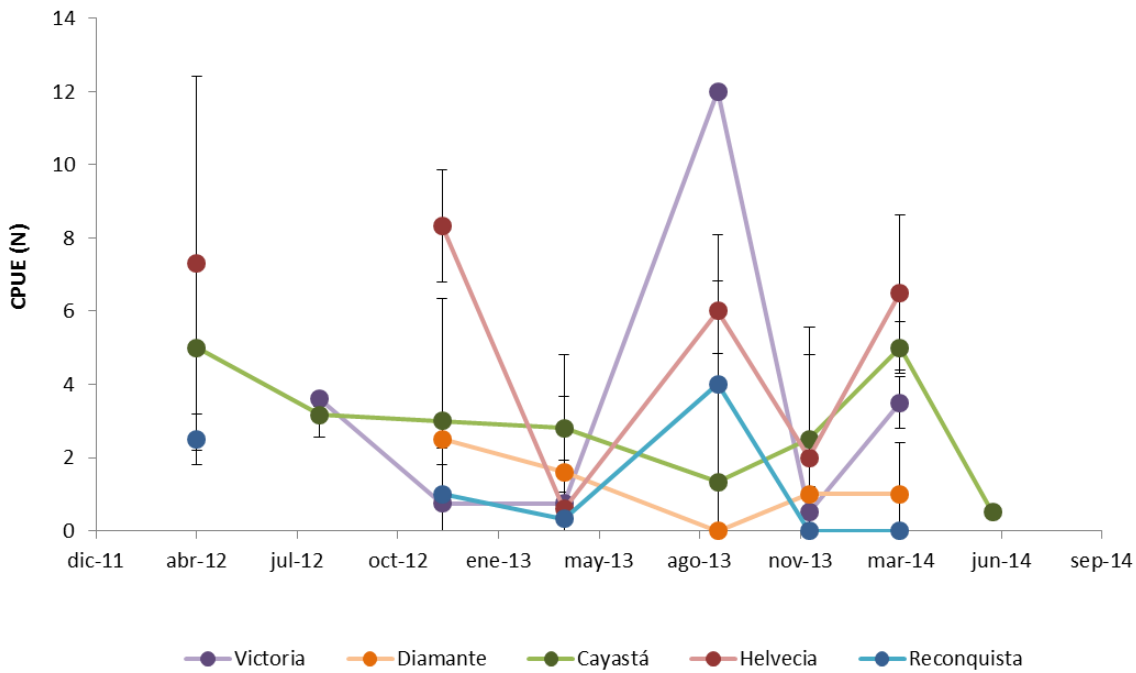


Fig. 16. Captura por unidad de esfuerzo en número para dorado desde la campaña 24 al presente.

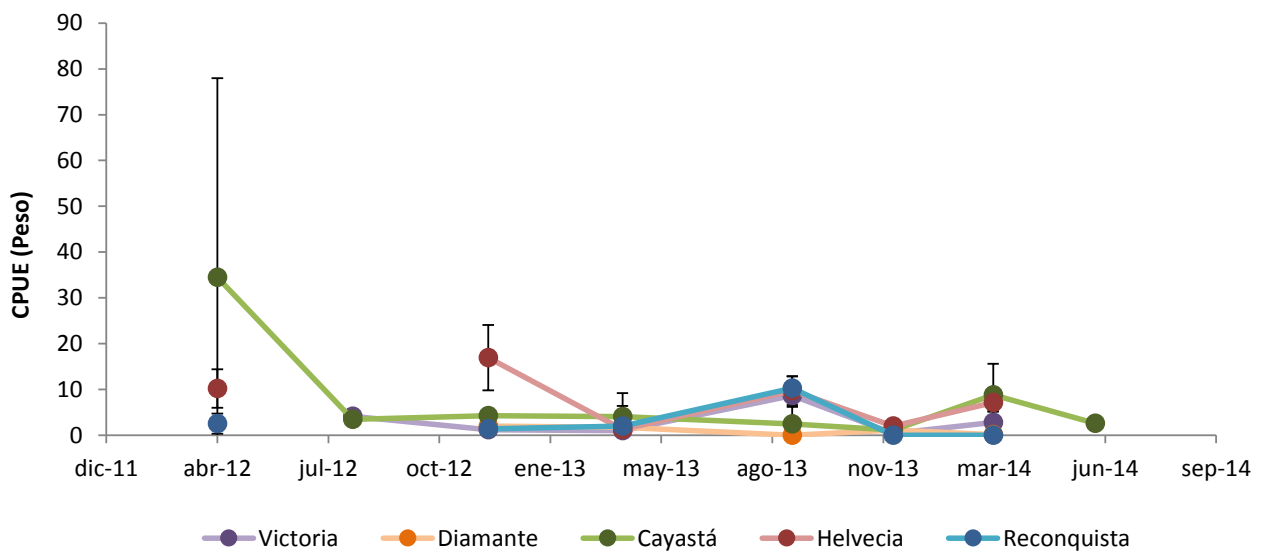


Fig. 17. Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) para dorado desde la campaña 24 al presente.

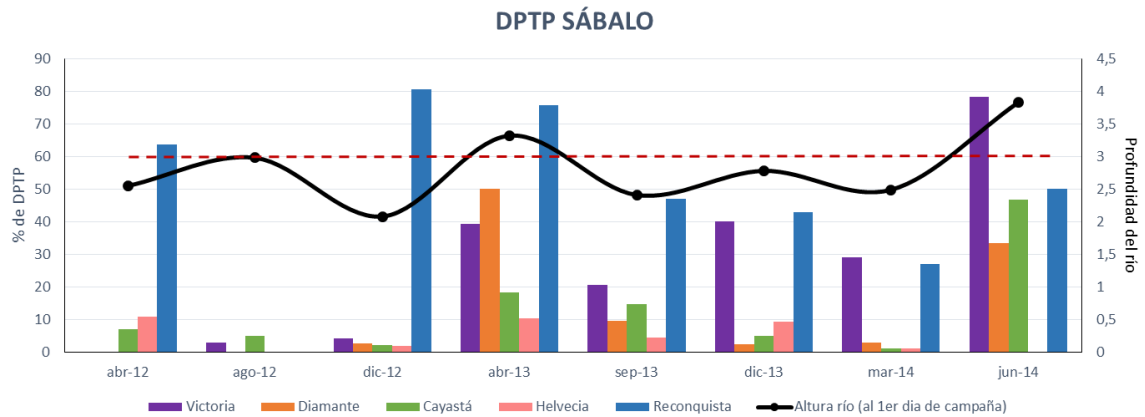


Fig. 18. DPTP del sábalo de las campañas (periodo abril 2012-junio 2014). Ref.: línea punteada roja (cota de 3 metros); línea continua negra (altura variable del río). Los registros de la altura del río corresponden al día del inicio de la campaña, y pertenecen al puerto Paraná del río Paraná.

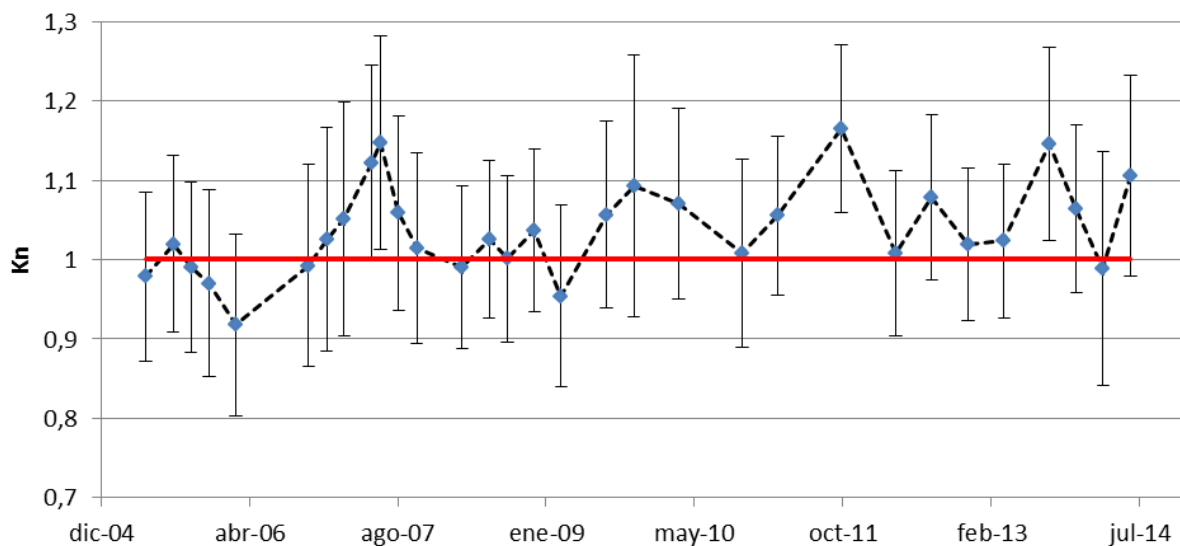


Fig. 19. Factor de condición promedio de adultos sábalo (mayores a 21 cm de LS) desde la campaña 1 al presente. Las barras indican la desviación estándar. La línea roja indica el valor de $Kn=1$.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



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.