



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:

Balboni, L. y J. Mantinian. 2014. Informe Biológico de la Campaña 29 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 9: 1-26. 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. 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-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 29 del Proyecto de “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná, Argentina”, año 2013.

Autores: Leandro Balboni y Julia Mantinian

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 29 en las provincias de Santa Fe (Reconquista, Helvecia y Cayastá) y Entre Ríos (Diamante y Victoria) entre los días 5 y 15 de diciembre 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, Julia Mantinian, Ismael Lozano, Bibiana Guissi, Sabina Llamazares Vegh, Gustavo Picotti, Hernán Améndola, Antonio Delgado y Santiago Sebastiani. Por parte de Santa Fe: Juan Carlos Rozzatti y 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 de estudios biológicos-pesqueros obtenidos en los muestreos de la campaña 29.

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). La campaña 29 se desarrolló con el río en bajante, sin superar los 3 metros, nivel del río en que hay conectividad entre el canal y las lagunas del valle aluvial (Del Barco *et al.*, 2012).

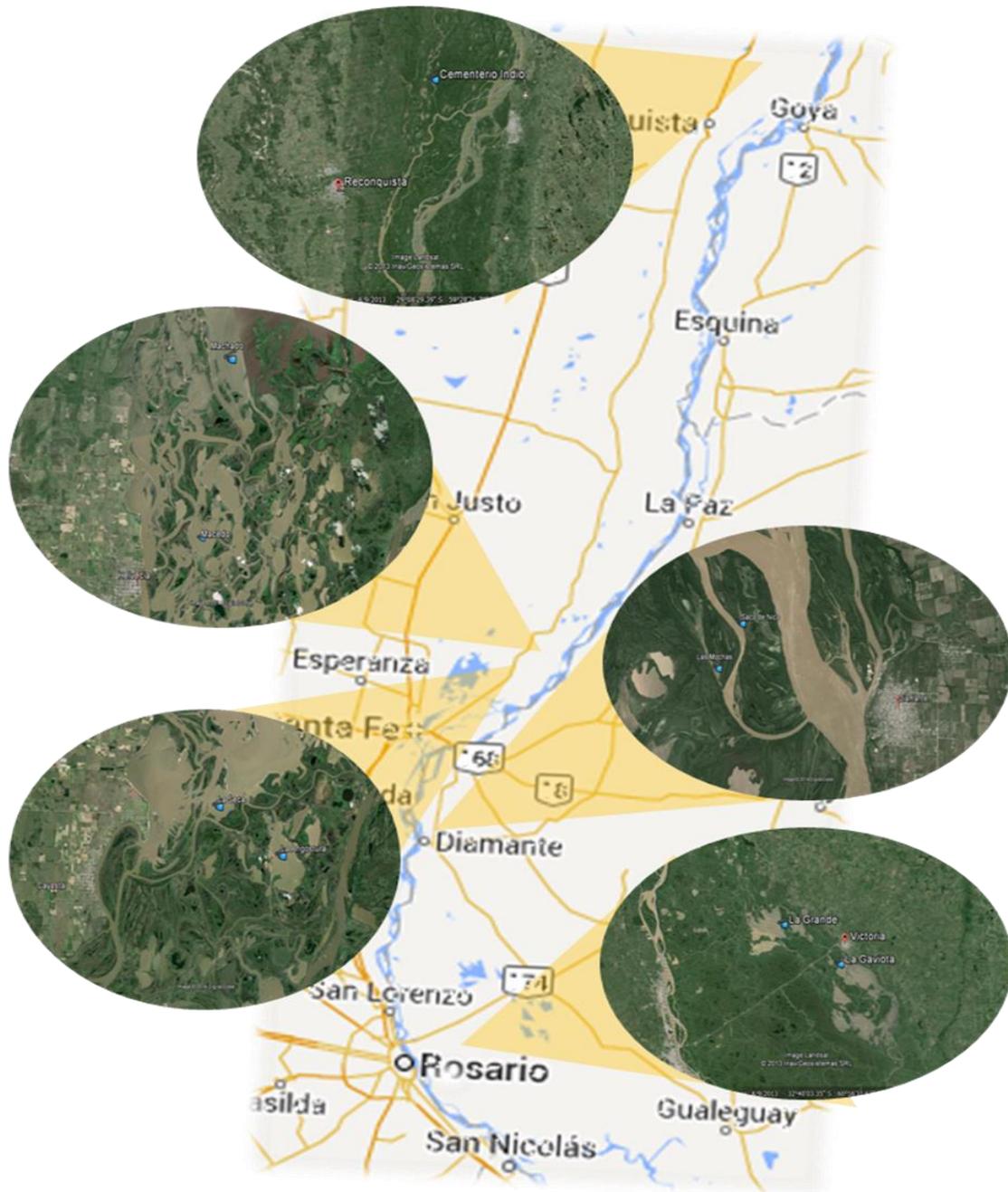


Fig. 1. Sitios de muestreo sobre el Río Paraná Medio en las localidades de Victoria, Diamante, Cayastá, Helvecia y Reconquista.

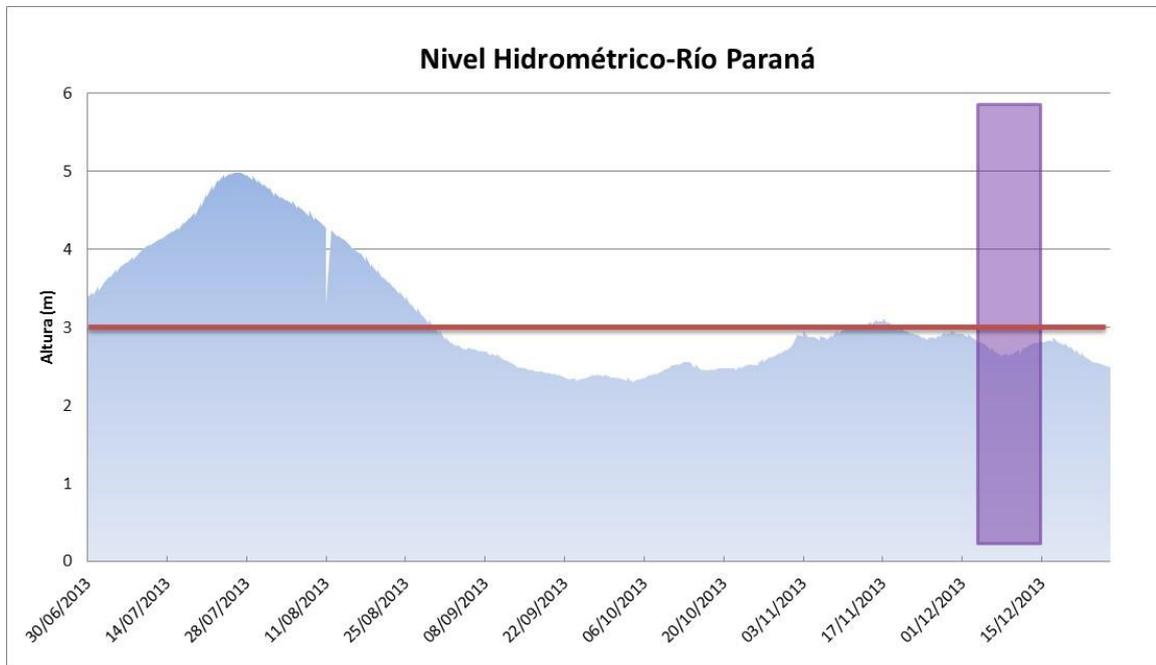


Fig. 2. Nivel hidrométrico del río Paraná para el Puerto de Paraná. El rectángulo violeta señala el periodo de muestreo de la campaña. Ref.: La línea roja horizontal marca el nivel de 3 metros en el hidrómetro del puerto de Paraná, que representa la altura en la que el valle de inundación adquiere plena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

Metodología empleada

La tercera campaña del año 2013 (RS29) se realizó entre los días 3 y 15 de diciembre (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) construidos 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, construidos 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 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 tercera campaña del año 2013.

Localidad	Sitio	Fecha	Coordenadas
Reconquista	Cementerio Indio	05/12/2013	S 29.03380° – W 59.39986°
Helvecia	Macedo	07/12/2013	S 31.09119° – W 60.04525°
	Machado	08/12/2013	S 31.03069° – W 60.01833°
Cayastá	La Angostura	09/12/2013	S 31.20654° – W 60.07393°
	La Seca	10/12/2013	S 31.18544° – W 60.09933°
Diamante	Las Mochas	12/12/2013	S 32.04635° – W 60.70813°
	Saco de Nico	13/12/2013	S 32.03484° – W 60.69592°
Victoria	La Gaviota	14/12/2013	S 32.67975° – W 60.17273°
	La Grande	15/12/2013	S 32.58426° – W 60.35000°

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

	Reconquista	Helvecia		Cayastá		Diamante		Victoria	
	05/12/2013	07/12/2013	08/12/2013	09/12/2013	10/12/2013	12/12/2013	13/12/2013	14/12/2013	15/12/2013
Malla	Cementerio Indio	Macedo	Machado	La Angostura	La Seca	Las Mochas	Saco de Nico	La Gaviota	La Grande
30	25	25	25	25	25	25	25	25	25
40	25	25	25	25	25	25	25	25	25
50	25	25	25	25	25	25	25	25	25
60	25	25	25	25	25	25	25	25	25
70	25	25	25	25	25	25	25	25	25
80	25	25	25	25	25	25	25	25	25
90	50	50	50	50	50	50	50	50	50
105	50	50	50	50	50	50	50	50	50
120	50	50	50	50	50	50	50	50	50
140	50	50	50	50	50	50	50	50	50
160	50	50	50	50	50	50	50	50	50
180	50	50	50	50	50	50	50	50	50
105 3t	50	50	50	50	50	50	50	50	50
120 3t	50	50	50	50	50	50	50	50	50
140 3t	50	50	50	50	50	50	50	50	50
160 3t	50	50	50	50	50	50	50	50	50
180 3t	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Tratamiento de los datos

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

La captura se estandarizó para poder comparar los datos entre localidades. La captura registrada por cada red del tren de redes caladas se corrigió a 50 metros para cada red respectivamente por día para cada localidad (CPUE). Para las especies de interés comercial, se estimó la CPUE en número (CPUE (n)) y en peso (kg) (CPUE (W)), y el desvío estándar de ambas.

Composición íctica y Diversidad



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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.

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 67 especies correspondientes a 7 Órdenes y 23 Familias (Tabla 3).



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Las localidades de mayor riqueza (S) fueron Helvecia y Cayastá, seguida por Diamante. Victoria y Reconquista presentaron la menor riqueza específica. Helvecia mostró el valor más alto del índice H' de diversidad mientras que Reconquista mostró el valor mayor de $1-\lambda$. Esta diferencia se explicaría debido a que Reconquista presenta valores mayores de equitatividad, aunque su riqueza sea inferior, y esto afecta directamente al índice. Victoria se mostró como la localidad menos diversa, mostrando los más bajos valores de todos los índices. El estudio de la dominancia mostró que las cinco localidades presentan curvas similares aunque Helvecia presenta la diversidad más alta (pendiente más baja) (Fig. 3).

Los Órdenes predominantes en cuanto al número de especies fueron Siluriformes y Characiformes, así como las familias Characidae, Loricariidae, Pimelodidae y Auchenipteridae (Fig. 4).

Las especies más representadas en Victoria fueron las mojarra, seguidas por viejas de la especie *Hypostomus commersoni*. Los buzos y sábalo predominaron en Diamante. En la localidad de Helvecia, la especie más capturada fue el sábalo seguido por los buzos. En Cayastá también hubo un predominio de sábalo, seguido de viejas chatas. Por último, en Reconquista predominó el armado chancho, seguido de buzos y sábalo (Fig. 5).

Al analizar el porcentaje de las especies de interés comercial en el total de la captura entre localidades, en Cayastá y Helvecia se capturó un mayor número de ejemplares de estas especies. Y luego en orden decreciente Reconquista, Diamante y Victoria. El sábalo fue la especie de interés comercial más capturada en Victoria, Diamante, Cayastá y Helvecia, mientras que en Reconquista fue el armado chancho (Fig. 6).



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Characiformes	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	dientudo paraguayo		X	X	X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus inermis</i>	mandubí			X		
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus militaris</i>	mandubí		X	X	X	X
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax spp.</i>	mojarras	X	X	X	X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	buzo		X	X	X	X
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	buzo		X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Brochiloricaria chauliodon</i>	vieja de dientes largos	X	X	X		
Characiformes	Characidae	<i>Brycon orbignyanus</i>	pirapitá		X			
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	cascarudo				X	
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium jenynsii</i>	lenguado				X	
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon sp.</i>	mojarrita	X	X			
Perciformes	Cichlidae	<i>Crenicichla lepidota</i>	Cabeza amarga				X	
Characiformes	Characidae	<i>Cynopotamus argenteus</i>	dientudo jorobado		X	X	X	
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax platanus</i>	sabalito	X	X	X	X	X
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax voga</i>	sabalito			X	X	
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	banderita			X	X	
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	banderita			X	X	
Characiformes	Characidae	<i>Galeocharax humeralis</i>	dientudo jorobado			X	X	X
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	morena		X			
Characiformes	Hemiodontidae	<i>Hemiodus orthonops</i>	Sardina misionera			X		X
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	tararira		X	X	X	



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Hypophtalmus edentatus</i>	bagre rosado		X			
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus cochliodon</i>	vieja del agua		X			
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus commersoni</i>	vieja del agua	X		X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus latifrons</i>	vieja del agua			X		
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Iheringichthys labrosus</i>	bagre picudo		X	X	X	
Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga	X		X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria simillima</i>	vieja chata			X	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys anus</i>	vieja chata	X	X			
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	vieja chata	X	X	X	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	vieja chata		X	X	X	
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	patí	X	X	X	X	
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	anchoa			X	X	
Characiformes	Serrasalminidae	<i>Mylossoma duriventre</i>	pacucito		X			
Characiformes	Characidae	<i>Oligosarcus jenynsii</i>	dientudo	X				
Siluriformes	Doradidae	<i>Oxydoras kneri</i>	armado chancho	X		X	X	X
Perciformes	Sciaenidae	<i>Pachyurus bonariensis</i>	corvina	X	X	X	X	
Siluriformes	Loricariidae	<i>Paraloricaria agastor</i>	vieja chata	X		X	X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Parapimelodus valenciennis</i>	bagre porteño	X	X	X	X	
Clupeiformes	Pristigasteridae	<i>Pellona flavipinnis</i>	lacha	X	X	X	X	X
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Pimelodella gracilis</i>	bagre cantor			X	X	
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo	X		X	X	
Perciformes	Sciaenidae	<i>Plagioscion ternetzi</i>	corvina		X		X	X
Characiformes	Curimatidae	<i>Potamorhina squamoralevis</i>	sabalito					X
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon sp.</i>	raya	X				



Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon brachyura</i>	raya reticulada	X			X	
Orden	Familia	Especie	Nombre común	Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon motoro</i>	raya ocelada	X	X	X		
Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	sábalo	X	X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pseudohemiodon laticeps</i>	Vieja de cola			X		
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	surubí pintado		X	X		
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>	surubí atigrado		X	X		
Siluriformes	Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>	armado común			X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys ambrosetti</i>	vieja overa	X	X	X	X	X
Characiformes	Serrasalmidae	<i>Pygocentrus nattereri</i>	piraña ñata		X	X	X	X
Characiformes	Cynodontidae	<i>Raphiodon vulpinus</i>	chafalote		X	X	X	X
Siluriformes	Loricariidae	<i>Ricola macrops</i>	vieja chata			X		
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides affinis</i>	dientudo		X	X	X	
Characiformes	Characidae	<i>Roeboides microlepis</i>	dientudo		X		X	
Characiformes	Characidae	<i>Salminus brasiliensis</i>	dorado	X	X	X	X	
Characiformes	Anostomidae	<i>Schizodon platae</i>	boga lisa			X	X	X
Characiformes	Serrasalmidae	<i>Serrasalmus maculatus</i>	palometa			X	X	
Characiformes	Serrasalmidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	palometa		X		X	X
Siluriformes	Pimelodidae	<i>Sorubim lima</i>	cucharón		X		X	
Characiformes	Curimatidae	<i>Steindachnerina brevipinna</i>	sabalito			X	X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	apretador		X		X	
Siluriformes	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus striatulus</i>	apretador	X	X	X	X	
Characiformes	Characidae	<i>Triportheus paranensis</i>	golondrina		X	X	X	



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

Fecha	Sitio	N	S	d	J'	H'	1-λ'
05/12/2013	Victoria	131,5	23	4,509	0,641	2,010	0,735
07-08/12/2013	Diamante	531,5	39	6,055	0,669	2,451	0,831
09-10/12/2013	Cayastá	442,5	48	7,714	0,740	2,863	0,898
12-13/12/2013	Helvecia	397	48	7,854	0,775	3,001	0,921
14-15/12/2013	Reconquista	110	20	4,042	0,889	2,665	0,911

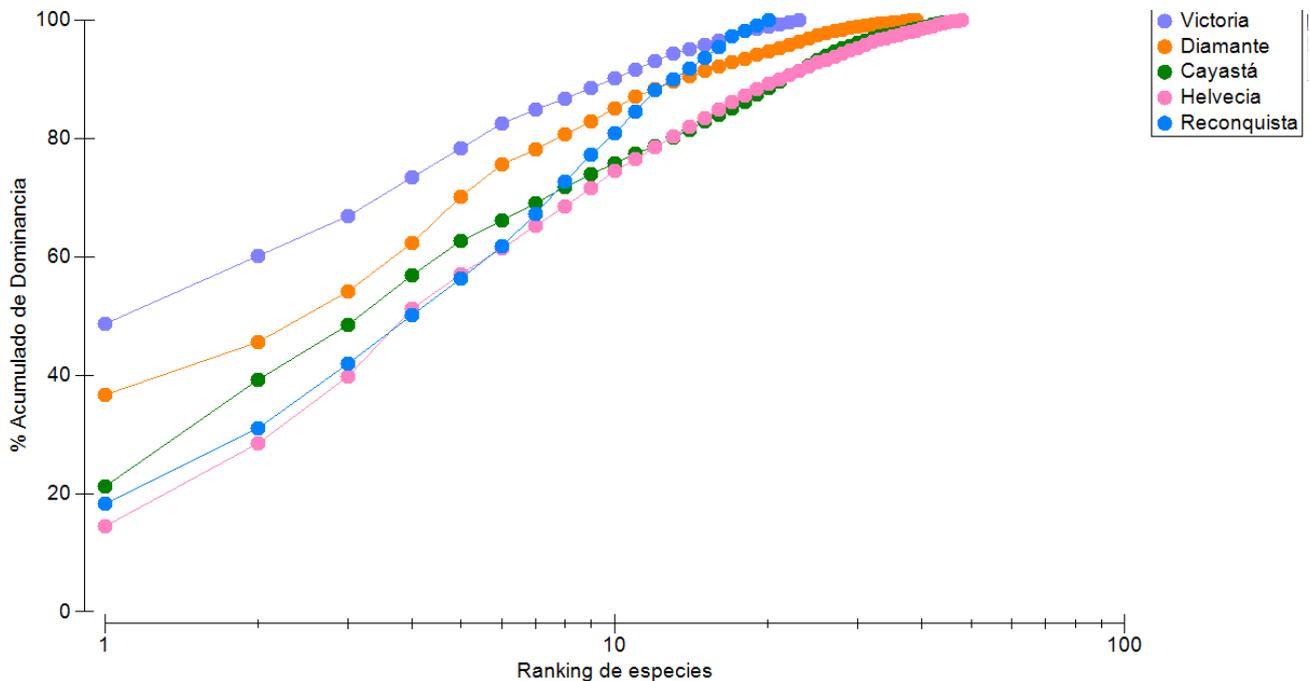


Fig. 3. Curvas de K-Dominancia para cada una de las localidades muestreadas.

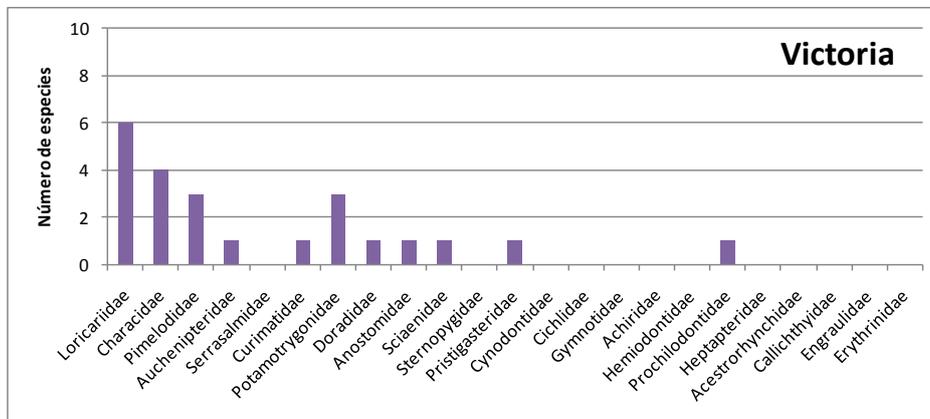


Fig. 4. Número de especies por familia capturadas en cada localidad.

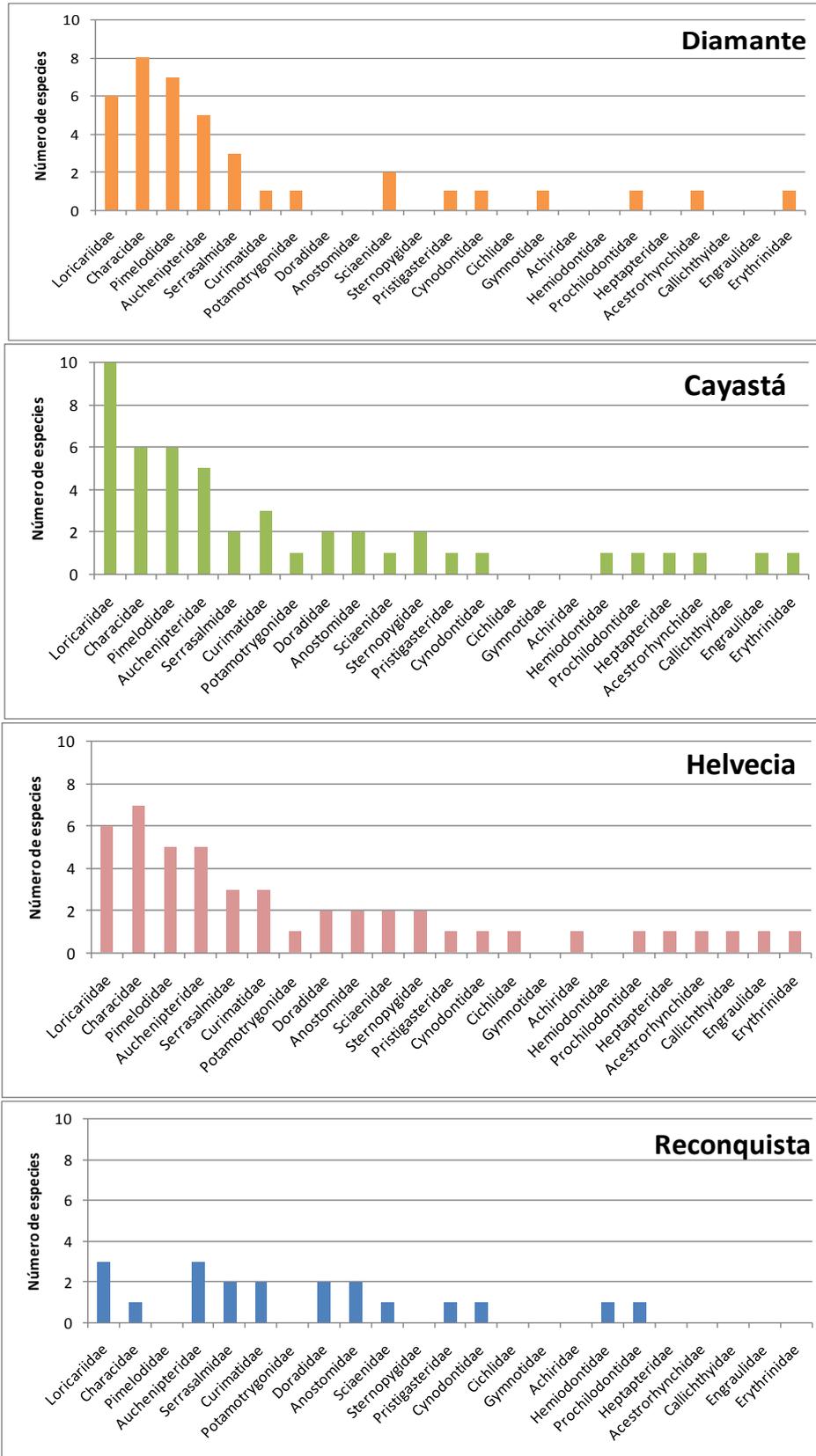


Fig. 4 (cont.). Número de especies por familia capturadas en cada localidad.

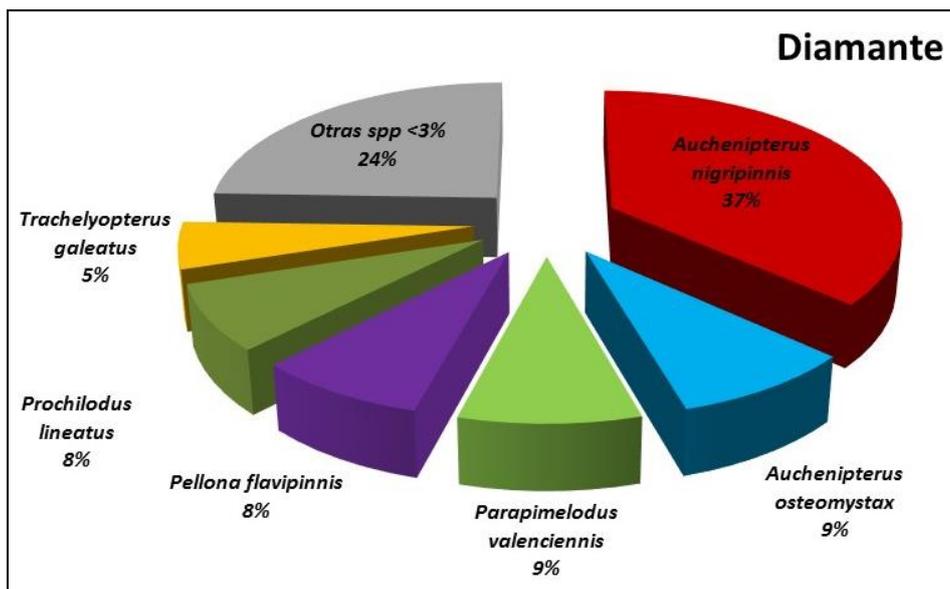
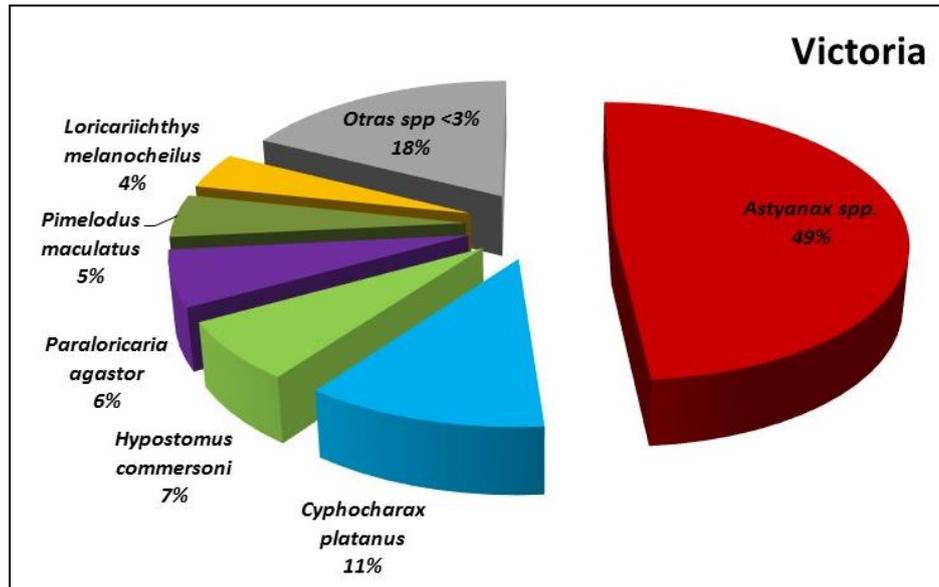


Fig. 5. Proporción de cada especie en la captura total de cada localidad. Ref.: otras spp. < 3%: especies con de 3% de la captura.

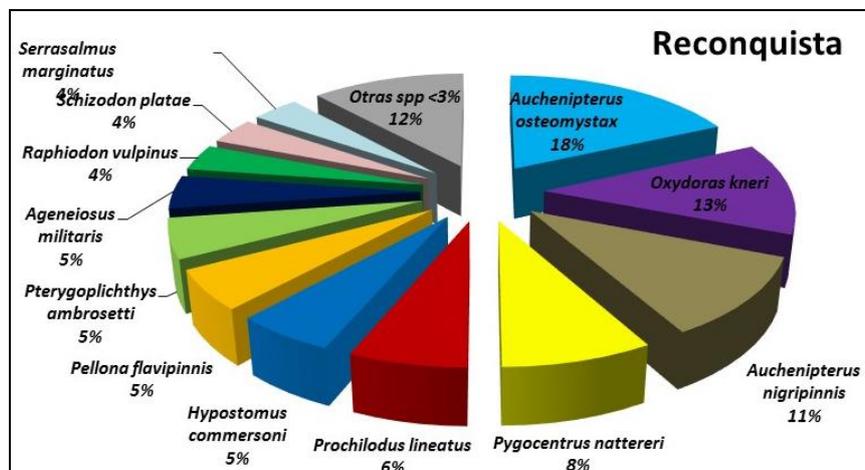
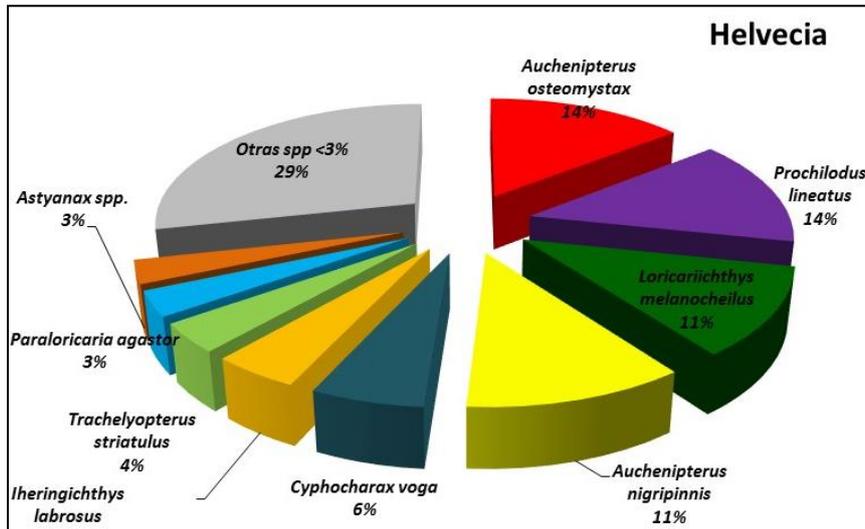
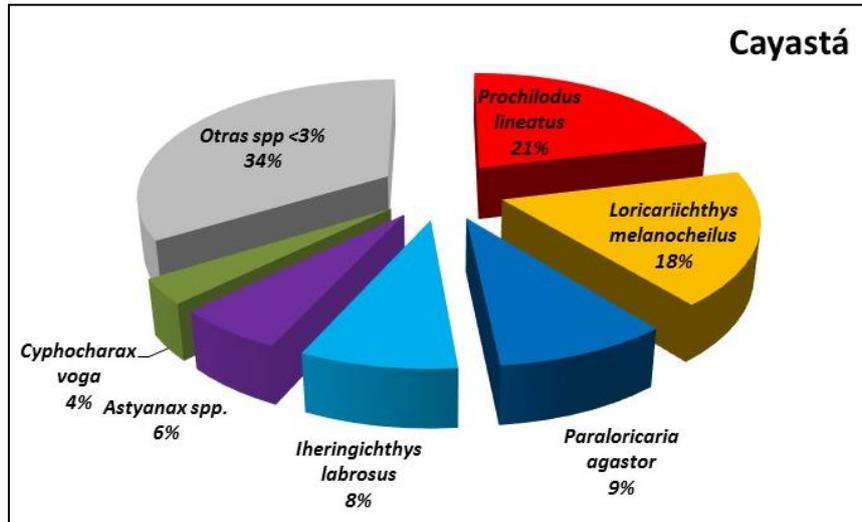


Fig. 5 (cont.) Proporción de cada especie en la captura total de cada localidad. Ref.: otras spp. < 3%: especies con de 3% de la captura.

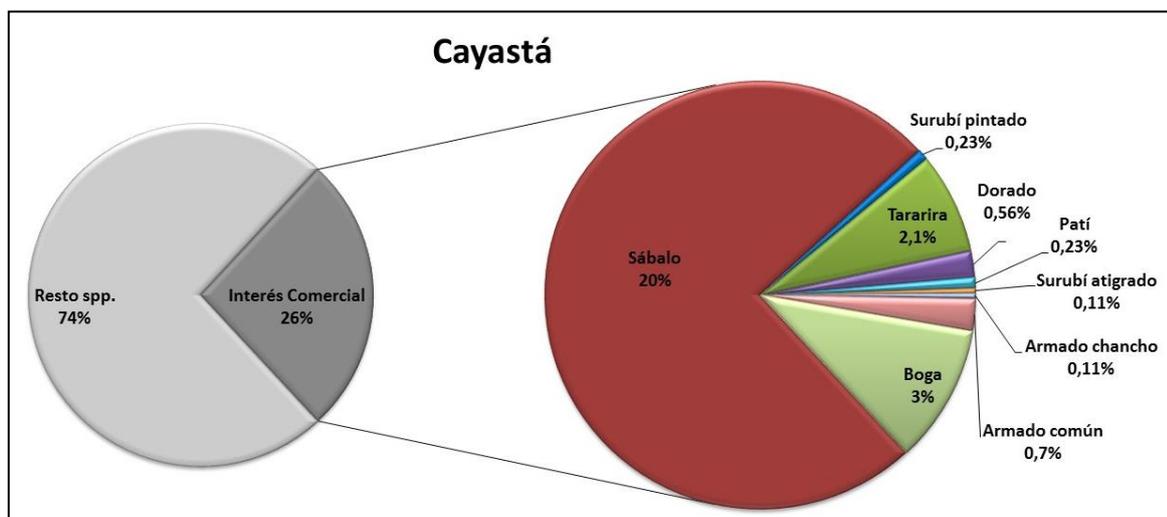
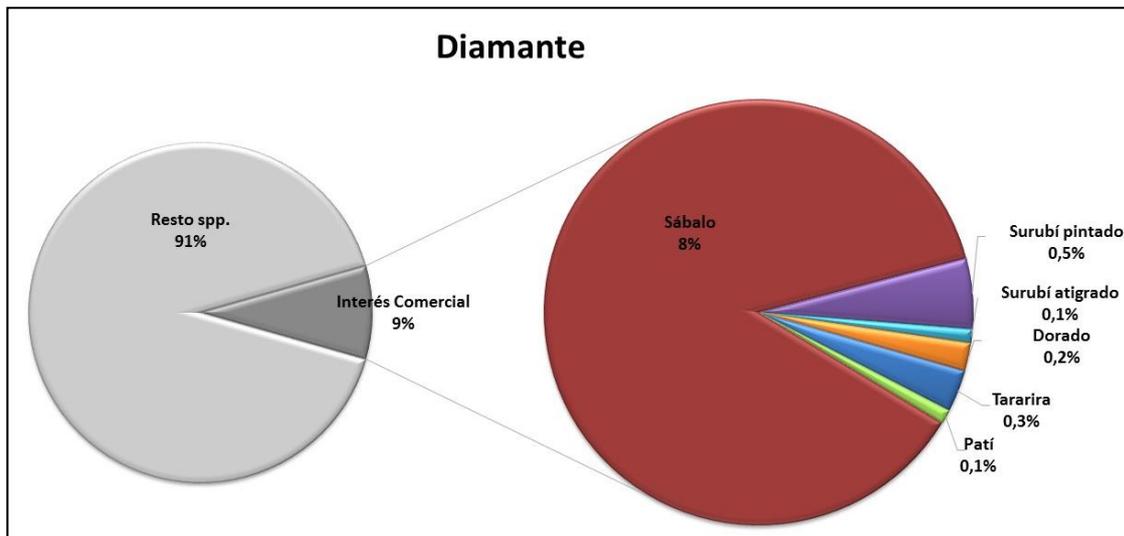
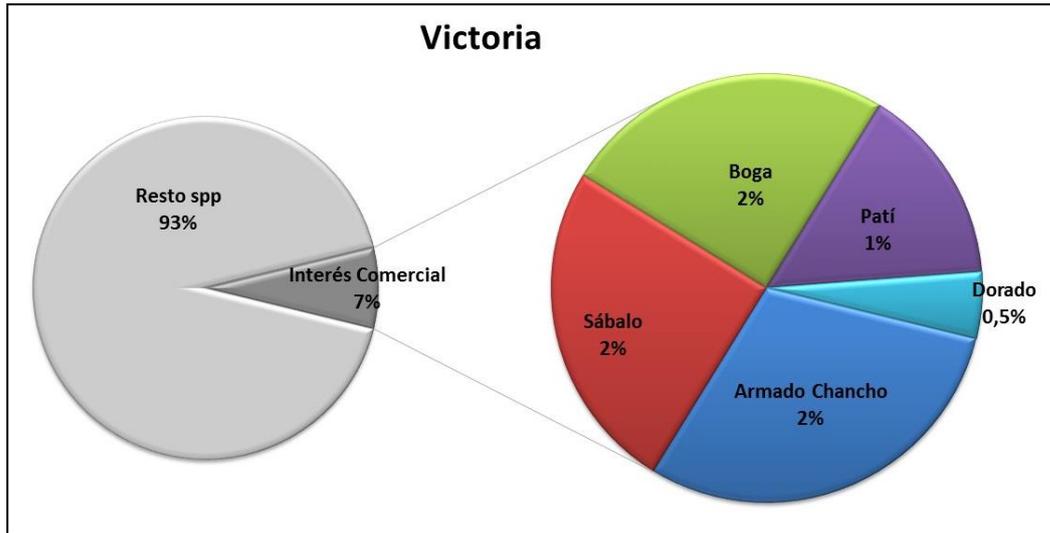


Fig. 6. Proporción de las especies de interés comercial en la captura de cada localidad. No se tuvieron en cuenta el resto de las especies.

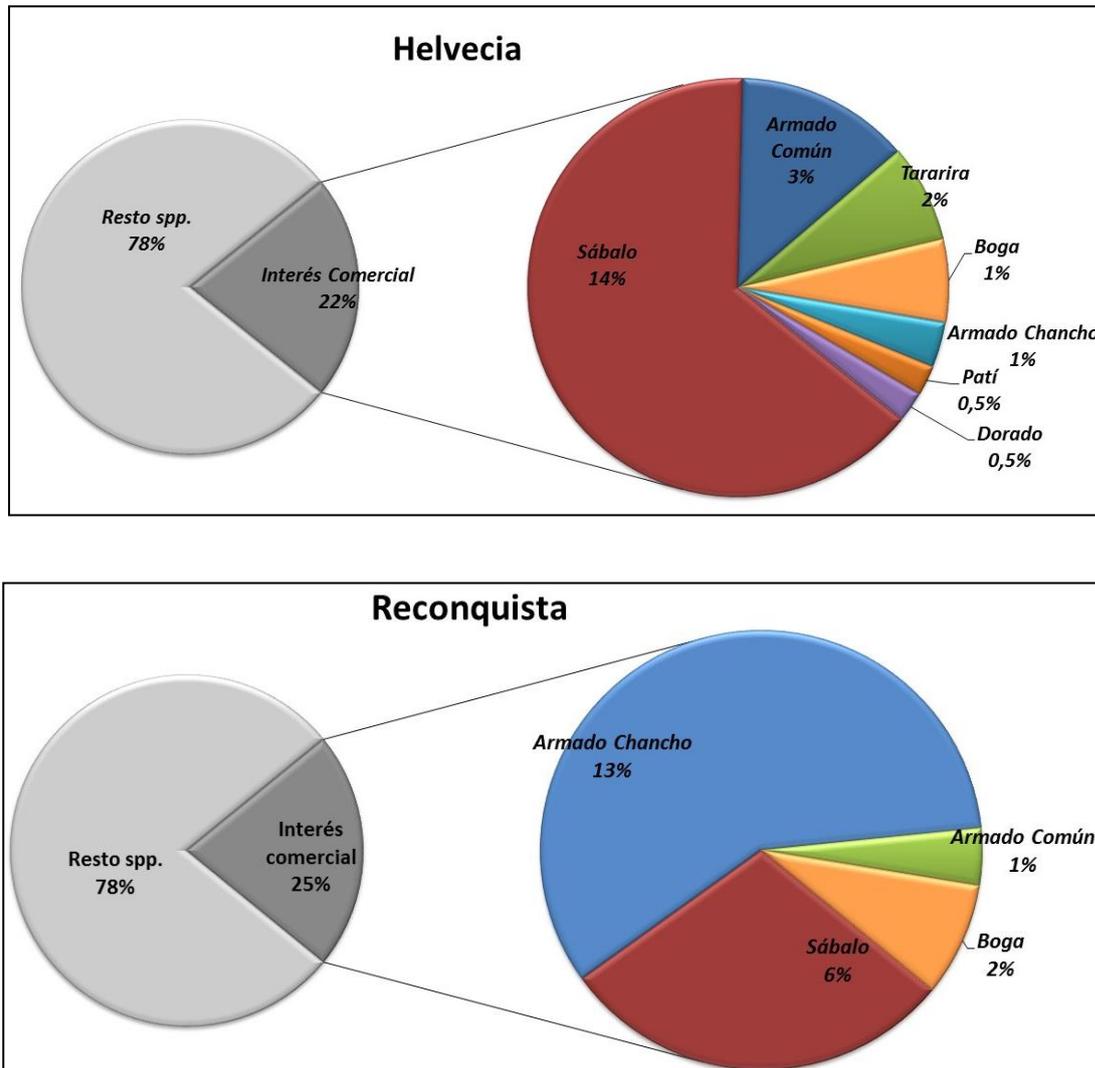


Fig. 6 (cont.). Proporción de las especies de interés comercial en la captura de cada localidad. No se tuvieron en cuenta el resto de las especies.

Captura por tamaño de malla

El sábalo presenta los valores más altos en N y W en la red 90, 105, 120, 140, 105 3t y 120 3t. Los ejemplares capturados en Cayastá con los trasmallos presentan valores en peso mayores que las redes agalleras.

Po su parte, la boga presento las mayores capturas en Cayastá con las mallas de 90 y 105 3t. A diferencia del sábalo, los valores más altos en peso se obtuvieron con las redes agalleras simples.

La tararira estuvo mejor representada en las agalleras simples de 90 y 105. En Cayastá los trasmallos no obtuvieron capturas de esta especie.

Las mallas 180 y 180 3t no presentaron capturas en ningún sitio (Fig. 9).

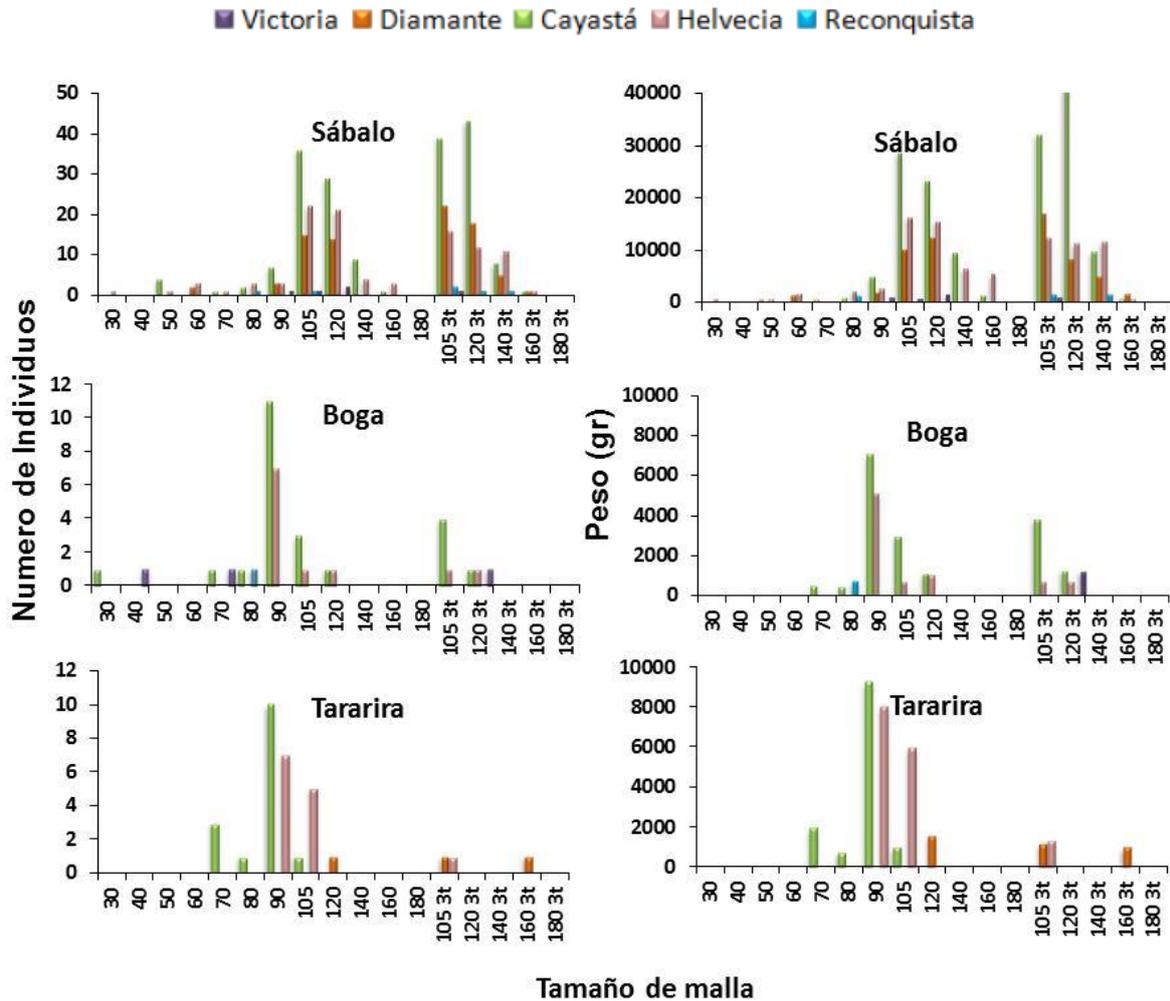


Fig. 9. Captura en número (izquierda) y peso (derecha) por tamaño de malla de las especies de interés comercial.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Del análisis de la CPUE, se evidencia que el sábalo predominó frente al resto de las especies, seguido por boga, tararira y armado común. En general, estas 4 especies fueron obtenidas mayormente en las localidades de Cayastá y Helvecia.

El sábalo fue la única especie que se capturó en todas las localidades. Inusualmente a lo que se venía registrando en las últimas 4 campañas, la localidad de Victoria, fue el sitio donde menos capturas de esta especie se realizó. Las tallas promedio fueron similares en los diferentes sitios.

La boga estuvo mejor representada en las localidades de Cayastá y Helvecia, mientras que en Diamante no se registraron capturas.

En Victoria y Reconquista no se capturaron tarariras. En las localidades donde se registró la especie, su Ls media superó la talla mínima de captura.

Cabe resaltar la presencia de armado común en 4º lugar, aunque no se pescó en todas los sitios, en Helvecia se obtuvieron 23 ejemplares con una Ls media de 34,8 cm. En cuanto al dorado, que frecuentemente ocupaba un 3º o 4º lugar, sólo se registraron 8 ejemplares en toda la campaña (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; W en kilos

		Victoria	Diamante	Cayastá	Helvecia	Reconquista
Sábalo	N	5	80	180	102	6
	Ls	32,2	31	30,7	30,9	32,7
	N	2,5	41	94	55,5	7
	W	2,3	30,1	79	48	7
	DSn	3,5	29,6	105	67,2	
	DSw	3,3	18,2	85	30	
Boga	N	3		23	11	1
	Ls	20,7		30,5	28,4	32
	N	2,5		13	5,5	2
	W	0,7		9	4,2	1,4
	DSn	2,1		7,1	7,7	
	DSw	0,7		2,1	3	
Tararira	N		3	15	13	
	Ls		39,3	33,7	37,5	
	N		1,5	9,5	6,5	
	W		1,8	7,8	7,7	
	DSn		2,1	12,0	6,3	
	DSw		2,6	4,8	3,7	
Armado común	N			6	23	1
	Ls			32,2	34,8	35
	N			3	12	1
	W			3	16,1	1,2
	DSn			4,2	4,9	
	DSw			2	3	
Armado chancho	N	6		1	6	10
	Ls	40,7		33	35,3	42,2
	N	3		0,5	3	14
	W	3,9		79,1	3,1	22,1
	DSn	1,4		0,7	2,8	
	DSw	2,3		42,4	1,7	



Dorado	N	1	2	3	3	
	Ls	35	38	30	36,3	
	N	0,5	1	2,5	2	
	W	0,4	1,1	1,1	2	
	DSn	0,7	0,0	3,5	2,8	
	DSw	0,6	0,1	0,8	1	
Patí	N	2	1	2	3	
	Ls	38	46	37	46	
	N	1,5	0,5	1	2	
	W	1	0,6	0,7	2,7	
	DSn	2,1	0,7	1,4	0	
	DSw	1,4	0,8	0,5	0,1	
Surubí pintado	N		4	2		
	Ls		59,7	61,5		
	N		2,5	1		
	W		8,1	2,7		
	DSn		0,7	0		
	DSw		0,4	0,5		
Surubí atigrado	N		1	1		
	Ls		69,5	70,0		
	N		0,5	0,5		
	W		1,4	2,1		
	DSn		0,7	0,7		
	DSw		2	1,5		

Estructura de tallas

En aquellas localidades donde se observa una distribución de tipo normal, la moda obtenida para el sábalo osciló en 29 y 31 cm de Ls. Gran parte de la captura estuvo por debajo de la talla mínima permitida, lo que justifica los bajos valores de DPTP observados para esta especie (Tabla 6).

En el caso de la boga, en aquellas localidades con mejor representación, la moda fue de 27 y 29 cm de Ls aproximadamente, obteniéndose valores bajos en torno a la talla mínima permitida, cuantificada por los valores de DPTP.

La moda para la tararira osciló entre 33 y 35 cm de Ls, debido a esto, los valores de DPTP fueron altos en todas las localidades donde fue capturada (Fig. 8).

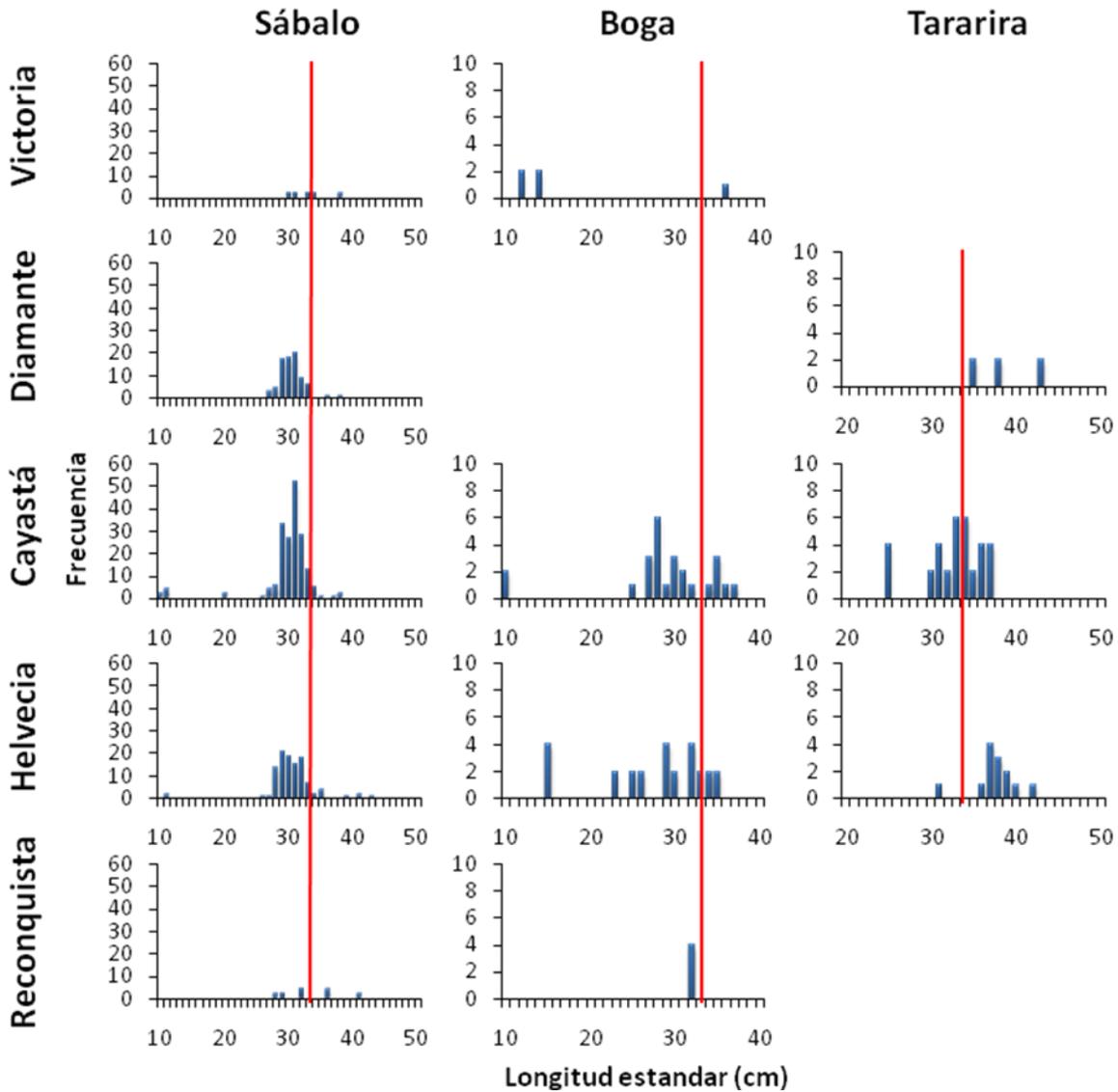


Fig. 8. Estructuras de tallas del sábalo, boga y tararira corregida por esfuerzo. Ref.: la línea roja vertical indica la talla mínima de captura permitida para de sábalo en la provincia de Santa Fe.

Tabla 6. Valores de DPTP del sábalo, la boga y la tararira.

	Sábalo	Boga	Tararira
Victoria	40	20	
Diamante	2,5		100
Cayastá	5,0	24	64,7
Helvecia	9,3	15,4	92,3
Reconquista	42,9	0	

Regresión Largo-Peso

A partir de la medición de pares de valores de longitud estándar (cm) y peso total (g) se obtuvo una estimación de la relación potencial media entre estas variables: $P=a*Ls^b$, (Fig. 10).

Salvo en Diamante, los valores de R^2 para el sábalo fueron elevados, en todas las localidades. Los ejemplares obtenidos en Victoria y Reconquista no se tuvieron en cuenta por su escasa captura.

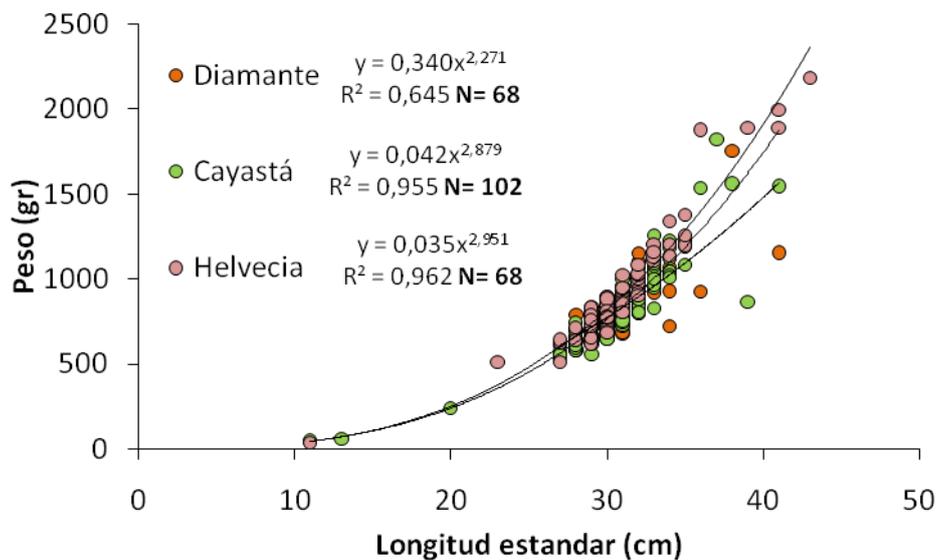


Fig. 10. Regresión largo-peso del sábalo.

Factor de condición

Se calculó el factor de condición en función de las tallas de las siguientes especies: sábalo, boga, tararira (Fig. 11). El sábalo y la boga presentaron, en su mayoría una buena condición en todas las tallas y todos los sitios. Si bien las capturas de tararira fueron escasas en todas las localidades, en Cayastá y Helvecia los valores de K_n presentaron poca dispersión en torno a 1 para todas sus tallas, en Diamante en cambio la condición fue baja en todos los casos.

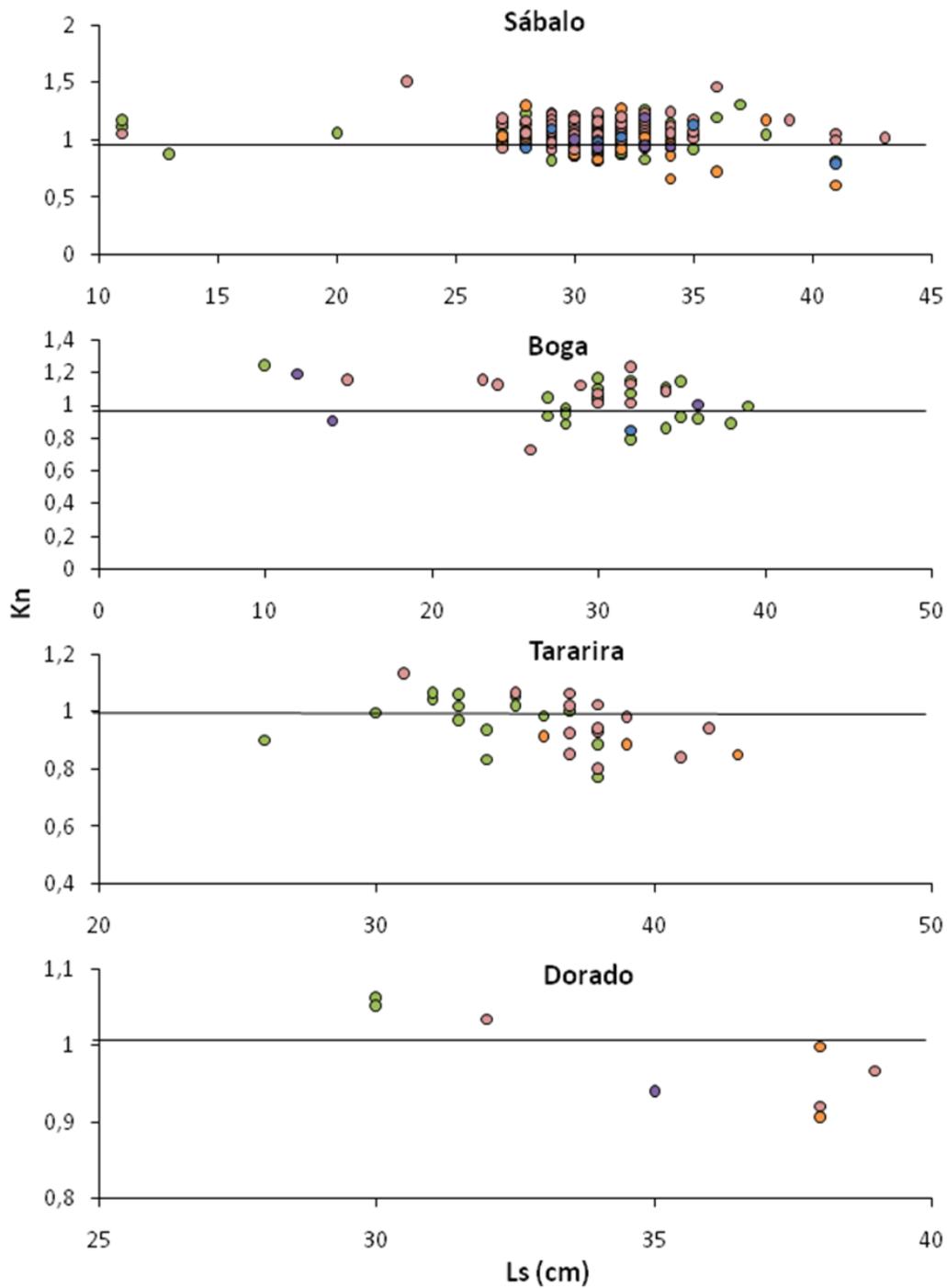


Fig. 11. Factor de condición por localidad. Sabalo, Boga, Tararira, Dorado. Ref.: (●)Victoria, (●)Diamante, (●)Cayastá, (●)Helvecia, (●)Reconquista.

Proporciones de sexos

En aquellas localidades donde se obtuvieron las mayores capturas de sábalo, estuvieron presentes todos los estadios gonadales de ambos sexos, observándose picos en el estadio 4 y 7 en Diamante y Cayastá y 7 en Helvecia (Tabla 7).

Tabla 7. Número de ejemplares por especie capturados de cada sexo en las distintas localidades de muestreo.

Localidad	Est.	<i>P. lineatus</i>		<i>L. obtusidens</i>		<i>H. malabaricus</i>	
		H	M	H	M	H	M
Victoria	1	1			1		
	2	4		1			
Diamante	1		1				
	2	2	1			2	1
	3	6					
	4	30	11				
	5	3	8				
	6	1					
	7	4	1				
Cayastá	1		4		1		1
	2		5				
	3		1	1	2	1	
	4	20	18	7	1		
	5	6	9				
	6		1	3	3	5	
	7	18	18			4	4
Helvecia	1		6	1			
	2		2				1
	4	1	5	2			
	5	1	3	1			
	6	2	2		5	4	
	7	28	18			3	5
	Reconquista	4	3	1	1		
5		1	1				

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.