



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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

Cuarto Informe

Período 2012-2013

Autores

**Lozano Ismael, Balboni Leandro, Llamazares Vegh Sabina, Colautti Darío,
Fuentes Carlos**



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Personal Participante

Dirección de Pesca Continental

Lic. Mauricio Remes Lenicov (Director)
Dr. Darío Colautti (Conicet-DPC. Investigador. Coordinador técnico del Proyecto)
Dr. Carlos Fuentes (Investigador. Coordinador general del Proyecto)
Lic. Alberto Espinach Ros (Investigador)
Lic. Leandro Balboni (Investigador)
Lic. Danilo Demonte (Investigador)
Dr. Alejandro Dománico (Investigador)
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.)



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Tabla de contenido

Personal Participante	3
Resumen ejecutivo.....	7
Introducción.....	7
Área de estudio	8
Nivel hidrométrico y conectividad	10
Metodología de captura.....	10
Análisis de datos.....	11
Especies estudiadas.....	11
Regresión Largo-Peso.....	11
Separación en grupos de tallas.....	12
Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)	12
Estructura de tallas.....	12
Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPTP)	13
Factor de condición	13
Sábalo (<i>Prochilodus lineatus</i>)	15
Biología.....	15
Regresión Largo-Peso	15
Revisión histórica de la pesquería	16
Análisis de las capturas 2012-2013	17
Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPTP)	19



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto	19
Análisis de estructura de tallas: identificación de cohortes	23
Influencia estacional y el nivel hidrométrico	26
Factor de condición	27
Boga (<i>Leporinus obtusidens</i>)	30
Biología.....	30
Regresión Largo-Peso	30
Análisis de las capturas 2012-2013	31
Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPTP)	33
Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto	33
Dorado (<i>Salminus brasiliensis</i>)	35
Biología.....	35
Regresión Largo-Peso	35
Análisis de las capturas 2012-2013	36
Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto	38
Surubí pintado (<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>)	40
Biología.....	40
Regresión Largo-Peso	40
Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto	41
Tararira (<i>Hoplias malabaricus</i>)	44
Biología.....	44



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Regresión Largo-Peso	44
Análisis de las capturas 2012-2013	45
Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto	47
Patí (<i>Luciopimelodus pati</i>)	49
Biología.....	49
Análisis global de las capturas	49
Armado común (<i>Pterodoras granulosus</i>)	51
Biología.....	51
Análisis global de las capturas	51
Pirañas: <i>Serrasalmus maculatus</i> , <i>Serrasalmus marginatus</i> , <i>Pygocentrus nattereri</i>	53
Análisis global de las capturas	53
Conclusión General	55
Referencias.....	57

Este trabajo puede ser citado como sigue:

6

Lozano, I., Balboni, L., Llamazares Vegh, S., Fuentes, C., Colautti, D. 2014. Informe del Proyecto Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná, Argentina, Período 2012-2013, Informe N°13. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., : 1-26. http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Resumen ejecutivo

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 a 2013, se llevaron a cabo seis campañas de muestreo en el marco del proyecto “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná, Argentina”. El proyecto, que originalmente se denominó “Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo en el Río Paraná”, surge, en 2005, como respuesta a la necesidad de los integrantes de la comisión de pesca continental y acuicultura (CPCyA) de obtener conocimiento acerca de los recursos pesqueros de la cuenca y, de este modo, contar con fundamentos científico-técnicos para la toma de decisiones e implementación de políticas de manejo. Durante el desarrollo de estas campañas se realizaron maniobras de pesca con redes agalleras y muestreo de ejemplares cuyo fin es recabar información biológica de las diversas especies blanco de las pesquerías y, por lo tanto, de mayor interés para el proyecto, así como de la fauna acompañante. La información y datos registrados en las campañas son de uso común en los estudios de biología pesquera y permiten estimar distintas variables de interés tales como: abundancia, estructuras de tallas de las poblaciones presentes, presencia de cohortes e importancia relativa de las localidades en el esfuerzo reproductivo.

Introducción

Las campañas de investigación pesquera a lo largo del tiempo proveen información fundamental de base sobre abundancia, estructuras de tallas y patrones de diversidad (Zeller, 2005). Esta información es potencialmente útil, entre otras cosas, para contribuciones a las series de datos temporales utilizadas, por ejemplo, para optimización en el manejo de stocks pesqueros (Richards *et al.*, 1998; Cox *et al.*, 2002).

El proyecto “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná, Argentina” (ex Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo en el Río Paraná) lleva nueve años de implementación ininterrumpida. Esto ha permitido contar con una serie temporal de datos biológicos y pesqueros de gran valor, que no solo permiten evaluar la situación de los diversos recursos en la actualidad, sino que también permitiría elaborar predicciones en el marco de un modelo conceptual de la cuenca más complejo.

Durante el período que comprende el proyecto, se presentaron diversas condiciones hidrológicas. Esto ha permitido documentar por primera vez, en un muestreo sostenido, la entrada de clases anuales de las principales especies de interés pesquero. Con esta información es posible inferir los factores que determinan la fuerza de la clase anual y evaluar su evolución durante los subsiguientes años de explotación.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

El objetivo del presente informe es reportar los resultados globales del proyecto en el período comprendido entre los años 2012 y 2013, con un total de seis campañas. Por otro lado, se realizará un análisis en perspectiva de las capturas desde los inicios del proyecto en 2005.

Los informes de cada campaña se encuentran en línea y pueden ser consultados en:

http://www.minagri.gob.ar/site/pesca/pesca_continental/index.php

Área de estudio

Las localidades de muestreo pertenecen a la denominada Cuenca del Río Paraná. Esta cuenca representa aproximadamente la mitad del área de la Cuenca del Plata. Normalmente es dividida en tres subcuencas: Paraná Alto, Medio y Bajo. La mayor parte del caudal proviene de las secciones alta y media, con un aporte menor de la sección baja. Altos flujos del Paraná Medio producen grandes inundaciones sobre extensas áreas del Paraná Bajo, incluso sin una contribución local significativa (Berbery y Barros, 2002). La formación de lagunas, producto de las inundaciones de la planicie aluvial, son de vital importancia en la biología de diversas especies (Junk *et al.*, 1989) incluidos los peces (Junk *et al.*, 1989; Welcome, 1979) y ha sido extensamente reportado en la bibliografía.

Las capturas se realizaron en lagunas de la planicie de inundación ubicadas en tres localidades de la provincia de Santa Fe (Reconquista, Cayastá y Helvecia) y en dos de la provincia de Entre Ríos (Victoria y Diamante) (Fig. 1). Estas lagunas corresponden a las subcuencas media y baja del Paraná. Con excepción de Reconquista, en estas localidades se lleva a cabo una intensa actividad pesquera comercial a lo largo de casi todo el año.

En la Tabla 1 se muestran las coordenadas de las lagunas donde se desarrollan las maniobras de pesca.

Algunas de las lagunas fueron siempre muestreadas en las campañas mientras que otras, debido a dificultades hidrológicas, no siempre fueron accesibles para llevar a cabo las maniobras de pesca.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes



Figura 1- Fotografía satelital mostrando la ubicación de las localidades de muestreo sobre el río Paraná.

Tabla 1- Coordenadas y localidad a la que pertenecen las lagunas donde se llevaron a cabo las maniobras de pesca

Localidad	Sitio	Coordenadas
Victoria	La Gaviota	S 32.67975° – W 60.17273°
	La Grande	S 32.58426° – W 60.35000°
Diamante	Parador Sur	S 32.05364° – W 60.06539°
	Saco de Nico	S 32.03484° – W 60.69592°
	Las Mochas	S 32.04668° – W 60.70813°
Cayastá	La Seca	S 31.18557° – W 60.09753°
	La Angostura	S 31.21428° – W 60.06404°
	La Cortada	S 31.17125° – W 60.09002°
	Rinconada Camargo	S 31.19406° – W 60.13341°
Helvecia	Las Luisas	S 31.04659° – W 60.03199°
	Machado	S 31.03830° – W 60.02147°
	Acollaradas	S 31.09596° – W 60.04964°
	Macedo	S 31.07780° – W 60.04782°
	Las Puertas	S 31.07466° – W 59.99527°
	Zanja de los Vascos	S 31.07797° – W 60.00117°
Reconquista	Cementerio Indio	S 29.03380° – W 59.39986°

Nivel hidrométrico y conectividad

Dentro del marco conceptual de pulsos de inundación propuesto por Junk *et al.* (1989) el nivel hidrométrico y la conectividad dentro de la llanura de inundación juegan un papel clave en este tipo de sistemas. En la estación Paraná, y por extensión a el área de estudio del proyecto, la plena conectividad de ambientes lóticos y lénticos se da por encima de los 3 metros de altura del río (Del Barco *et al.*, 2012). A lo largo de las seis campañas del período 2012-2013, esta situación se observó en dos ocasiones: entre Junio y Agosto de 2012 y entre Abril y Agosto de 2013, reportándose un máximo hacia fines de Julio y principio de Agosto (Fig. 2).

Se utilizó como referencia el hidrómetro del puerto de Paraná, cuyos datos se encuentran disponibles en: http://www.prefecturanaval.gov.ar/web/es/html/dico_alturas.php

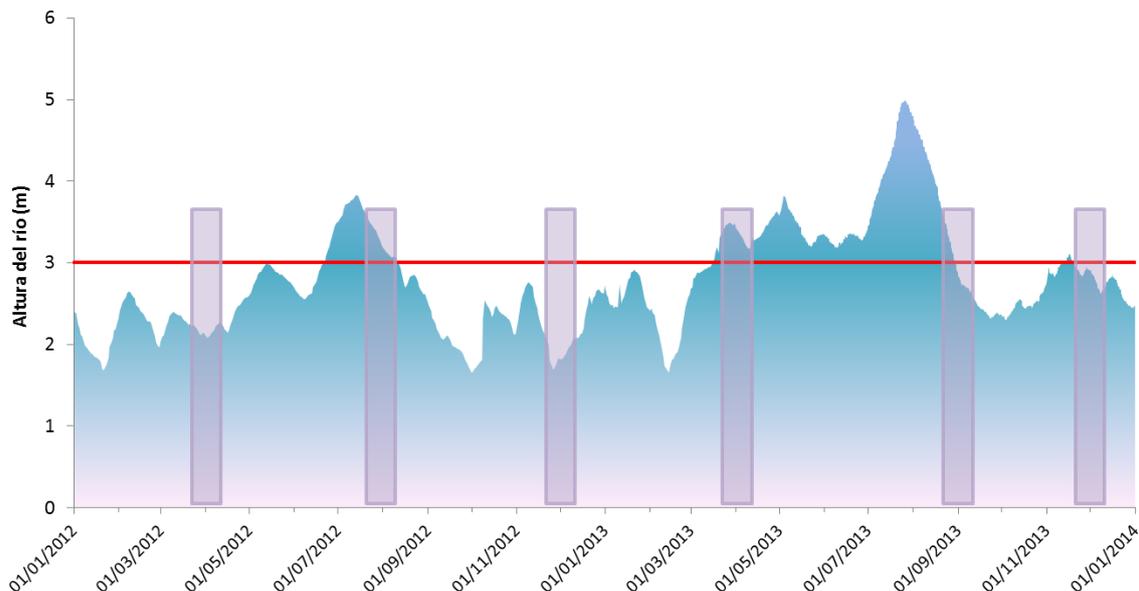


Figura 2- Nivel hidrométrico durante el período 2012-2013 en el puerto Paraná. Los rectángulos indican las fechas donde se llevaron a cabo las campañas. La línea roja indica la altura del río en la que hay plena conectividad entre ambientes.

Metodología de captura

Los artes de pesca utilizados 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



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

opuestos e internos de 105, 120, 140 y 160 mm entre nudos opuestos. Las redes fueron caladas al atardecer y viradas a primeras horas de la mañana siguiente, permaneciendo en el agua alrededor de 12 horas en cada sitio. En cada localidad se pescó dos noches consecutivas y en algunas ocasiones tres noches.

Análisis de datos

Especies estudiadas

A partir de su importancia comercial, abundancia de datos y presencia en las campañas de muestreo, se han definido dos categorías de especies para el análisis. Las especies de orden 1: sábalo (*Prochilodus lineatus*), boga (*Leporinus obtusidens*), dorado (*Salminus brasiliensis*), tararira (*Hoplias malabaricus*) y surubí (*Pseudoplatystoma corruscans*). Sobre estas especies se llevarán a cabo análisis más profundos de los resultados, que incluyen regresiones largo-peso, captura por unidad de esfuerzo (CPUE), análisis de estructura de tallas, Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPPT), factor de condición. Las especies de orden 2: patí (*Luciopimelodus pati*), armado (*Pterodoras granulosus*) y las pirañas (*Serrasalmus maculatus* y *Pygocentrus nattereri*). Sobre estas últimas especies se llevarán a cabo análisis generales debidos a la carencia de datos e importancia relativa en la pesquería.

Regresión Largo-Peso

La información sobre la historia de vida asociada al crecimiento y a la madurez es esencial para el correcto manejo de poblaciones de peces sometidas a explotación (Froese, 2006). Las regresiones de Largo-Peso son de particular importancia en las pesquerías porque permiten estimar el peso de un ejemplar a partir de su talla: uno de los datos más frecuentemente adquiridos para manejo de pesquerías y fiscalización. Por otro lado, la talla media en la que un pez se vuelve maduro sexualmente (L_m) es también un parámetro de importancia, utilizado para monitorear la existencia de suficientes juveniles dentro de un stock que puedan madurar y desovar (Froese y Binohlan, 2000).

En el presente informe se mostraran las regresiones obtenidas con las capturas de especies de interés comercial y sus parámetros de crecimiento. Parte de estos resultados se encuentran publicados en Llamazares *et al.*, 2014.

Para este análisis se incluyen los datos obtenidos en el proyecto desde 2005.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Separación en grupos de tallas

Para el sábalo y la boga, algunos análisis se llevaron a cabo separando a la captura en tres grupos de tallas. Esta separación está basada en la información publicada en Llamazares *et al.* (2014) considerando la talla de primera madurez. El primer grupo de tallas considera individuos juveniles que no han madurado, el segundo grupo de tallas contiene la talla de primera madurez, y el tercer grupo de tallas considera individuos que han madurado sexualmente al menos dos veces.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) forma parte de la información esencial obtenida en las campañas de muestreo. La interpretación de los datos de captura y esfuerzo, y la construcción de índices de abundancia del recurso basados en esta información, es parte integral del proceso de manejo de stocks en muchas pesquerías (Campbell, 2004).

En el presente informe, se presentan las capturas de las especies de orden 1 a lo largo del período 2012-2013. La captura se estandarizó para poder comparar los resultados en los casos en que el esfuerzo de captura fue desigual. La captura registrada por cada red del tren de redes caladas se corrigió a 50 metros, para cada red, por noche de pesca (CPUE). Se estimó la CPUE, de toda la batería calada en una noche, tanto en número (CPUE (n)) como en peso (kg) (CPUE (Peso)).

Por otro lado, sobre las especies de orden 1 se llevó a cabo un análisis global de la información donde se incluyen las capturas desde 2005 hasta 2013.

Estructura de tallas

Históricamente, las capturas de peces han sido reportadas como distribuciones de frecuencias de tallas, debido principalmente a que la presencia de modas separadas podría revelar la existencia de grupos etarios (Macdonald, 1979). Numerosos métodos han sido desarrollados en biología pesquera para estimar las tallas promedio y la abundancia relativa de cada grupo de edad en la muestra (Macdonald, 1979). Estos análisis se complementan frecuentemente con información de la edad de los ejemplares, siempre que existan estructuras validadas para tal fin.

Se llevaron a cabo los análisis de frecuencia de tallas (longitud estándar (cm)) para el sábalo durante el período 2005-2013. Se analizaron las distribuciones en conjunto, con el fin de observar el desplazamiento de las modas de tallas en el tiempo y la identificación de cohortes potenciales.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

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:

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

Este índice se aplicó únicamente al sábalo y la boga, debido a su abundancia en los muestreos y la amplia legislación sobre tallas para estas dos especies en el área de estudio.

Factor de condición

Los estudios de condición son una práctica común en ecología pesquera. Este tipo de estudios están basados, en su mayoría, en información obtenida de análisis de largo-peso (Bolger y Connolly, 1989). El supuesto general de los estudios de condición es que un pez más pesado de lo estimado para una dada talla, presenta una mejor condición (Bolger y Connolly, 1989). Existen numerosas formas de calcular el factor de condición y, en general, revelan satisfactoriamente un panorama general del estado de los individuos (Bolger y Connolly, 1989).

A partir de la regresión largo-peso 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).

Con el fin de identificar un posible patrón estacional en el factor de condición, este índice se construyó incluyendo las capturas desde 2005 a 2013.

Debido a la abundancia de datos y su importancia pesquera, este análisis fue hecho únicamente sobre el sábalo.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Especies de Orden 1

Sábalo

Boga

Dorado

Surubí

Tararira



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Sábalo (*Prochilodus lineatus*)



Biología

El sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836), es un caraciforme iliófago presente en numerosos ríos sudamericanos: Paraná, Uruguay, Río de la Plata, Paraguay, Pilcomayo, Bermejo y numerosos ríos de Brasil (Sverilij *et al.*, 1993; Toledo-Filho, 1983). Esta especie muestra comportamiento migratorio y estratificación poblacional en términos de su distribución de clases de tallas y grado de madurez sexual (Toledo-Filho, 1983; Gomes *et al.*, 1989).

De acuerdo a Sverlij, Ros y Orti (1993), *P. lineatus* representaba, hasta inicios de la década del 90, un 40%, 86% y 95% del total de las capturas comerciales en los ríos Paraná, Río de la Plata y Uruguay, respectivamente. Bonetto (1975, 1994) reportó que esta especie representa más del 60% de la ictiomasa total en el bajo río Paraná. Como consecuencia de sus hábitos de alimentación detritívoros y sus grandes poblaciones, *P. lineatus* juega un rol significativo en el flujo de energía de los sistemas acuáticos tropicales donde habita (Winemiller 1996) y es funcionalmente dominante en algunos ecosistemas acuáticos (Welcomme 1985; Flecker 1996).

La talla de primera madurez reportada para esta especie en el río Paraná se encuentra entre los 22 y 26 cm de largo estándar (Llamazares *et al.*, 2014).

Regresión Largo-Peso

Con los datos de tallas y pesos registrados (n=13968 sábalos) a lo largo de todo el proyecto, se confeccionó la curva Largo-Peso de sábalo (Fig. 3). Los parámetros de la curva son los siguientes

$$P = 0.0334 \cdot LE^{2.94}$$

Donde *LE* es el largo estándar del ejemplar en centímetros y *P* el peso en gramos.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

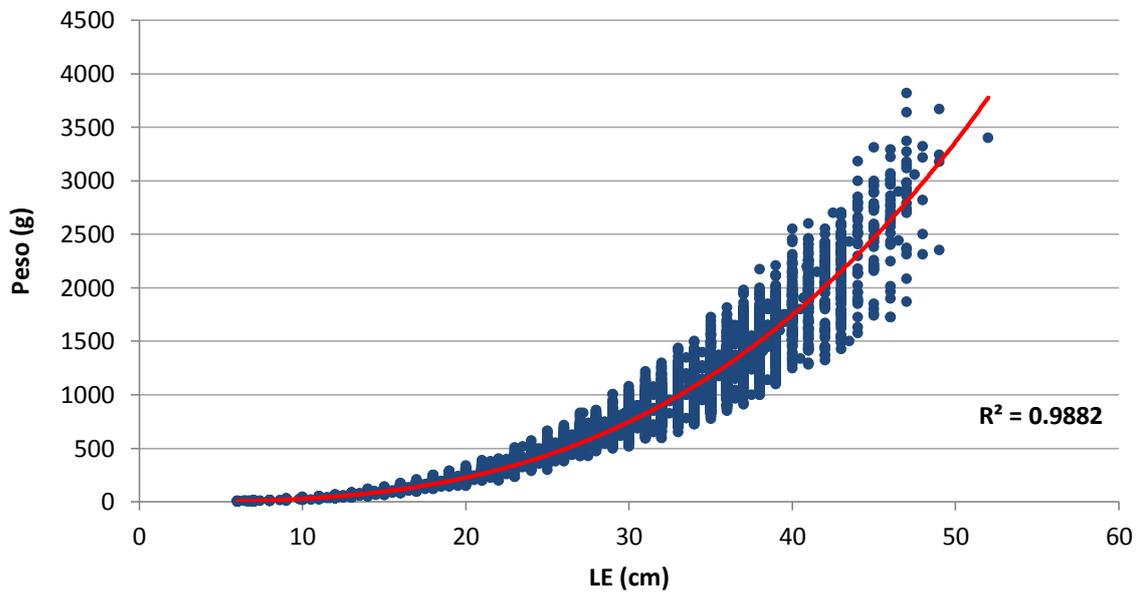


Figura 3- Regresión Largo-Peso para el sábalo. Los puntos azules representan los ejemplares y la línea roja la curva de ajuste potencial. R^2 representa el valor del ajuste por cuadrados mínimos.

Revisión histórica de la pesquería

La información existente concerniente a la comercialización del sábalo se remonta al año 1925. Las capturas de sábalo, reflejadas por los volúmenes de exportación (Fig. 4), mostraron un fuerte incremento a partir de fines de la década del 90 con un máximo en 2004 de 32.000 toneladas (t) de sábalo eviscerado, correspondientes a 36.000 t de pescado entero en el año 2004. En el marco de las medidas restrictivas de la exportación aplicadas desde fines de 2006, las exportaciones fueron de 27.505 t en ese año, 17.491 t en 2007, 10.026 t en 2008, 14.831 t en 2009, 13.499 t en 2010 y de 14.027 t en 2011, de acuerdo con las certificaciones de SENASA y los registros de Aduana.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

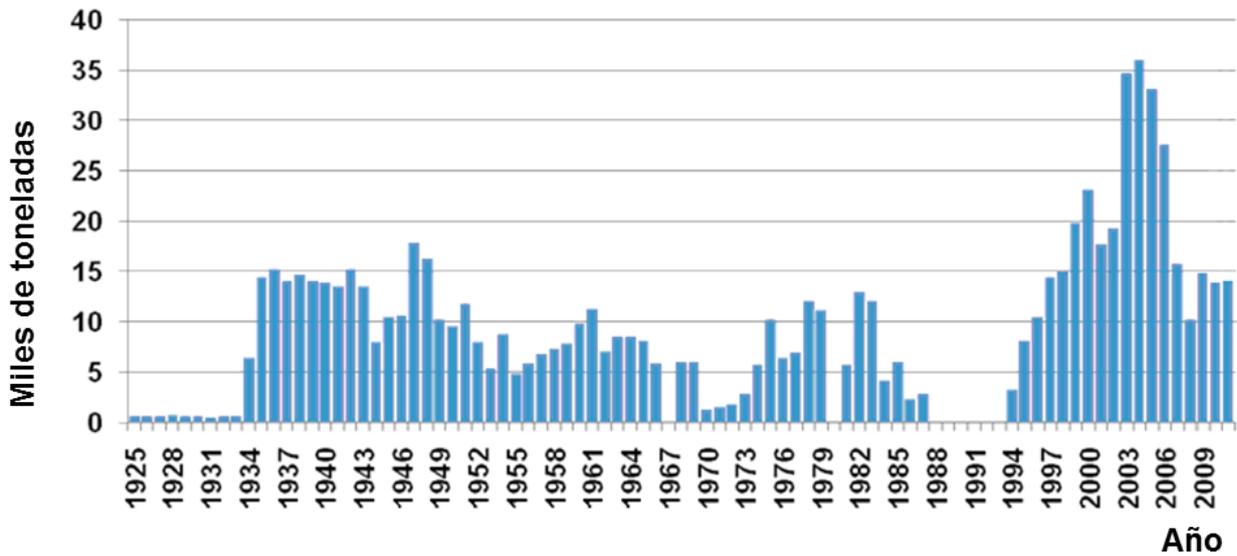


Figura 4- Capturas de sábalo en miles de toneladas entre 1925 y 2011, no se dispone de información entre 1988 y 1993; los datos a partir de 1994 corresponden solamente a las capturas para exportación. (Fuentes: ex Dirección Nacional de Pesca Continental, SENASA y Administración Nacional de Aduanas).

Análisis de las capturas 2012-2013

El análisis de los cambios de la CPUE en el tiempo, en número y peso, muestra un incremento en las capturas entre Septiembre y Diciembre de 2012 y 2013 (Fig. 5 y 6). Esta tendencia general se observa en todas las localidades con excepción de Victoria en el invierno de 2012.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

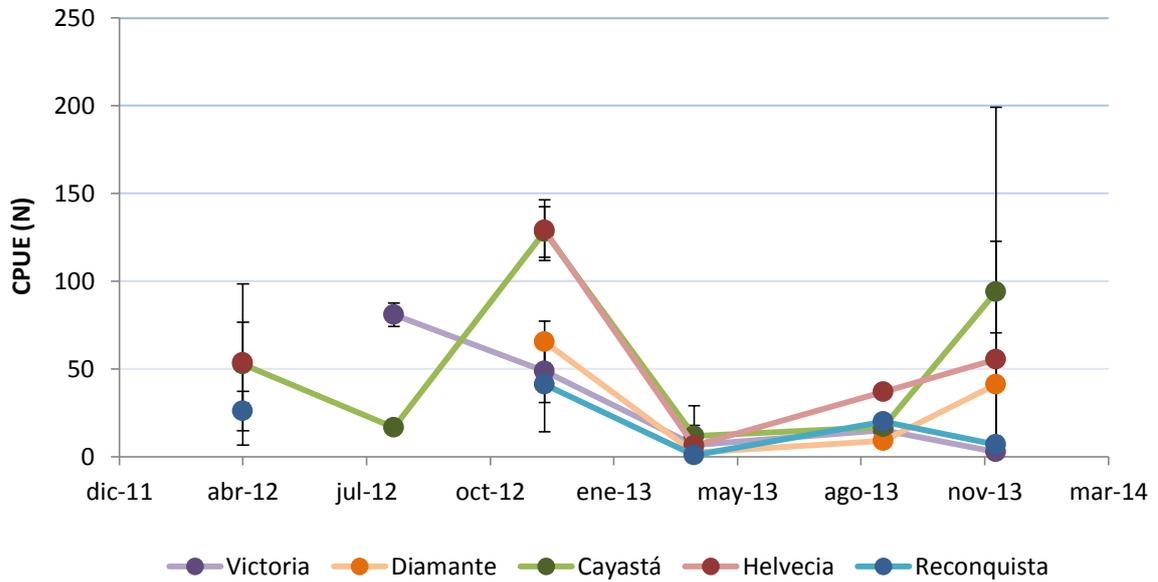


Figura 5- Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE (N)) del sábalo por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.

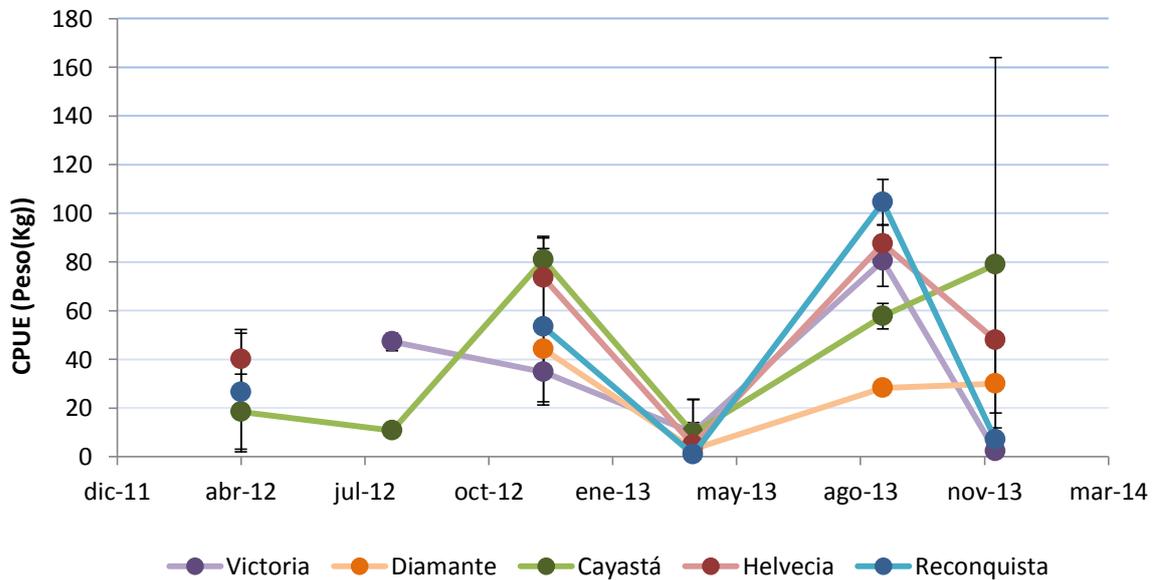


Figura 6- Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) (CPUE (Peso)) del sábalo por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPTP)

El análisis de la DPTP (Fig. 7) muestra una disminución en el porcentaje de capturas dentro de los parámetros permitidos desde abril de 2013. Con excepción de Reconquista, el descenso del índice fue abrupto. Por otro lado, la localidad de Reconquista presentó valores altos de la DPTP hasta abril de 2013. En las posteriores campañas se evidencia una caída del índice en esta localidad, registrando su valor más bajo en noviembre de 2013.

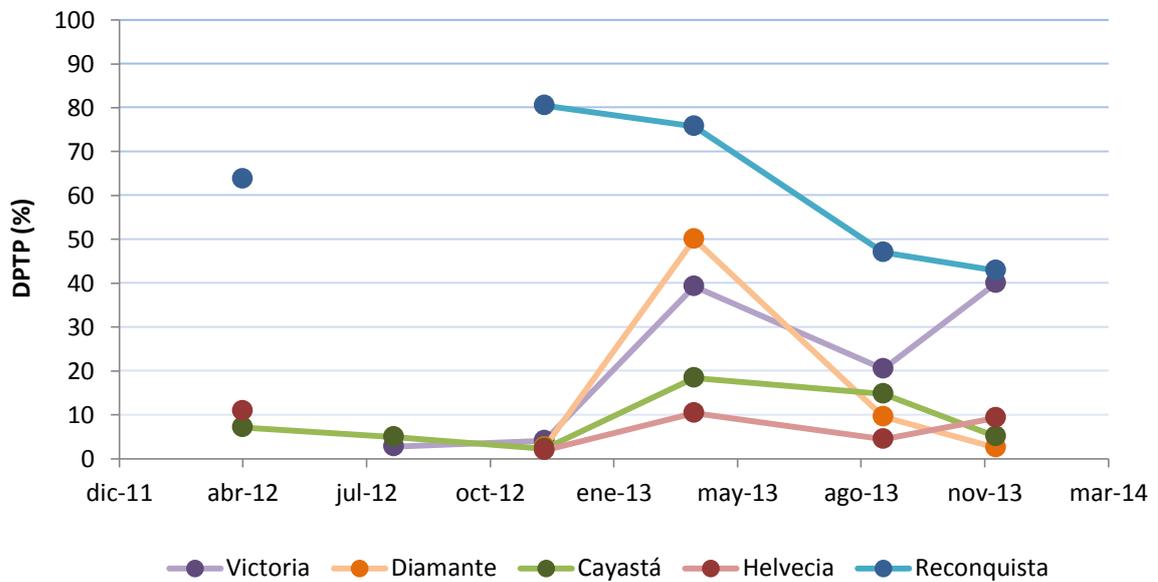


Figura 7- Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPTP) del sábalo a lo largo del período 2012-2013.

Actualmente en todas las localidades los valores del índice son por debajo del 50%, y en tres de ellas por debajo del 12%. Esto indica la ausencia de ejemplares aptos para la pesca comercial en las capturas.

Cabe destacar que este índice responde directamente a las tallas predominantes en el muestreo, y esto debe ser tenido en cuenta en la interpretación. Valores bajos podrían indicar alta abundancia de una cohorte joven en la captura y no necesariamente una disminución de los ejemplares adultos en el ambiente.

Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto

En la figura 8 se presentan las capturas estandarizadas de sábalo desde los inicios del proyecto. Se separaron las capturas en tres grandes grupos: menores a 20 cm de LE, entre 21-32 cm de LE y mayores a 33 cm de LE.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

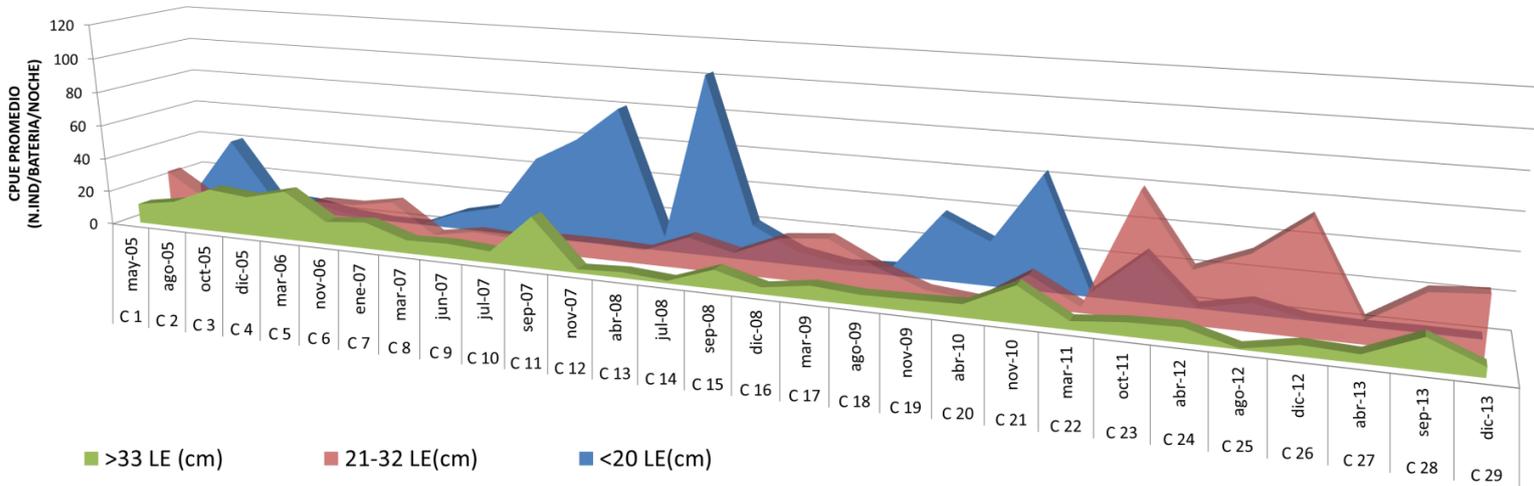


Figura 8- CPUE (en número) promedio de sábalo por campaña a lo largo del proyecto (Mayo 2005 a Diciembre 2013). Los colores indican los tres grupos de tallas analizadas. C indica el número de Campaña.

Hacia finales de la primavera e inicios del verano de los años 2007 y 2009 se observa, con una marcada moda, la presencia de ejemplares de pequeño porte (menores a 20 cm) en las capturas. Este hecho indica el ingreso o presencia de nuevas cohortes en esos años. Las condiciones ambientales de esos años fueron favorables para el reclutamiento, con niveles hidrométricos superiores a los 4 metros. Si se continúa analizando la evolución de esas modas, se observa que en meses posteriores disminuyen para, posteriormente, incrementar la captura de ejemplares de tallas medias. Finalmente en los últimos meses los ejemplares de tallas medias disminuyen, para dar lugar a una moda de menor magnitud de ejemplares de tallas mayores. Es de destacar que la magnitud de esas modas decrece a lo largo del año, siendo las más bajas de ejemplares de gran porte y las más altas las de ejemplares juveniles.

Esta tendencia general en las capturas también se observa en todas las localidades con excepción de Reconquista. En las figuras 9 y 10 se representan la CPUE de sábalo a lo largo del proyecto en dos localidades que siguen la tendencia general (Victoria y Cayastá) y, en la figura 11, se muestran las capturas de Reconquista.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Victoria

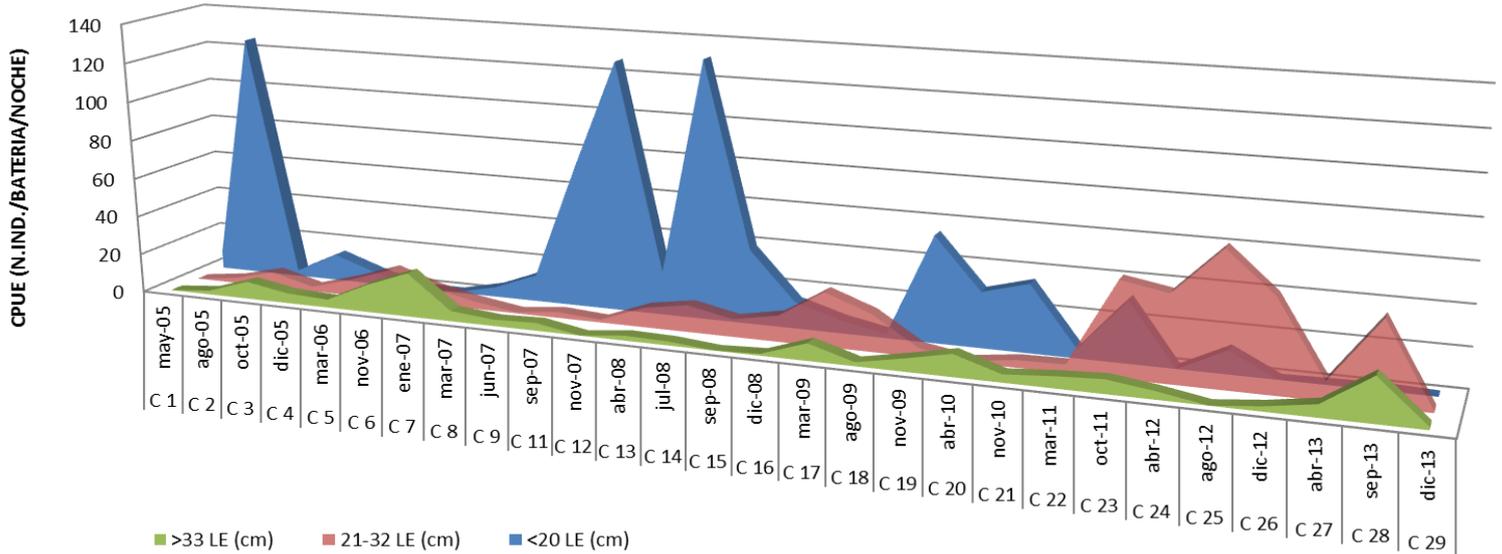


Figura 9- CPUE (en número) promedio por campaña registrado para la localidad de Victoria. Los colores indican los tres grupos de tallas analizadas. C indica el número de Campaña.

Cayastá

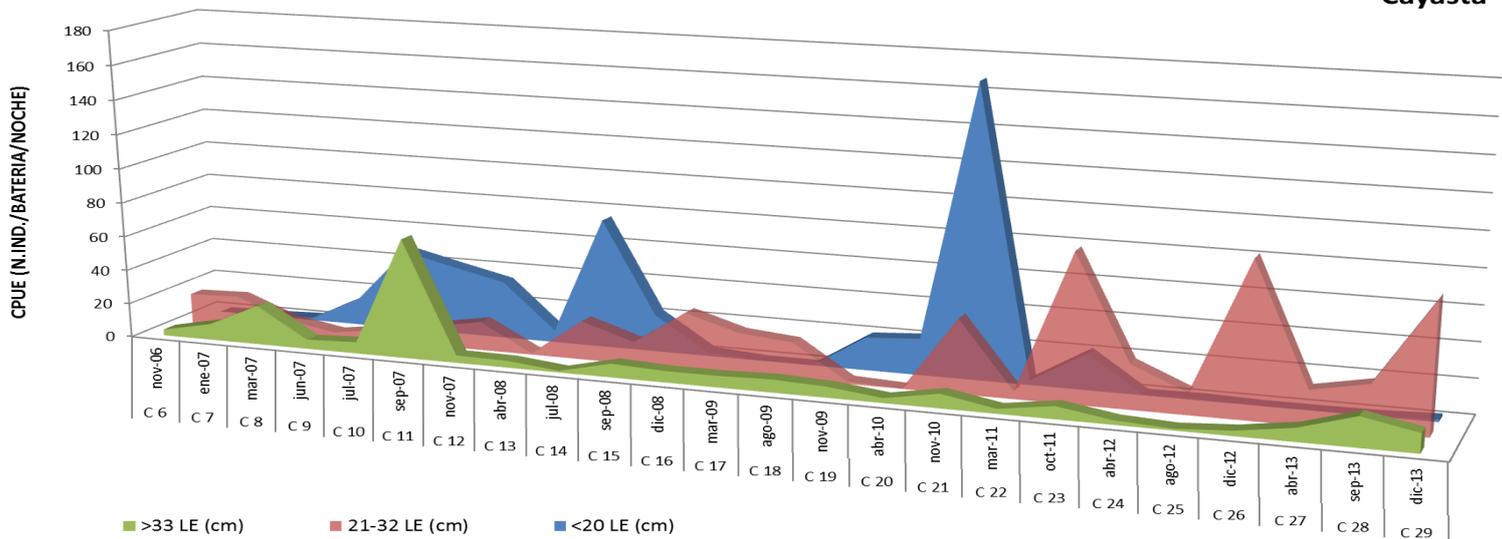


Figura 10- CPUE (en número) promedio por campaña registrado para la localidad de Cayastá. Los colores indican los tres grupos de tallas analizadas. C indica el número de Campaña.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

En la localidad de Reconquista existe un claro predominio de ejemplares de mayor porte. Esta tendencia se observa en las capturas desde los inicios del proyecto y se ha mantenido en el tiempo (Fig. 11). No se observa la tendencia que muestran las otras localidades, donde el ingreso de potenciales cohortes es bien definido y puede ser confirmado en el tiempo. Sin embargo, a inicios de 2007 y primavera de 2010, se observa una moda compuesta por ejemplares juveniles, indicando la presencia de nuevas cohortes.

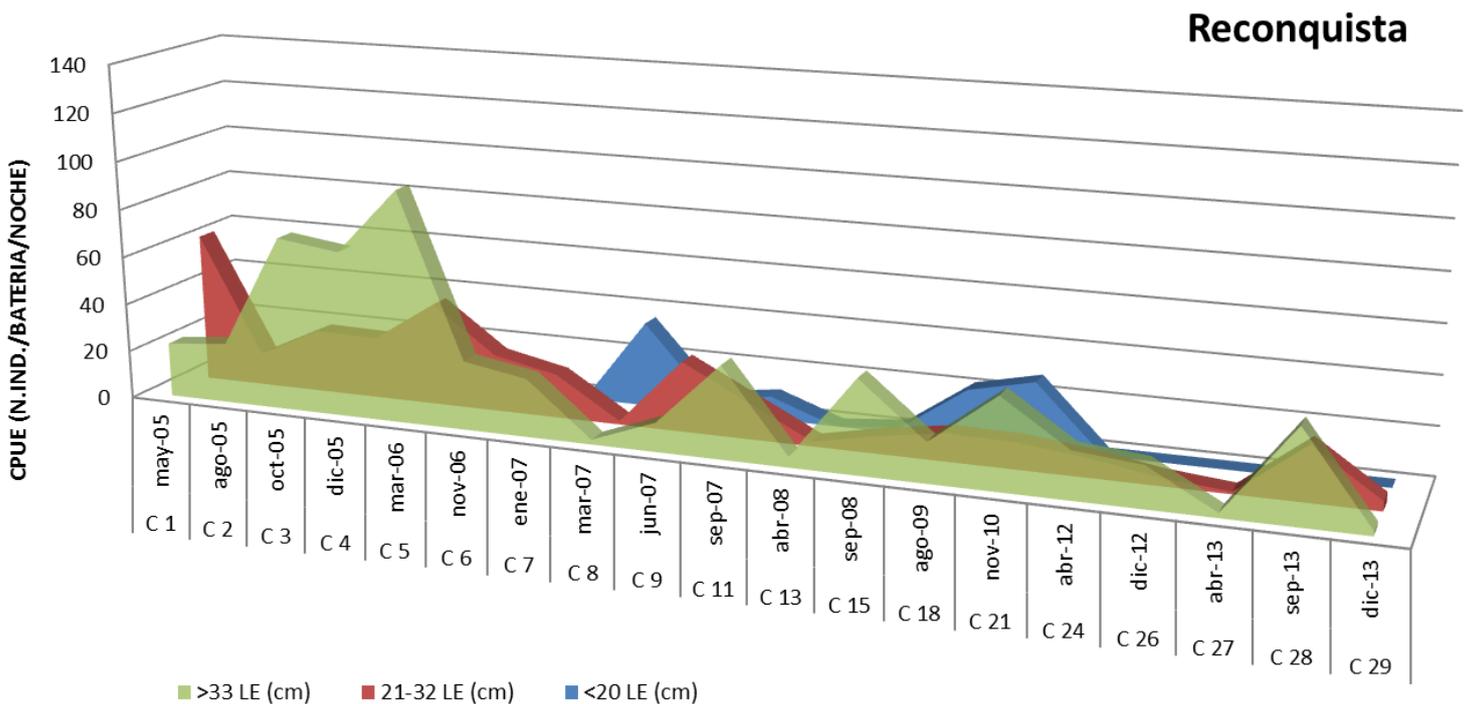


Figura 11- CPUE (en número) promedio por campaña registrado para la localidad de Reconquista. Los colores indican los tres grupos de tallas analizados. C indica el número de Campaña.

Las diferencias observadas en Reconquista con respecto a las otras localidades pueden deberse a un conjunto de factores. Esta sección del río presenta características fisonómicas e hidrológicas diferentes y, por otro lado, la actividad pesquera en esta localidad es de menor escala comparada con la de localidades como Victoria o Cayastá. El predominio de ejemplares grandes podría deberse, entre otras cosas, a desplazamientos de la especie con fines reproductivos o de alimentación hacia el tramo medio.

Un análisis de la proporción de ejemplares grandes (mayores a 33 cm de LE) y de menor talla (menores a 32 cm de LE) comparando Reconquista con otra localidad pesquera (Victoria) (Fig. 12) confirma la diferencia en las tallas observada previamente.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

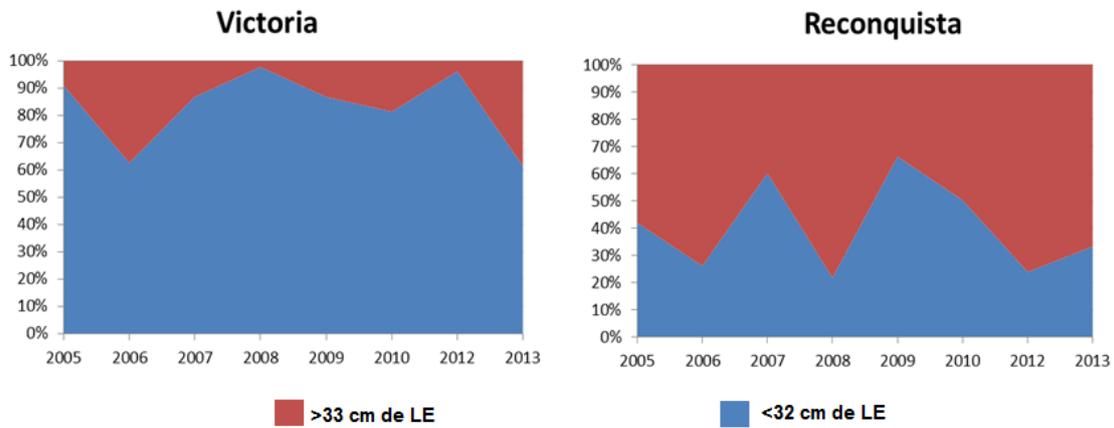


Figura 12- Proporción de ejemplares grandes (mayores a 33 cm de LE) y pequeños (menores a 32 cm de LE) en Victoria y Reconquista.

Análisis de estructura de tallas: identificación de cohortes

En la figura 13 se presentan las distribuciones de frecuencias de tallas del sábalo en el mes de Marzo/abril desde 2005 a 2013.

En los primeros dos años es posible identificar al menos dos modas en las tallas, pero, debido a la falta de información previa, se discutirá en profundidad acerca de la presencia de nuevas cohortes nacidas durante el período que abarcan las campañas del proyecto.

En 2007 es posible identificar una moda de ejemplares juveniles de baja talla (Fig. 13 corchete rojo), cuya presencia es posible seguir en años subsiguientes. En años posteriores a 2007, la talla media de esta cohorte incrementa gradualmente, evidenciando el crecimiento de los individuos que componen dicha cohorte. Desde 2010 en adelante la abundancia de esta cohorte en las capturas de las campañas disminuye sensiblemente.

En 2010 se evidencia el ingreso de una nueva cohorte con un comportamiento similar al observado para la cohorte de 2007. La talla media aumenta gradualmente hasta 2013. Es esta última cohorte la predominante en las capturas de las campañas desde 2010.

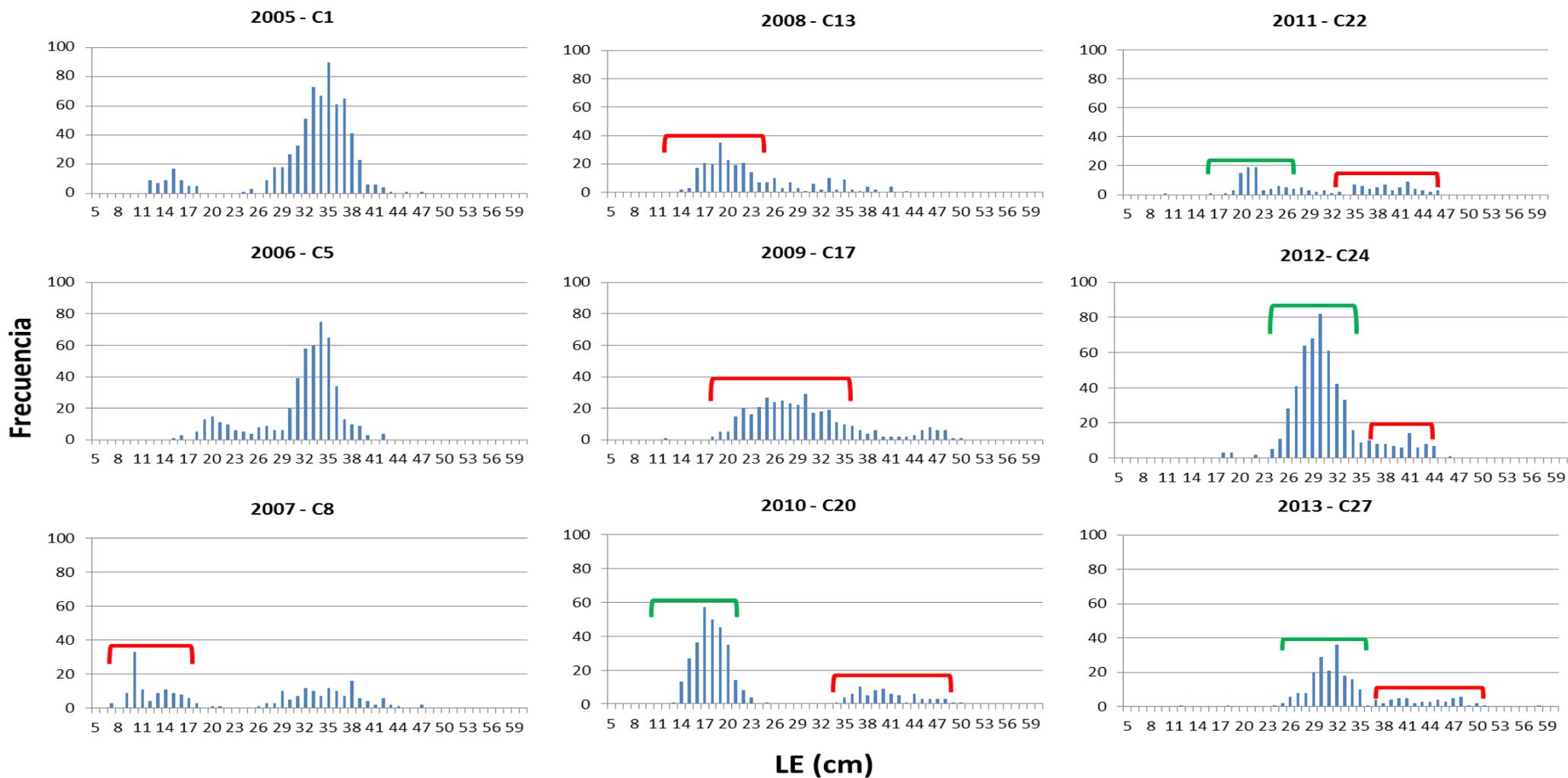


Figura 13- Distribución de tallas del sábalo en los meses de marzo/abril en las capturas desde 2005 a 2013. Los corchetes rojos y verdes delimitan las cohortes 2006-2007 y 2009-2010 respectivamente. La C seguida de un número indica el número de campaña.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

La tendencia en el aumento del LE, la abundancia y aparición de nuevas cohortes se muestra en la figura 14. Los parámetros LE medio, número (N) y desviación estándar surgen a partir de un ajuste de las distribuciones de tallas a una distribución normal.

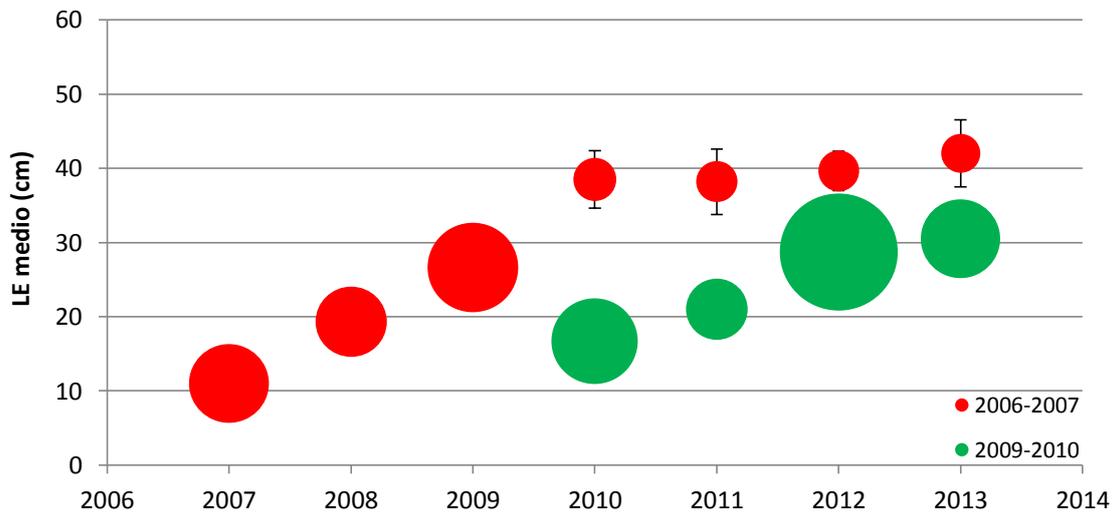


Figura 14- LE medio (ajuste a distribución normal) de las cohortes 2006-2007 y 2009-2010 desde su aparición en las capturas. En diámetro de los círculos indica en número (N) producto del ajuste a una distribución normal. Las barras indican la desviación estándar.

La disminución en la abundancia de las cohortes en las capturas no implica necesariamente una disminución en el número de ejemplares de la población. Esto se evidencia en 2011 (Fig. 13 y 14), donde las capturas de sábalo de ambas cohortes fueron bajas. En el año 2012 las capturas de la cohorte 2009-2010 incrementaron y luego descendieron nuevamente en 2013. Las oscilaciones en las capturas pueden atribuirse a diversas causas, donde los problemas metodológicos podrían ser los principales: cambios en la conformación de las redes, complicaciones climáticas que impedían el acceso a las lagunas, cambios en las localidades de muestreo. Si se consideran estos inconvenientes metodológicos sumados a las variaciones propias de la especie, las oscilaciones en las capturas pueden representar situaciones puntuales y no necesariamente una tendencia a la disminución o incremento del tamaño del stock. Sin embargo, bajo condiciones normales, se espera una disminución gradual de la abundancia de las cohortes principalmente debido a mortalidad natural y la pesca. Los factores citados previamente podrían enmascarar esta tendencia natural a la disminución en las cohortes.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Influencia estacional y el nivel hidrométrico

El análisis de los datos provenientes del total de las campañas llevadas a cabo desde 2005, aunque con un desvío importante, muestra una tendencia a la disminución en las capturas con el aumento del nivel hidrométrico (Figs. 15 y 16), considerando el límite de 3 m planteado previamente. No obstante, esta tendencia es observado principalmente en los individuos de tallas medias. Por otro lado, no se observan gráficamente diferencias significativas entre invierno y verano en las capturas.

La localidad de Reconquista presenta capturas significativamente altas de ejemplares grandes (mayores a 33 cm de LE). Sin embargo esta tendencia no se observa en los ejemplares de tallas medias. En general, los ejemplares de mayor porte han estado escasamente representados en las otras localidades tanto en invierno como en verano independientemente del nivel hidrométrico.

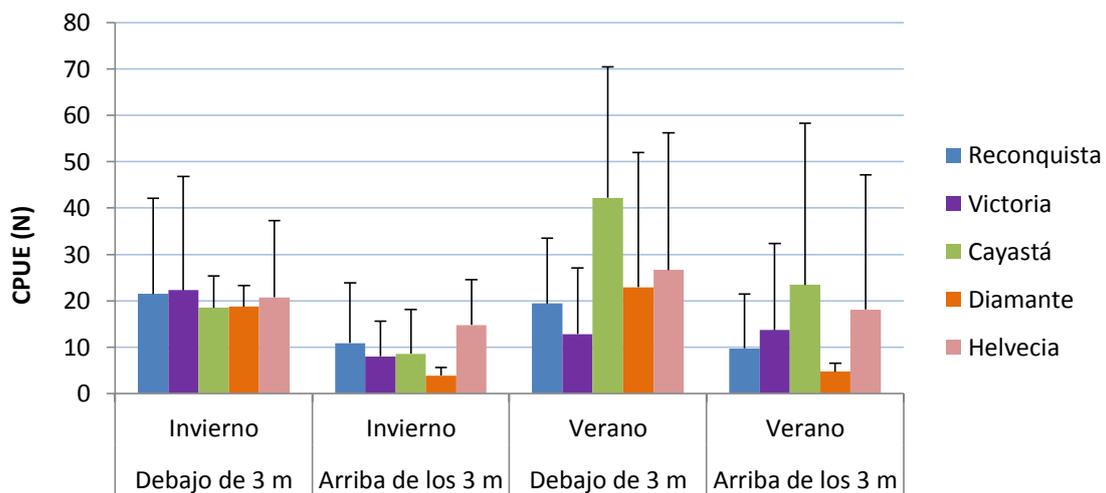


Figura 15- Valor promedio por localidad de la CPUE del sábalo con tallas entre 21 y 32 cm de LE (período 2005-2013) (período 2005-2013) en invierno y verano en dos situaciones hidrológicas diferentes (por encima y debajo de los 3 m del nivel hidrométrico). Las barras indican la desviación estándar.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

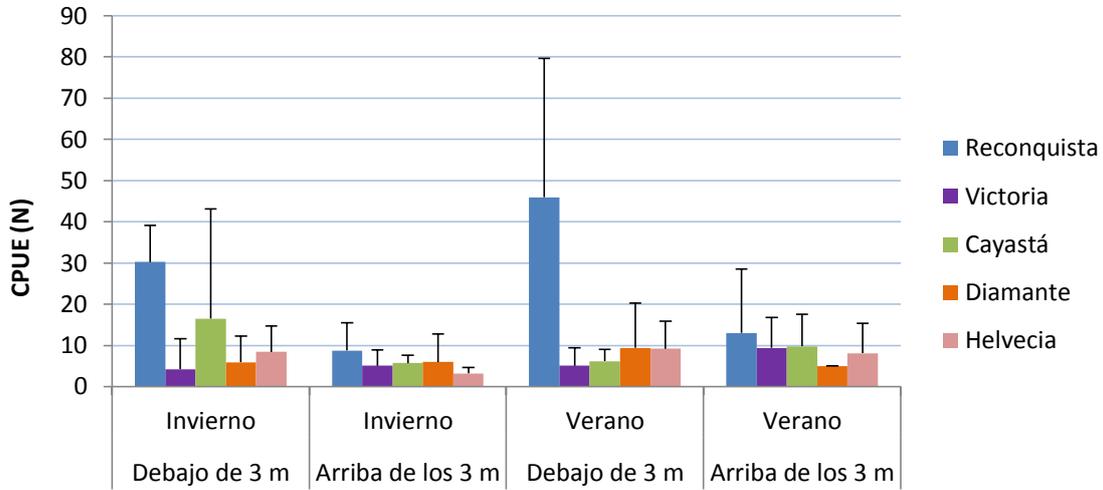


Figura 16- Valor promedio por localidad de la CPUE del sábalo con tallas mayores a 33 cm de LE (período 2005-2013) (período 2005-2013) en invierno y verano en dos situaciones hidrológicas diferentes (por encima y debajo de los 3 m del nivel hidrométrico). Las barras indican la desviación estándar.

Las caídas de la CPUE que se registran a niveles hidrométricos mayores a 3 m podrían ser atribuibles a un efecto de dilución de las capturas a niveles hidrométricos altos.

Factor de condición

Se calculó el factor de condición para el sábalo desde 2005 a 2013 (Fig. 17, 18 y 19).



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

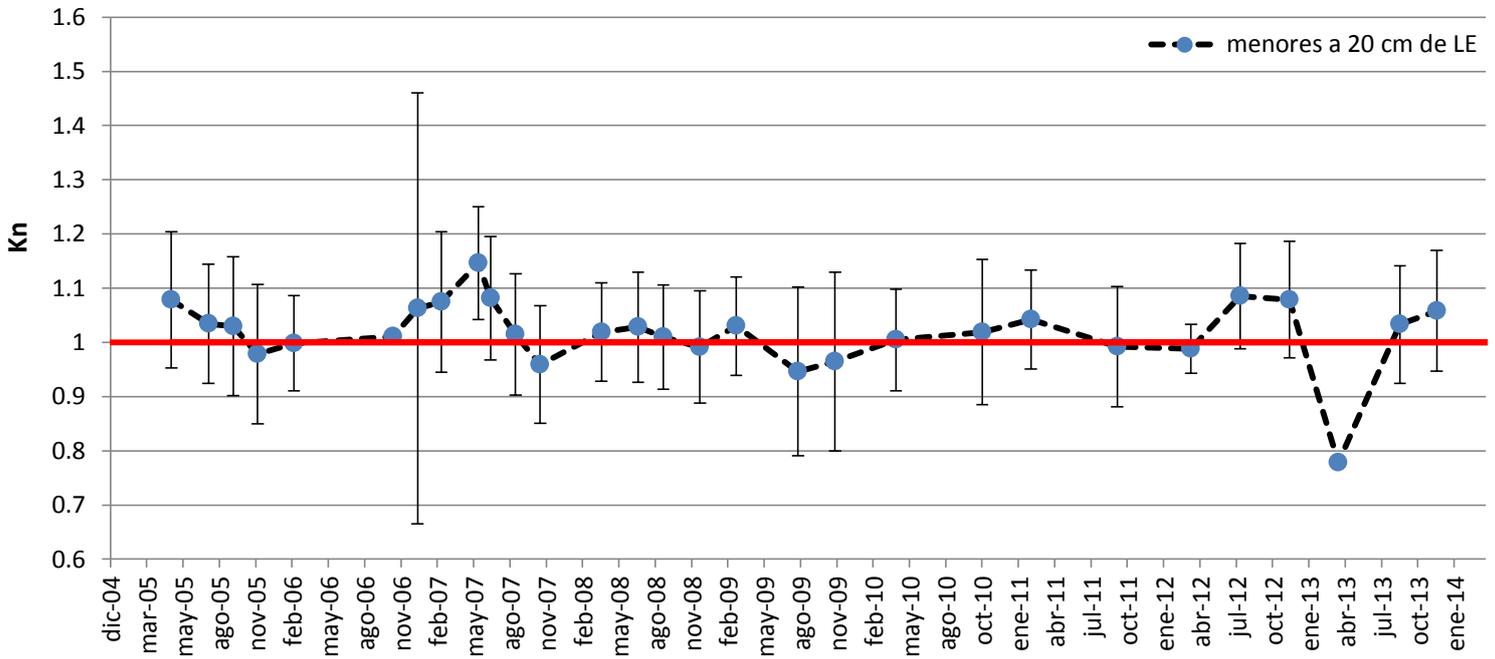


Figura 17- Factor de condición de sábalos para los ejemplares menores a 20 cm de LE durante el período 2005 a 2013. La Línea roja indica el valor de $K_n=1$. Las barras verticales indican la desviación estándar.

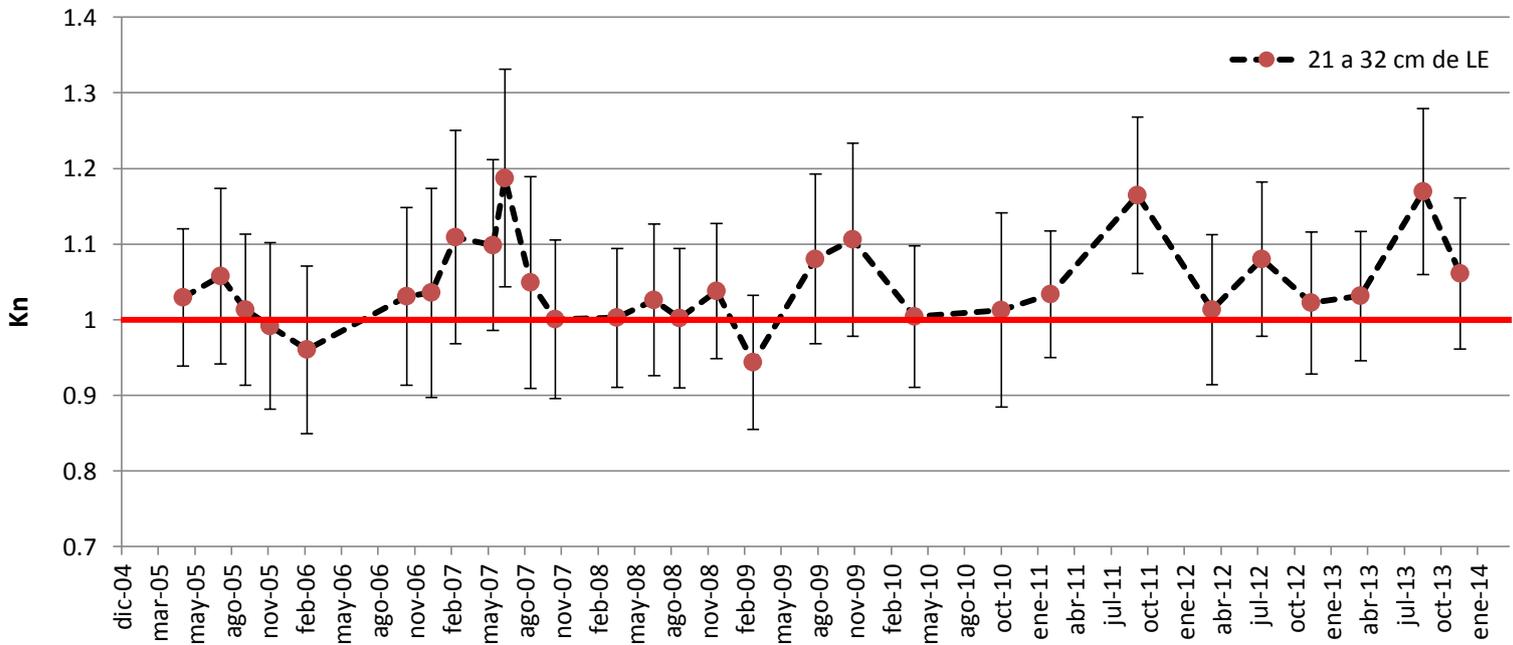


Figura 18- Factor de condición de sábalos para los ejemplares entre 21 y 32 cm de LE durante el período 2005 a 2013. La Línea roja indica el valor de $K_n=1$. Las barras verticales indican la desviación estándar.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

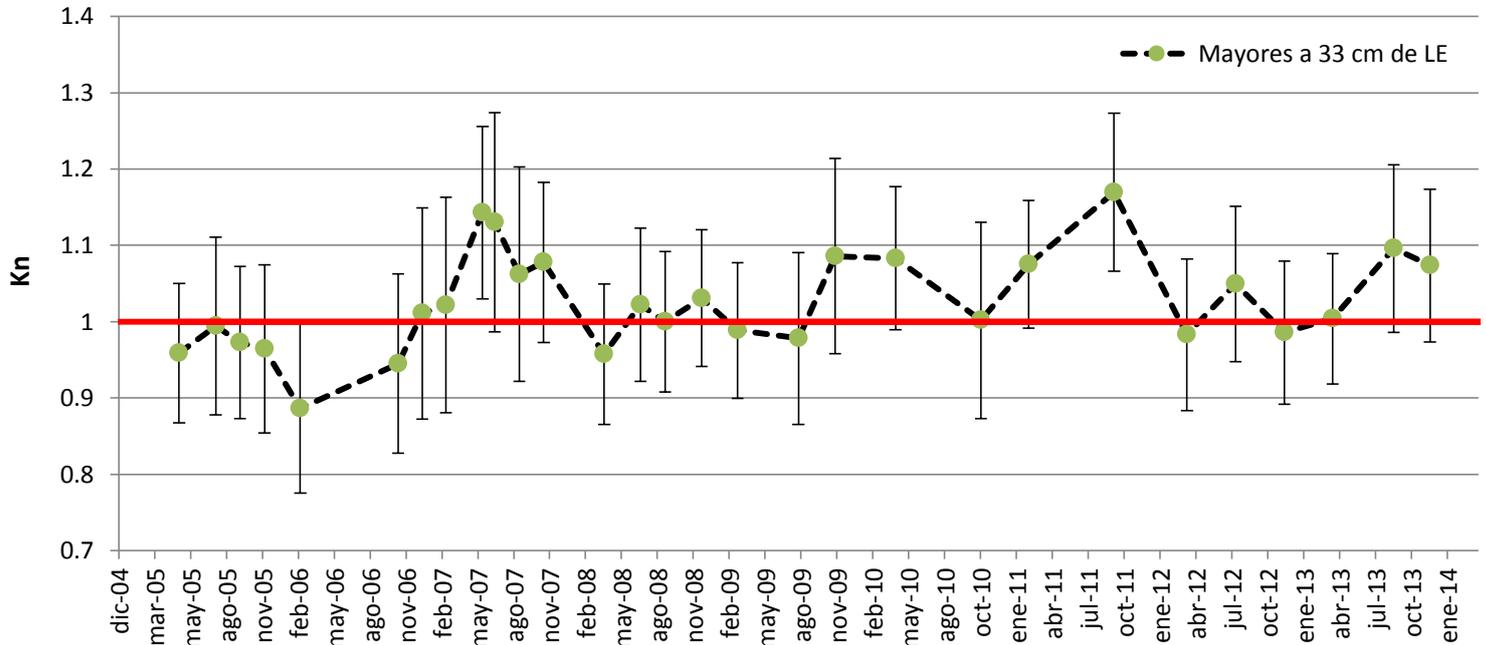


Figura 19- Factor de condición de sábalo para los ejemplares mayores a 33 cm de LE durante el período 2005 a 2013. La línea roja indica el valor de $Kn=1$. Las barras verticales indican la desviación estándar.

Los ejemplares más pequeños no muestran grandes oscilaciones en su condición. El valor más bajo registrado para ese grupo fue un solo ejemplar en Abril de 2013 (Fig. 17). En el invierno de 2007 (de Marzo a Julio), este grupo de tallas mostró altos valores de Kn. Estos altos valores en la condición también se observan en la misma época en los otros dos grupos de tallas (Fig. 18 y 19). Los siguientes incrementos significativos de Kn se muestran en el invierno-verano de 2009 y entre Marzo y Octubre de 2011 pero solo en ejemplares intermedios o grandes.

Estos incrementos en la condición de los peces coinciden con períodos de grandes inundaciones. Los cambios ambientales de esta magnitud podrían presentar condiciones más adecuadas para el crecimiento y desarrollo de la especie, traduciéndose en un incremento del Kn.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Boga (*Leporinus obtusidens*)



Biología

La boga habita ambientes tanto lénticos como lóticos (Ringuelet *et al.*, 1967; Bonetto *et al.*, 1969, 1970) y es una de las especies más abundantes y comunes capturadas en la cuenca del Paraná. Es una especie ribereña (Mastarrigo, 1950; Delfino and Baigun, 1985; Bonetto *et al.*, 1971, 1981) que migran río arriba al menos una vez por año para desovar (Oldani and Oliveros, 1984; Oldani *et al.*, 1992; Agostinho *et al.*, 1995). Presenta una dieta omnívora, con una prevalencia de plantas tanto acuáticas como terrestres (Hahn *et al.*, 1998).

Regresión Largo-Peso

Con los datos de tallas y pesos registrados (n=3317 bogas) a lo largo de todo el proyecto, se confeccionó la curva Largo-Peso de la boga (Fig. 20). Los parámetros de la curva son los siguientes

$$P = 0.0191 \cdot LE^{3.08}$$

Donde *LE* es el largo estándar del ejemplar en centímetros y *P* el peso en gramos.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

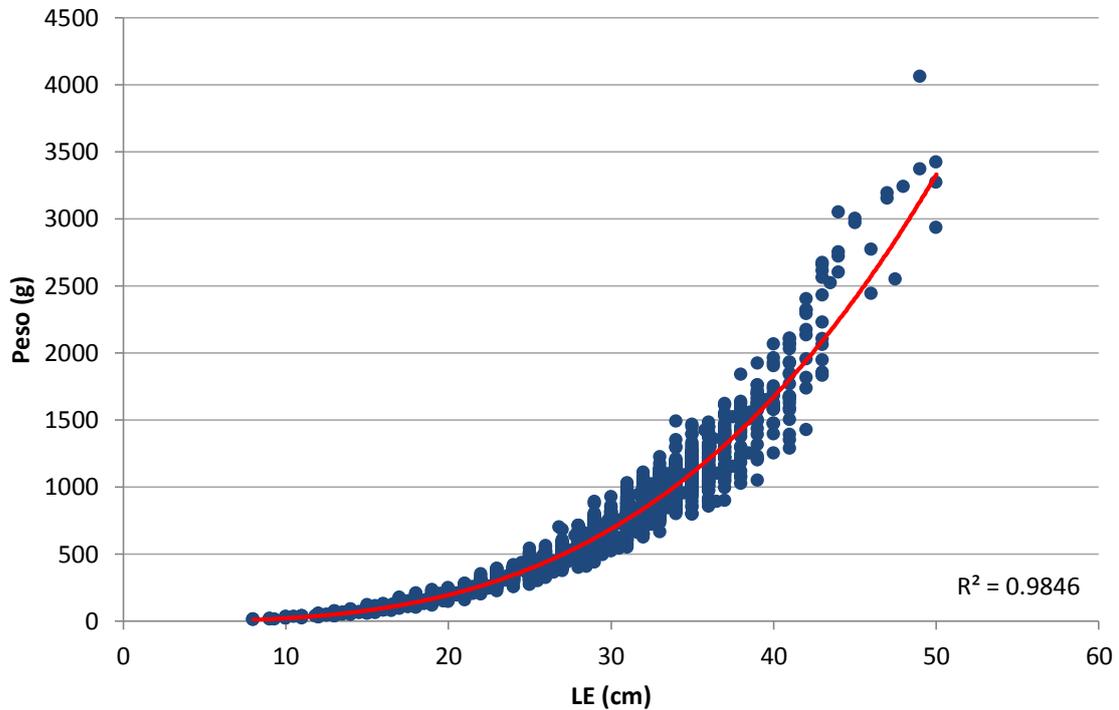


Figura 20- Regresión Largo-Peso para el sábalo. Los puntos azules representan los ejemplares y la línea roja la curva de ajuste potencial. R^2 representa el valor del ajuste por cuadrados mínimos.

Análisis de las capturas 2012-2013

El análisis de la evolución en el tiempo de la CPUE, en número y peso, muestra un incremento visible en las capturas en Agosto de 2013 en tres de las cinco localidades (Fig. 21 y 22). Reconquista y Diamante mostraron capturas bajas de boga durante todo el período 2012-2013 con muy pocas oscilaciones.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

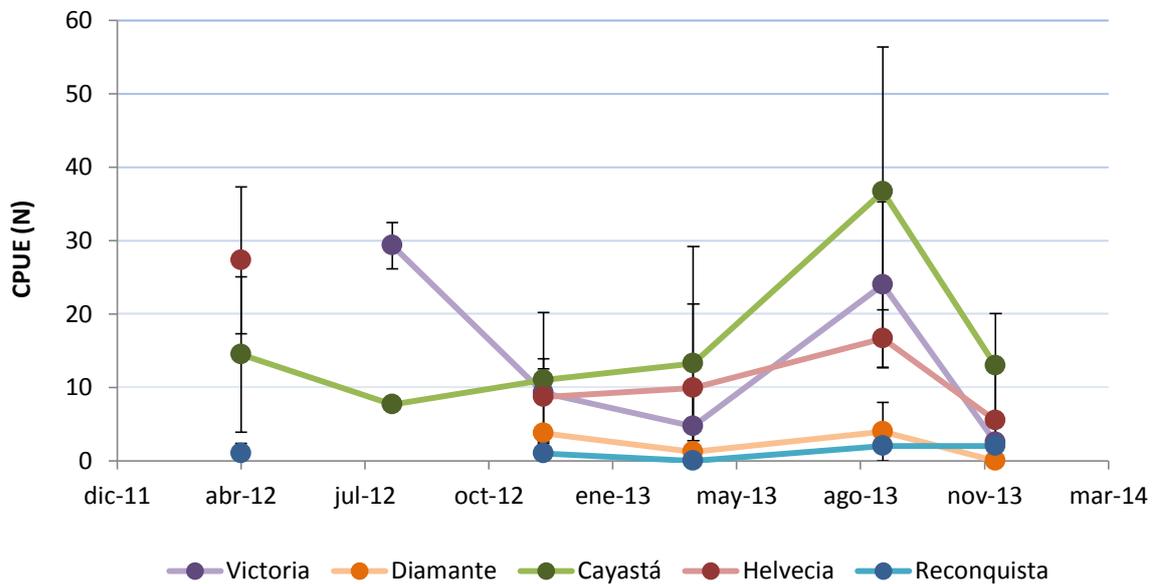


Figura 21- Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE (N)) de la boga por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.

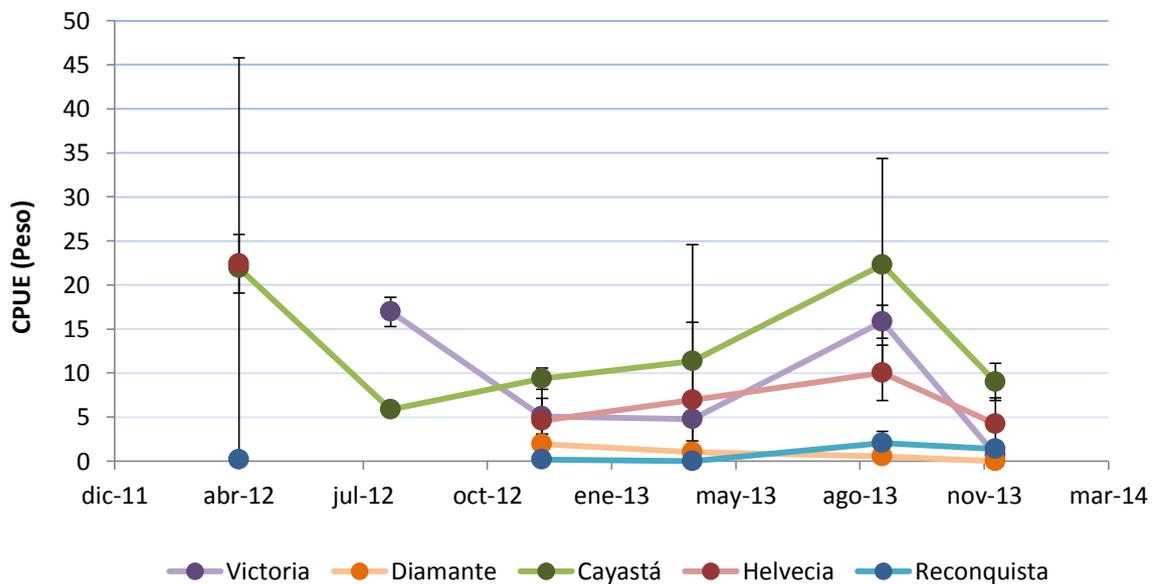


Figura 22- Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) (CPUE (Peso)) de la boga por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPTP)

El análisis de la DPTP (Fig. 23) no muestra una clara tendencia al descenso o ascenso en las capturas. La localidad con los valores más altos registrados fue Diamante en una sola ocasión. Por otro lado Cayastá se muestra como la localidad más estable durante el período 2012-2013, mostrando un índice que oscila entre el 20 y 40% de la captura por encima de la talla permitida.

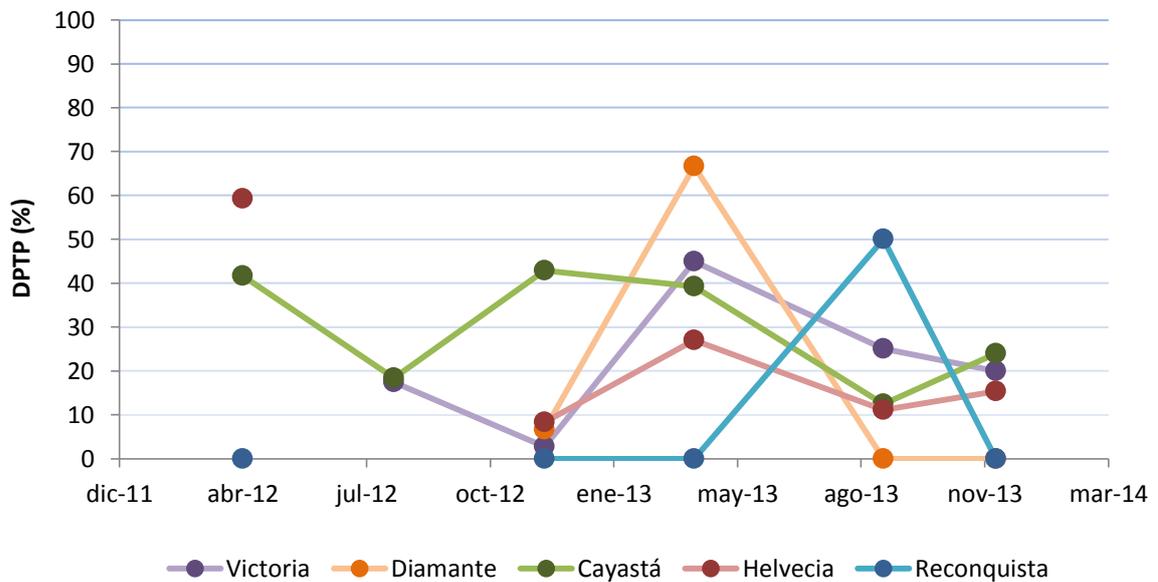


Figura 23- Densidad Proporcional de Captura en Talla Permitida (DPTP) de boga a lo largo del período 2012-2013.

Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto

En la figura 24 se presentan las capturas estandarizadas de boga desde los inicios del proyecto. Se separaron las capturas en tres grandes grupos: menores a 20 cm de LE, entre 21-32 cm de LE y mayores a 33 cm de LE.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

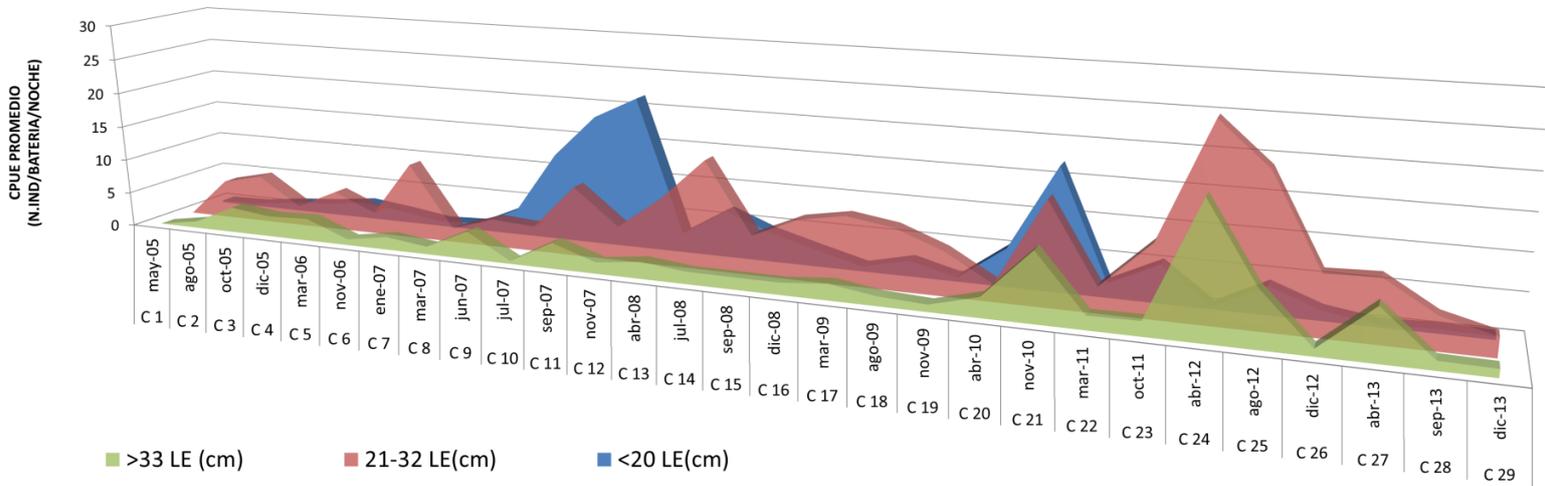


Figura 24- CPUE (en número) promedio de boga por campaña a lo largo del proyecto (Mayo 2005 a Diciembre 2013). Los colores indican los tres grupos de tallas analizadas. C indica el número de Campaña.

La presencia de dos picos de abundancia durante la primavera-verano de 2007 y 2009 podría sugerir la existencia de dos cohortes. La tendencia en el crecimiento de los grupos es similar a la observada en el sábalo: la aparición de situaciones favorables en el ambiente para el reclutamiento se evidencia con los ejemplares pequeños.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Dorado (*Salminus brasiliensis*)



Biología

El dorado, *Salminus brasiliensis*, es el characino más grande de la Cuenca del Río de la Plata, con tamaños de hasta 116 cm y 31,6 kg (Morais-Filho y Schubart, 1955) y una amplia distribución en Sudamérica (Lowe-McConnell, 1975). Esta especie es objetivo de pesca deportiva, comercial y de subsistencia debido a su excelente sabor y facilidad de captura (Hahn, 2000). Los adultos de dorado son ictiófagos tope y tienden a alimentarse en aguas rápidas principalmente durante el período crepuscular (Hahn *et al.*, 2011). La migración para desove de los dorados en la Cuenca del Río Paraná está relacionada con el régimen de inundaciones de un año particular (Agostinho *et al.*, 2003), con la mayoría de los dorados iniciando la actividad de desove después de que el nivel hidrométrico asciende (Godoy 1975).

Regresión Largo-Peso

Con los datos de tallas y pesos registrados (n=1441 dorados) a lo largo de todo el proyecto, se confeccionó la curva Largo-Peso del dorado (Fig. 25). Los parámetros de la curva son los siguientes

$$P = 0.0137 \cdot LE^{3.11}$$

Donde *LE* es el largo estándar del ejemplar en centímetros y *P* el peso en gramos.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

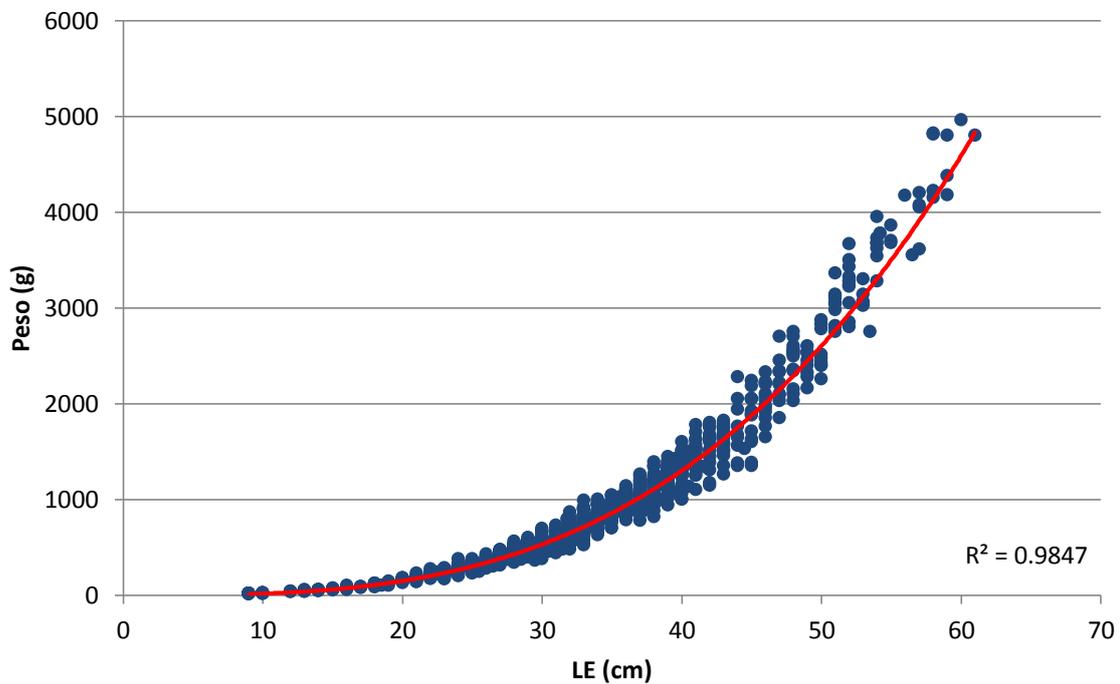


Figura 25- Regresión Largo-Peso para el dorado. Los puntos azules representan los ejemplares y la línea roja la curva de ajuste potencial. R^2 representa el valor del ajuste por cuadrados mínimos.

Análisis de las capturas 2012-2013

El análisis de la evolución en el tiempo de la CPUE en número, muestra un incremento visible en las capturas de Agosto en el 2013 en tres de las cinco localidades (Fig. 26 y 27). Por el contrario, en esas mismas fechas, Diamante y Cayastá muestran una disminución en las capturas. Las CPUE en peso siempre se mantuvieron en valores bajos, con un ligero ascenso en Agosto de 2013.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

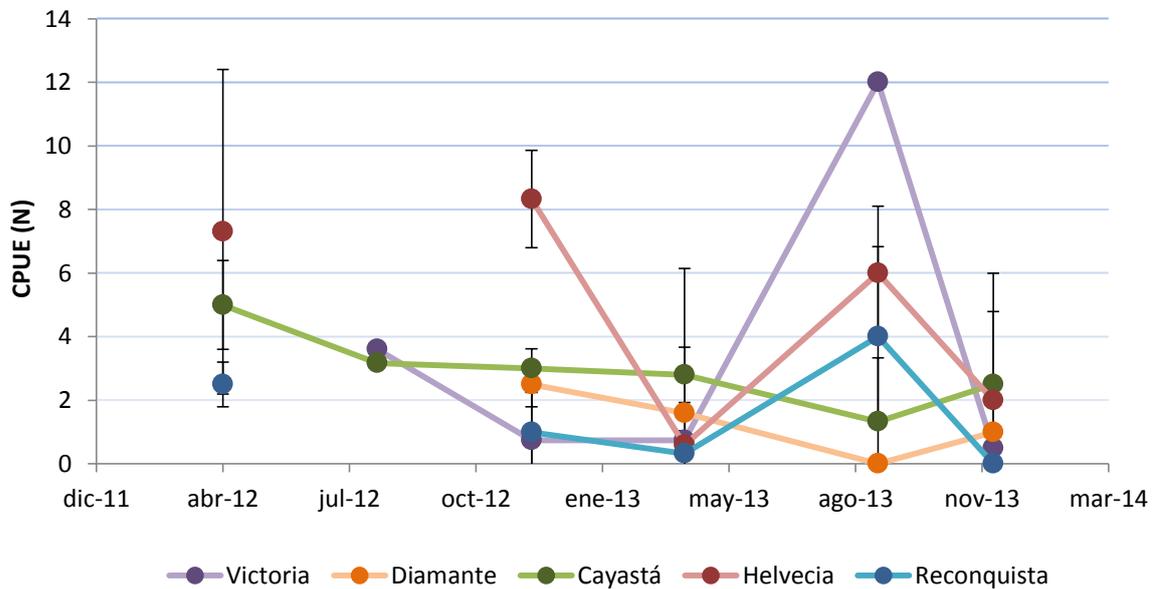


Figura 26- Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE (N)) del dorado por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.

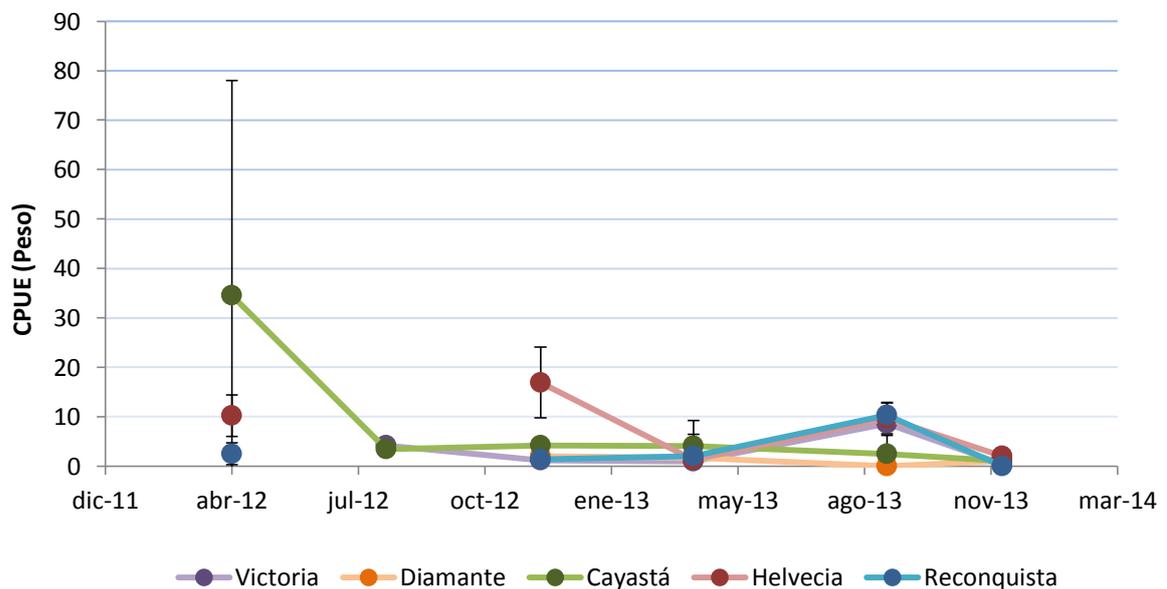


Figura 27- Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) (CPUE (Peso)) del dorado por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.



Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto

En la figura 28 se muestra la proporción de ejemplares mayores e iguales a 40 cm de LE y menores a 40 cm de LE a lo largo de los años de duración del proyecto. Se considera esta separación teniendo en cuenta la talla de primera maduración (entre 30 y 38 cm LE) (Llamazares *et al.*, 2014).

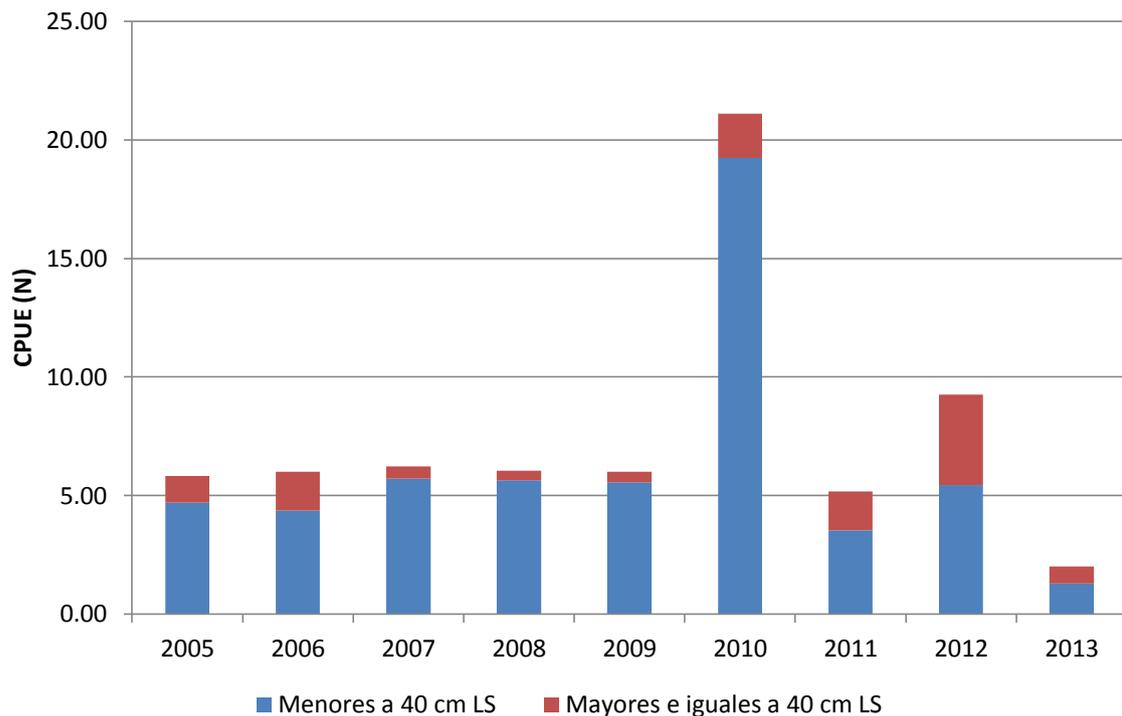


Figura 28- Proporciones de las capturas con ejemplares de dorado menores a 40 cm de LE y mayores e igual a 40 cm de LE a lo largo de todo el proyecto.

En términos generales, se observa un predominio de ejemplares de tallas bajas durante todo el período. Durante el año 2010 se evidencia un claro incremento en las capturas de ejemplares pequeños. Ese incremento corresponde casi en su totalidad a la primavera-verano de 2010 de forma similar a lo observado en la boga y el sábalo durante ese año. Este ascenso en las capturas podría atribuirse también al ingreso de una nueva cohorte. En los tres años subsiguientes al incremento de 2010 se observa un aumento en la proporción de ejemplares mayores.

En el análisis de estructuras de tallas (Fig. 29) es posible determinar la composición de esos ejemplares menores a 40 cm de LE en las capturas. Existe un predominio de ejemplares de 26 a 39 cm de LE.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

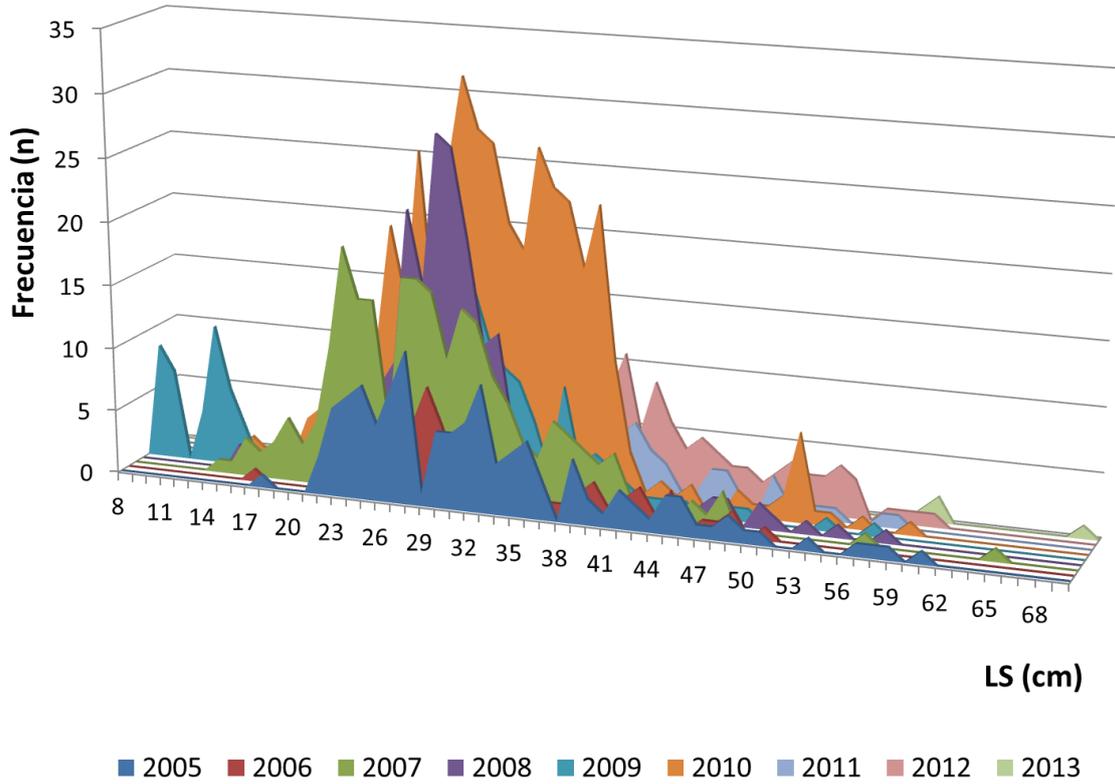


Figura 29- Análisis de la estructura de tallas del dorado a lo largo del proyecto.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Surubí pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)



Biología

El surubí es un importante recurso debido a su alto valor comercial y su rol ecológico como predador tope (Bayley y Petrere, 1989; Barthem y Goulding, 1997; Petrere *et al.*, 2002; Carolsfeld *et al.*, 2003). Desde una perspectiva ecológica, los grandes bagres son conocidos por su destacable comportamiento migratorio de grandes distancias en los grandes ríos como el Amazonas, Paraguay, Paraná y Orinoco (Barthem y Goulding, 1997; Carolsfeld *et al.*, 2003).

Regresión Largo-Peso

Con los datos de tallas y pesos registrados (n=246 surubíes) a lo largo de todo el proyecto, se confeccionó la curva Largo-Peso del surubí (Fig. 30). Los parámetros de la curva son los siguientes

$$P = 0.00622 \cdot LE^{3.17}$$

Donde *LE* es el largo estándar del ejemplar en centímetros y *P* el peso en gramos.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

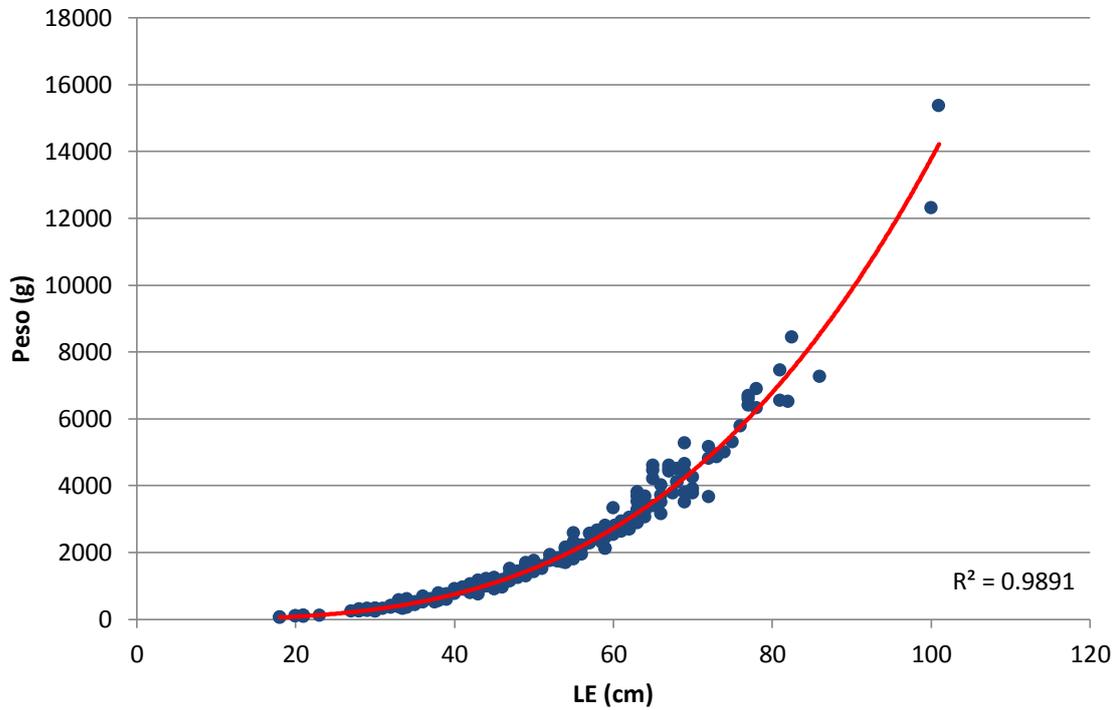


Figura 30- Regresión Largo-Peso para el surubí pintado. Los puntos azules representan los ejemplares y la línea roja la curva de ajuste potencial. R^2 representa el valor del ajuste por cuadrados mínimos.

Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto

En la figura 31 se muestran la proporción de ejemplares mayores e iguales a 40 cm de LE y menores a 40 cm de LE a lo largo de los años de duración del proyecto.



Figura 31- Proporciones de las capturas con ejemplares de surubí pintado menores a 40 cm de LE y mayores e igual a 40 cm de LE a lo largo de todo el proyecto.

En el caso del surubí se observa un predominio de ejemplares mayores a los 40 cm de LE. Este hecho también se observa en su distribución de tallas (Fig. 32). Sin embargo, se observa el ingreso de ejemplares de menor talla en 2007 y 2010, indicando el ingreso de nuevas cohortes. Las dificultades para detectar un patrón claro en el crecimiento pueden deberse al bajo número de capturas de esta especie: 289 ejemplares en lo que va del proyecto. Por otro lado, existe escasa información sobre la biología, comportamiento y reproducción de esta especie en la cuenca y sobre todo en el área de muestreo. Es necesario incrementar la información acerca de esta especie con el fin de identificar factores que podrían influir en las bajas capturas.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

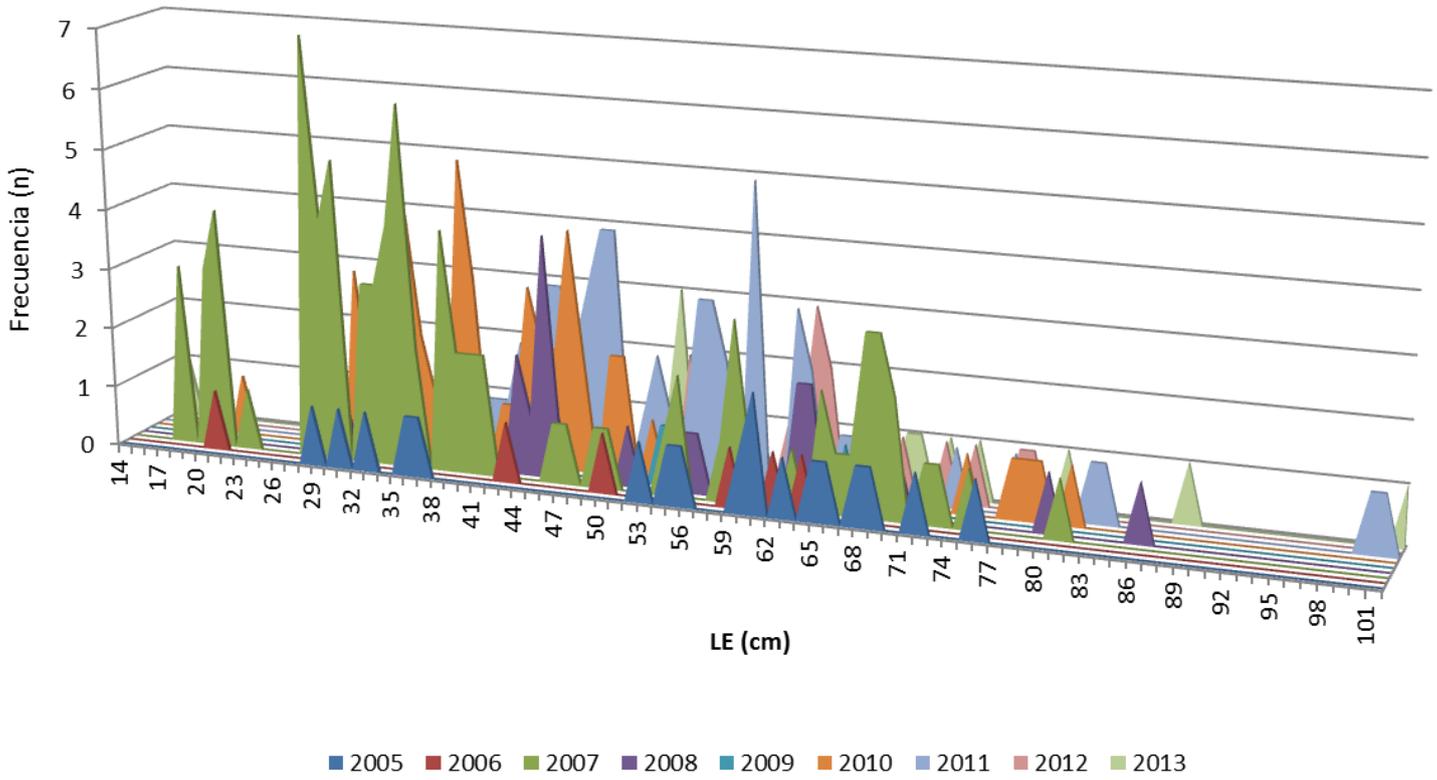


Figura 32- Análisis de la estructura de tallas del surubí pintado a lo largo del proyecto.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Tararira (*Hoplias malabaricus*)



Biología

La tararira (*Hoplias malabaricus*) es un ictiófago con un amplio rango distribución desde los 11° Norte a los 35° Sur; y desde los 85° Oeste a los 35° Oeste (Fowler, 1950; Reis *et al.*, 2003). En Sudamérica (Volcan *et al.*, 2012; Pedroza *et al.*, 2012; Carvalho *et al.*, 2011; Teresa *et al.*, 2010), esta especie habita la mayoría de las cuencas hidrográficas con excepción de los Andes y Patagonia. Es una especie frecuentemente capturada en lagunas continentales para consumo humano en Argentina (Grosman *et al.*, 2004), Colombia (Bentancur-Vásquez *et al.*, 2004) y Uruguay (Crossa, 1994; Amestoy, 2001). En Argentina, la tararira se encuentra presente en el Paraná bajo y medio, bajo Uruguay y ríos y arroyos pampeanos donde es capturada con propósitos comerciales y recreativos (Espinach Ros y Sanchez, 2007). Habita generalmente ambientes lénticos (raramente lóticos), vegetados y de profundidad variada, tanto sujetos a estrés hídrico como permanentes, tolerando cambios de salinidad y de oxígeno (Azevedo y Gómez, 1942; Parma de Croux, 1983 a y b; Pinto Paiva, 1972; Godoy, 1975). Presenta cuidado parental de sus crías a través de la construcción de nidos que son cuidados por los machos hasta que las larvas comienzan a alimentarse (aproximadamente 10 días) (Azevedo y Gómez, 1942; Pinto Paiva, 1972; Godoy, 1975; Ramírez, 1963).

Regresión Largo-Peso

Con los datos de tallas y pesos registrados (n=2840 tarariras) a lo largo de todo el proyecto, se confeccionó la curva Largo-Peso de la tararira (Fig. 33). Los parámetros de la curva son los siguientes

$$P = 0.0168 \cdot LE^{3.09}$$

Donde *LE* es el largo estándar del ejemplar en centímetros y *P* el peso en gramos.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

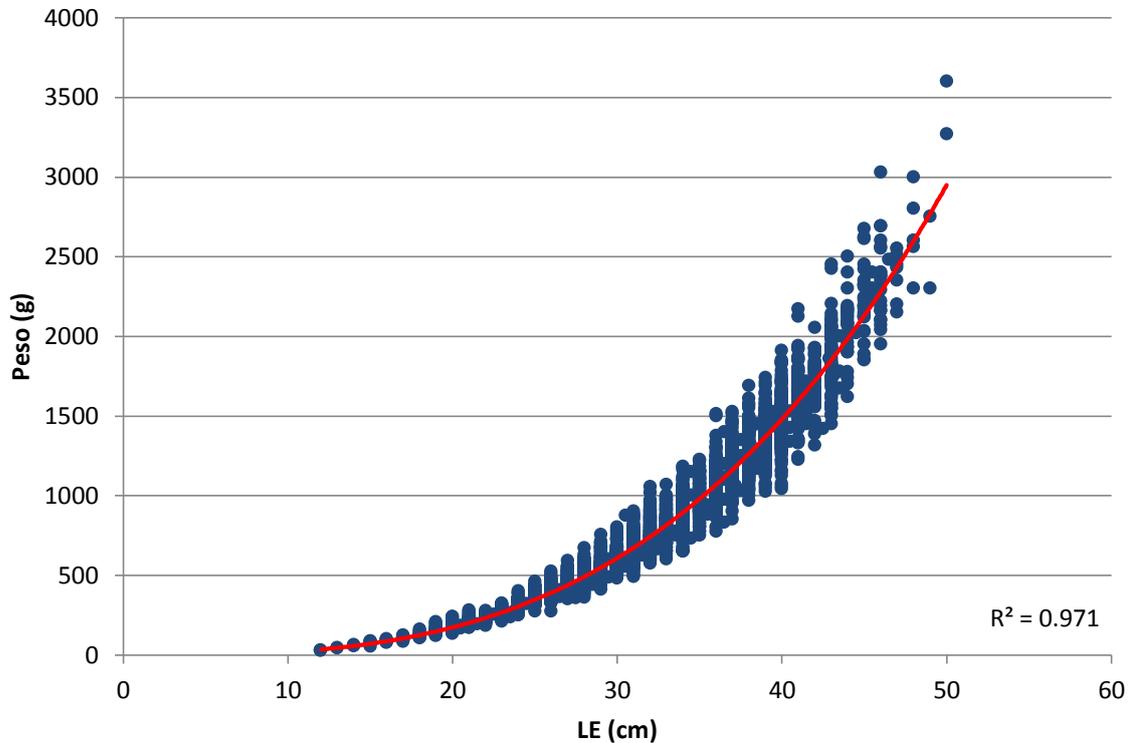


Figura 33- Regresión Largo-Peso para la tararira. Los puntos azules representan los ejemplares y la línea roja la curva de ajuste potencial. R^2 representa el valor del ajuste por cuadrados mínimos.

Análisis de las capturas 2012-2013

El análisis de la evolución en el tiempo de la CPUE, en número y peso, muestra un incremento en las capturas Agosto de 2013 (Fig. 34 y 35). Esta tendencia general se observa en todas las localidades con excepción de Victoria. Esta última localidad muestra valores de CPUE en descenso desde mitad de 2012.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

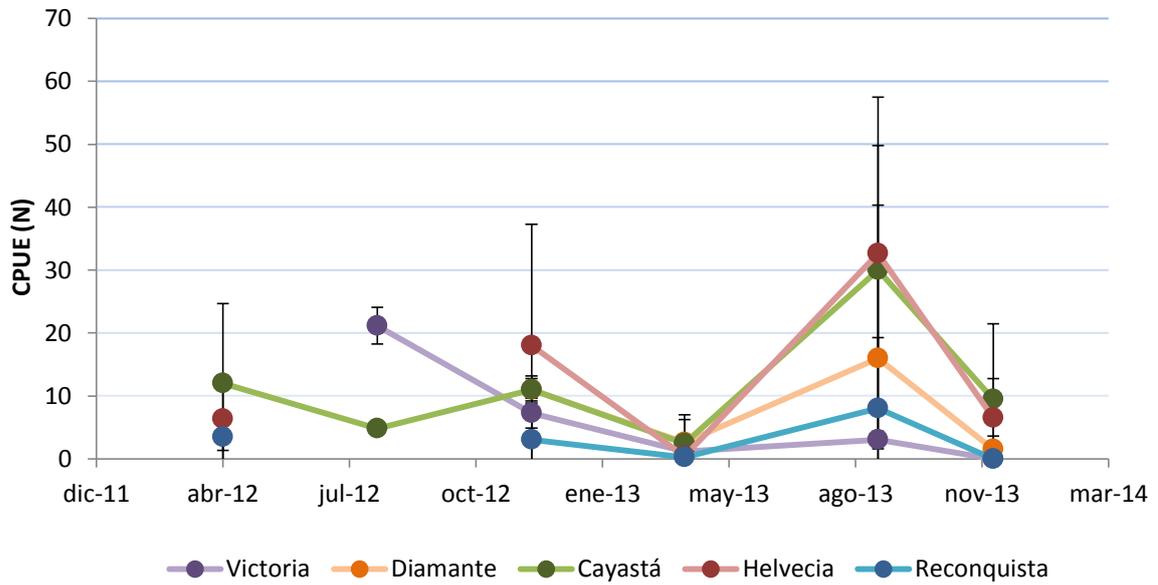


Figura 34- Captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE (N)) de la tararira por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.

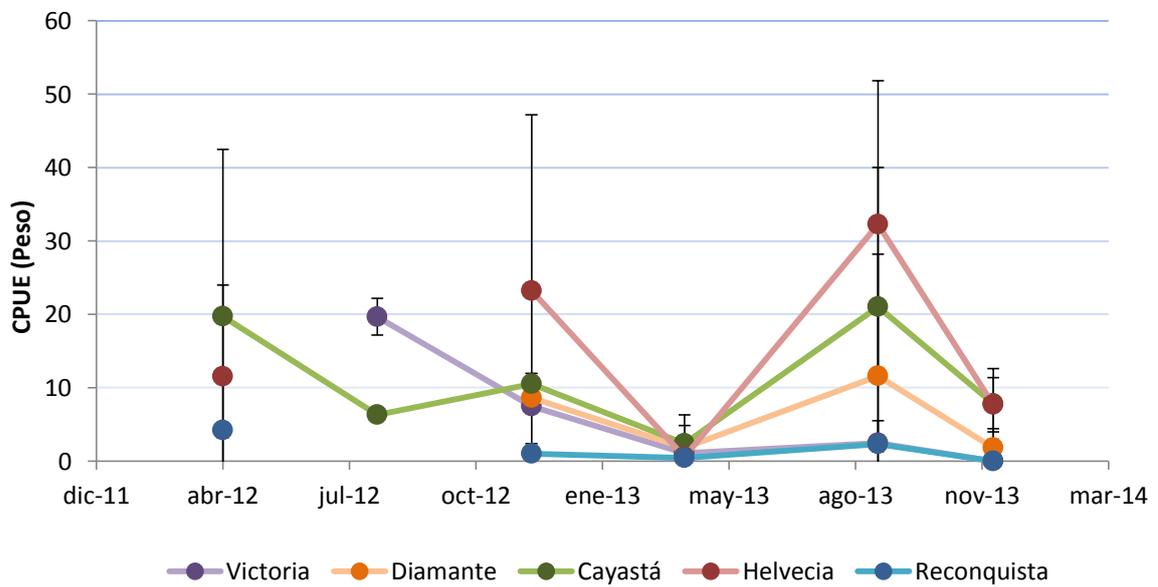


Figura 35- Captura por unidad de esfuerzo en peso (kg) (CPUE (Peso)) de la tararira por localidad de muestreo durante el período 2012-2013. Las barras indican la desviación estándar.

Perspectiva global: Análisis de los resultados globales del proyecto

En la figura 36 se presentan las capturas estandarizadas de tararira desde los inicios del proyecto. Se separaron las capturas en tres grandes grupos: menores a 20 cm de LE, entre 21-30 cm de LE y mayores a 30 cm de LE. El criterio de separación en grupos de talla considera la talla de primera madurez como punto de inflexión (Llamazares *et al.*, 2014).

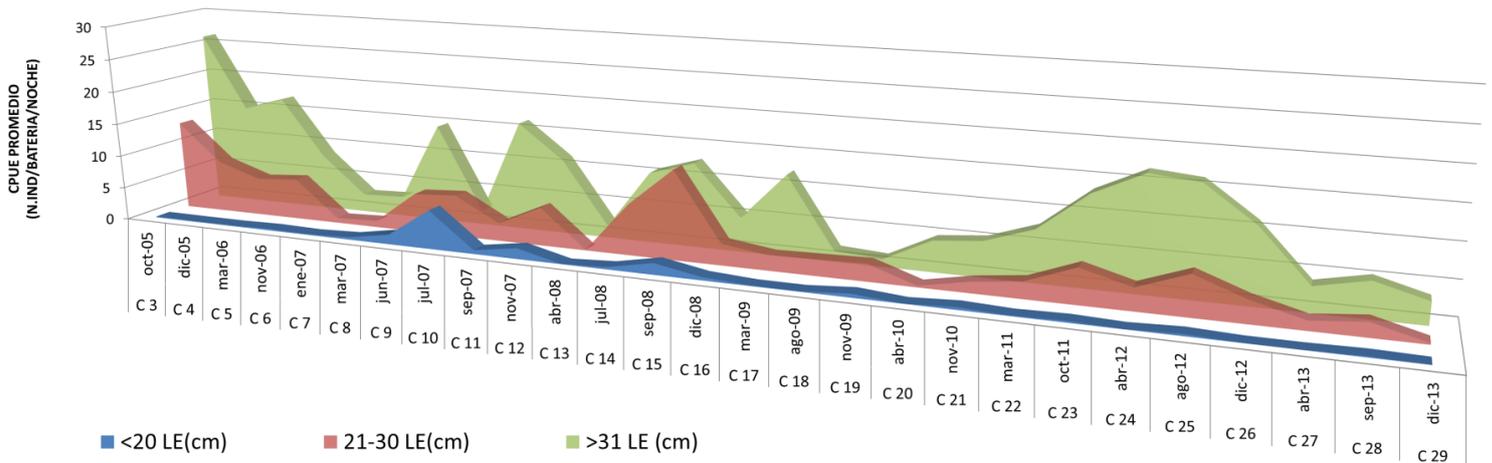


Figura 36- CPUE (en número) promedio de tararira por campaña a lo largo del proyecto (Mayo 2005 a Diciembre 2013). Los colores indican los tres grupos de tallas analizadas. C indica el número de Campaña.

En el caso de la tararira, hay un predominio de ejemplares grandes (mayores a 30 cm de LE) en las capturas. Desde 2005 se registran bajas capturas de ejemplares pequeños y valores intermedios para el intervalo 21-30 de LE. Esta tendencia observada en la tararira es opuesta a lo registrado en las otras especies de interés comercial. La baja presencia en las capturas de tarariras pequeñas podría deberse, entre otros factores, a un uso de hábitat diferencial por parte de los juveniles que produce un sesgo hacia ejemplares de mayor porte con las redes agalleras.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Especies de Orden 2

Patí

Armado común

Pirañas

Patí (*Luciopimelodus pati*)



Biología

Esta especie es encontrada en ríos con aguas preferentemente turbias y profundas con corriente moderada (Zaniboni *et al.*, 2004). Existe escasa información bibliográfica acerca de la biología, comportamiento, reproducción y distribución de esta especie. Su presencia en las capturas es baja o nula, apareciendo ejemplares adultos. Nunca se observaron hembras con huevos en las capturas del proyecto.

Análisis global de las capturas

En la figura 37 se presentan las capturas de patí desde el año 2005 hasta la fecha.

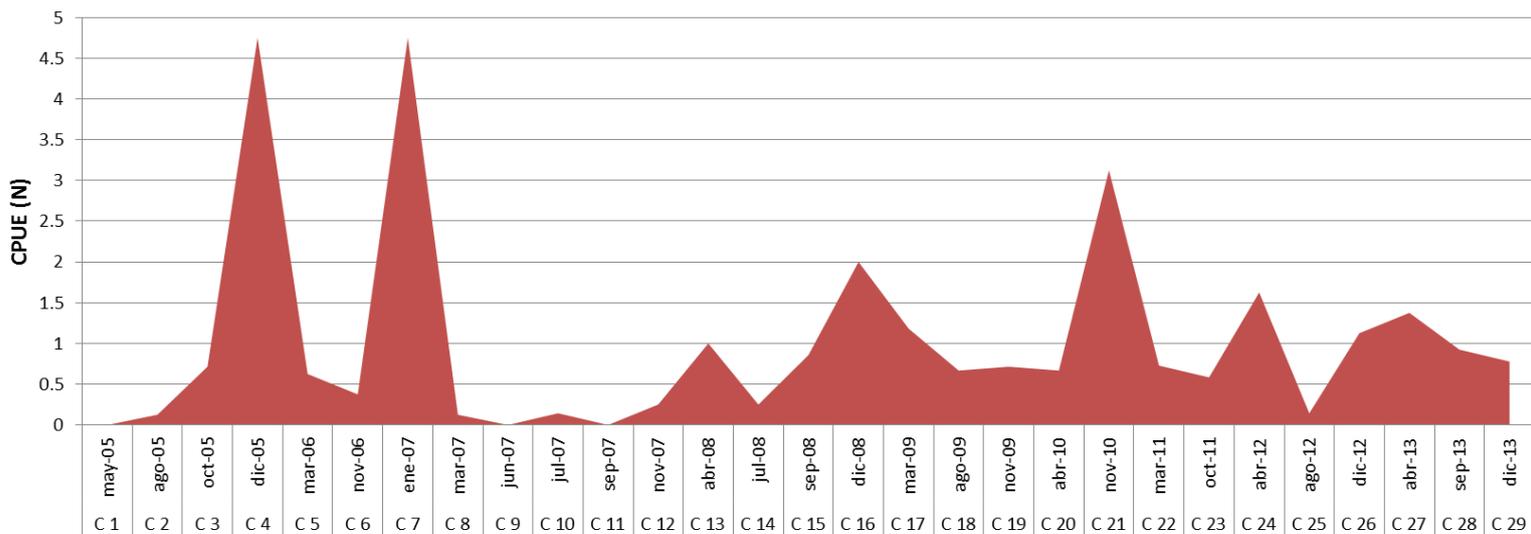


Figura 37- CPUE (en número) promedio de patí por campaña a lo largo del proyecto (Mayo 2005 a Diciembre 2013). La C indica el número de Campaña.

Las campañas con capturas más abundantes fueron la cuarta y séptima, capturándose un total de 38 ejemplares en cada una. Hasta la campaña 22 no fueron registrados en forma sistemática las tallas de esta especie, sin embargo sí se registraron sus pesos. El peso promedio en gramos por campaña se muestra en la figura 38. Los picos con capturas más abundantes en 2005 y 2006 corresponderían a ejemplares pequeños de poco peso, al igual que en la campaña 21.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

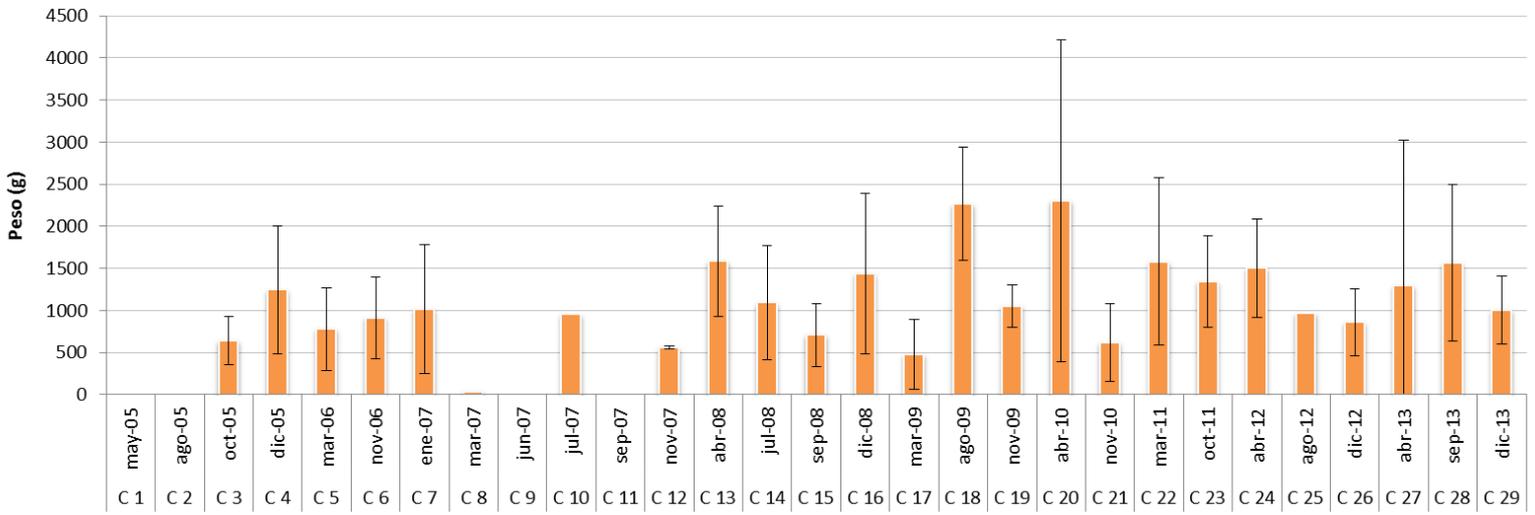


Figura 38- Pesos promedio de patí a lo largo del período 2005-2013. Las barras indican la desviación estándar. La C indica el número de campaña.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Armado común (*Pterodoras granulosus*)

Biología



El armado *P. granulosus*, uno de los dorádidos de gran talla, ocupa originalmente las regiones media y baja del río Paraná (Cantanhêde et al., 2008). Es un pez migrador de grandes distancias: se han reportado desplazamientos de 100 a 200 km de distancia en el río Paraná (Bonetto et al., 1971; Makrakis, 2007). Estas migraciones representan estrategias reproductivas y de alimentación donde los juveniles migran junto con los adultos (Makrakis, 2007). En el Río de la Plata el armado representa un recurso pesquero importante y las capturas más abundantes se registran en el alto Paraná (Agostinho et al., 2003). Es una especie considerada omnívora (Hahn et al. 1992, 1997; Gaspar da Luz et al. 2002), aunque en la zona de inundación del Alto Paraná presenta tendencias a la herbivoría (Hahn et al. 1992). Además de plantas y larvas de insectos acuáticos, los moluscos forman parte importante de su dieta (Hahn et al. 1992). Esta última característica ha sido mencionada en numerosos trabajos que han estudiado la dieta del armado en relación a la presencia de moluscos invasores como *Limnoperna fortunei* y *Corbicula fluminea* (Cantanhêde et al., 2008; García y Protogino, 2005; Gaspar da Luz et al., 2002).

Análisis global de las capturas

En la figura 39 se presentan las capturas de armado desde los inicios del proyecto en 2005.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

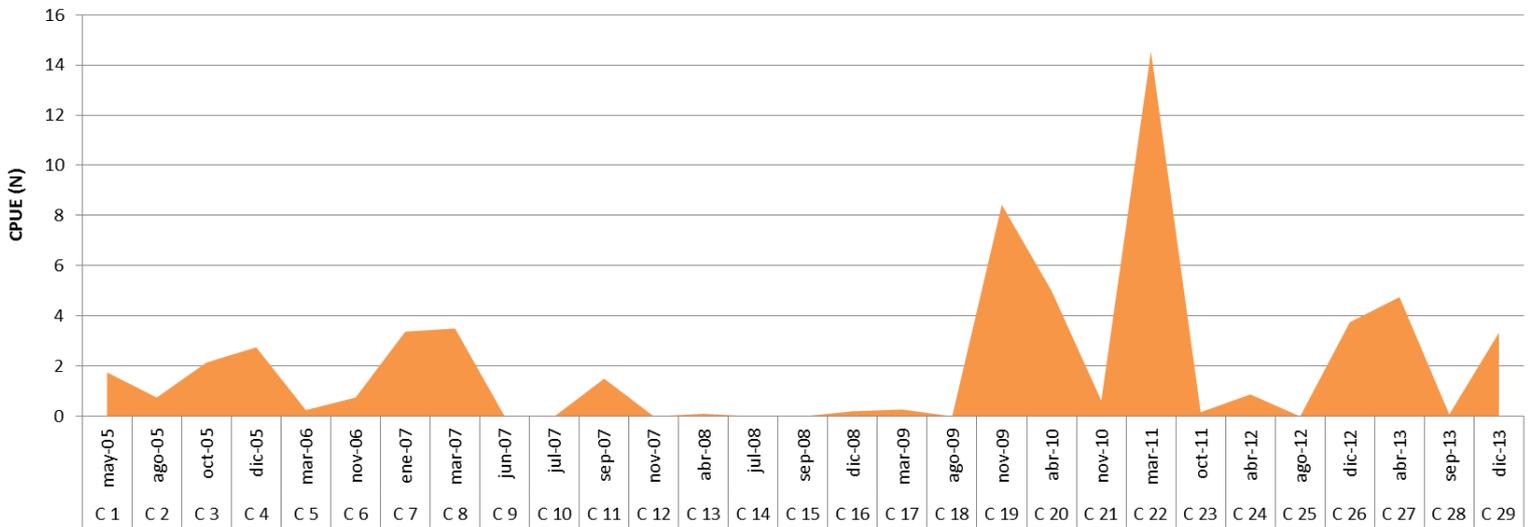


Figura 39- CPUE (en número) promedio de armado por campaña a lo largo del proyecto (Mayo 2005 a Diciembre 2013). La C indica el número de Campaña.

Las capturas reportadas en el año 2004, 2005 y 2006 mostraban un descenso brusco del armado, sobre todo en el río Uruguay (Spinetti y Espinach Ros, 2008). Estos descensos se han atribuido a eventos de mortalidad masiva de la especie (Foti *et al.*, 2006). Debido a lo antes mencionado, es importante destacar el incremento gradual de las capturas de armado en la zona. La reaparición gradual de esta especie en las capturas podría indicar un recupero de las poblaciones a nivel local.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Pirañas: *Serrasalmus maculatus*, *Serrasalmus marginatus*, *Pygocentrus nattereri*

Las pirañas se encuentran entre los principales predadores en los ecosistemas neo tropicales de aguas continentales. Son piscívoros, pero se han registrado un amplio rango de ítems alimentarios para las especies del género *Serrasalmus* (Braga, 1954; Bonetto *et al.*, 1967; Goulding, 1980; Northcote *et al.*, 1986; Machado-Allison y Garcia, 1986; Northcote *et al.*, 1987; Nico y Taphorn, 1988; Sazima y Pombal, 1988; Winemiller, 1989; Sazima y Machado, 1990). Hay basta documentación sobre sus hábitos diurnos de alimentación, sin embargo, existe poca información acerca de la edad y la influencia ambiental en su comportamiento de predador (Almeida *et al.*, 1998).

Este grupo de peces ha cobrado especial interés recientemente debido a un elevado número de ataques reportados en el río Paraná durante el verano de 2014.

En la bibliografía, los ataques se han asociado a fenómenos vinculados a la reproducción de estas especies. En el caso de *P. nattereri*, la presencia humana produce el abandono pasivo del nido y sus huevos (Uetanabaro *et al.*, 1993), mientras que *S. marginatus* ataca al humano identificándolo como un potencial predador. El cuidado parental y la agresividad de *S. marginatus* ha sido registrado en la Reserva de Itaipú, donde individuos de esta especie ocultos con sus crías en los bancos de macrófitas sumergidas (*Nytella*), comenzaron a atacar a nadadores (Agostinho *et al.*, 2000). La agresividad de *S. marginatus* también se ha observado en la defensa de su área de alimentación (Agostinho *et al.*, 2003).

Análisis global de las capturas

Con el fin de proporcionar mayor información sobre la presencia y abundancia de estas especies en el río Paraná, en la figura 40 se muestran las CPUE en número de las tres especies juntas en el período 2005-2013.

Con respecto a las localidades, Reconquista es la que presenta mayores capturas de pirañas durante todo el período. De las tres especies de pirañas presentes, *P. nattereri* siempre fue la más abundante.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

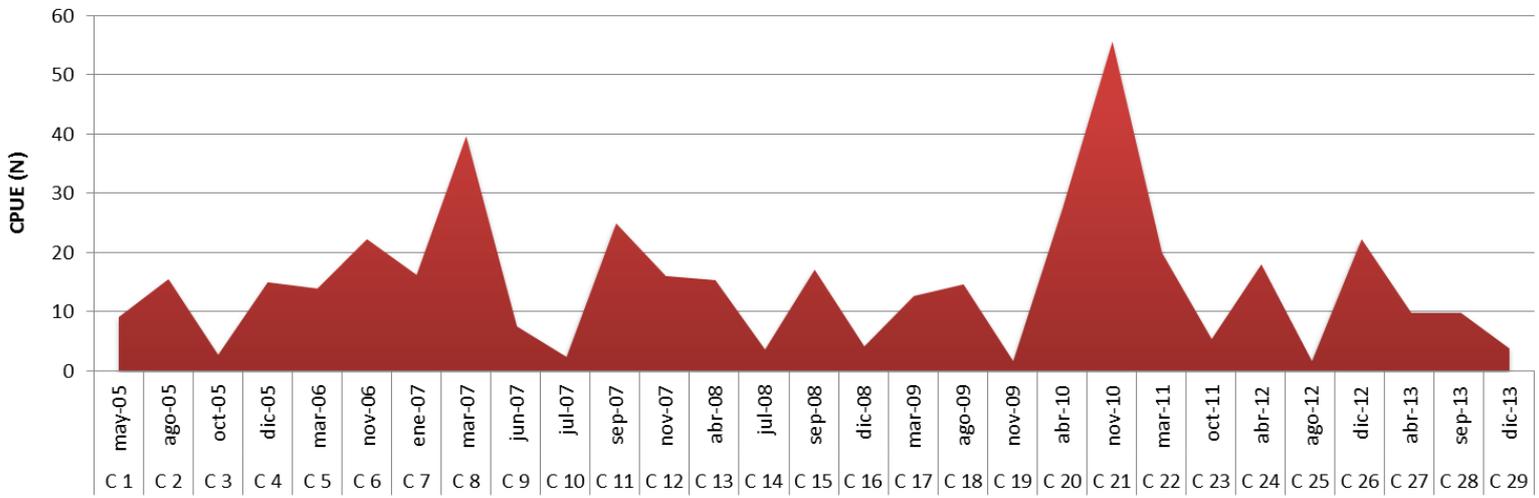


Figura 40- CPUE (en número) promedio de las tres especies principales de pirañas por campaña a lo largo del proyecto (Mayo 2005 a Diciembre 2013). La C indica el número de Campaña.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Conclusión General

Los resultados de los monitoreos del “Proyecto Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el Río Paraná. Argentina” efectuados durante los años 2012 y 2013 muestran, en perspectiva con los años anteriores, la permanencia de dos cohortes predominantes de sábalo y de otros peces migratorios, como son el surubí, la boga y el dorado. La entrada de dichas cohortes en el sistema se visualiza en las altas capturas de individuos juveniles registradas durante los muestreos llevados a cabo en 2007 (cohorte 2006-2007) y en 2009 (cohorte 2009-2010). En dichas campañas la importancia relativa de los individuos juveniles del año fue significativa, y gradualmente se trasladó a tallas intermedias y grandes en los años subsiguientes. En particular, durante los muestreos 2012-2013 no se registró la presencia de individuos juveniles en ninguna de las localidades exploradas. Existe información fehaciente (Fuentes *et al.*, 2010) que muestra, no obstante que durante dichos años se registraron desoves tanto de sábalo como de otras especies migratorias. La ausencia de juveniles durante el período 2012-2013 es una evidencia contundente que apoya la hipótesis que sostiene que en años con caudales bajos sostenidos, como los ocurridos durante dicho período, aun existiendo pulsos de reproducción, los reclutamientos no se hacen efectivos. Consecuentemente, la distribución de tallas de sábalo durante dicho período estuvo dominada por individuos que, en principio, es muy probable estén representados por las cohortes supernumerarias arriba mencionadas (2006-2007 y 2009-2010), en intervalos que corresponderían, mayoritariamente, a la clase 2009 los comprendidos entre 21 y 32 cm de LE y a la 2007 los de tallas superiores a 33 cm de LE. La composición en talla de las capturas comerciales de sábalo es coherente con estos resultados (Del Barco *et al.*, 2012), siendo el valor medio de la talla próximo al límite superior del grupo correspondiente a la clase 2009. Todo indica que dicha clase debería jugar un rol preponderante en el sostenimiento de la pesquería en años subsiguientes.

En relación a la tararira, es necesario recalcar que en el período 2012-2013, el intervalo de tallas dominante fue mayor a 31 cm de LE. Esto es coherente con lo registrado en las capturas de las campañas en los últimos diez años, en las que la talla predominante también estuvo ubicada en valores semejantes. Si bien, la tararira es un recurso alternativo aunque de menor escala en cuanto a la explotación, su estrategia reproductiva, la cual involucra baja fecundidad, cuidado parental y nidificación, podría implicar cierta vulnerabilidad de la especie. Aun así, es necesario destacar que, si bien, con oscilaciones, durante los últimos diez años la CPUE no presenta una tendencia declinante.

En el caso de los armados, una especie que ha sufrido distintos episodios de mortandad en la última década, los resultados indican que se encuentra en proceso de recuperación.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

La cohorte supernumeraria del período 2009-2010, actual y mayoritariamente distribuida en el intervalo de tallas entre 21 y 32 cm de LE incorpora la talla promedio predominante en las capturas comerciales. Estos datos indican que la pesquería de sábalo está operando fundamentalmente sobre dicho grupo de individuos, se considera necesario y oportuno reducir la captura máxima permisible de esta especie en 3000 toneladas con respecto al informe 2008-2011, ubicándola en 17000 toneladas. Esto va en línea con las medidas tomadas durante el período informado y fundamentadas en la información recaba en los muestreo experimentales, de desembarque y de exportación.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Referencias

Agostinho, A.A., Vazzoler, A.E., Thomaz, S.M. (1995). The High River Paraná Basin: Limnological and Ichthyological Aspects. In: Tundisi, J.G., Bicudo, C.E., Tundisi Matsumura., T. (Eds.), *Limnology in Brasil*. Rio de Janeiro, pp. 57–103.

Agostinho, A., Lansac-Tôha, F. A., Takeda, A. (2000). Relações entre macrófitas e fauna aquática e suas implicações no manejo. In *Workshop Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas, Resumos...* Maringá (p. 16).

Agostinho, A.A., Gomes, L.C., Suzuki, H.I., Júlio, H.F. Jr. (2003). Migratory fishes of the upper Paraná River Basin, Brazil. In: Carosfeld J, Harvey B, Ross C, Baer A (eds) *Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. World Fisheries Trust/World Bank/IDRC, Victoria, p 19–98.

Agostinho, C. S. (2003). Reproductive aspects of piranhas *Serrasalmus spilopleura* and *Serrasalmus marginatus* into the Upper Paraná River, Brazil. *Braz. J. Biol.* 63(1), 1-6.

Almeida, V. L. L., Hahn, N. S., Agostinho, C. S. (1998). Stomach Content of Juvenile and Adult Piranhas (*Serrasalmus marginatus*) in the Paraná Floodplains, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 33(2): 100-105.

Amestoy, F. (2001). Hacia una cuantificación de estrés ecológico en el embalse de Rincón del Bonete (Uruguay): distribución, biomasa y estructura de la comunidad ictícola. PhD Thesis, Universidad de la República (PEDECIBA), Montevideo.

Azevedo, P., Gomez, A.L. (1942). Contribuição da biologia de traíra *Hoplias malabarica* (Bloch, 1794). *Bol. Ind. Animal* 5(4): 15-64.

Barthem, R., Goulding, M. (1997). *The catfish connection: ecology, migration, and conservation of Amazon predators*. NY: Columbia University Press. 144 pp.

Bayley, P. B. (1995). Understanding large river: floodplain ecosystems. *BioScience*, 45(3): 153-158.

Bayley, P.B., Petrere, M. (1989). Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. *Canadian Special Publication Fisheries Aquatic Sciences* 106: 385–398.

Berberly, E. H., Barros, V. R. (2002). The hydrologic cycle of the La Plata basin in South America. *J. Hydrometeorol.* 3(6): 630–645.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Betancur-Vásquez, B., Humanez, J. C., Olaya-Nieto, C. W., Tordecilla-Petro, G., Sánchez-Banda, S. E., Segura-Guevara, F. F., Brú-Cordero, S. B. (2004). Tallas y edades de madurez sexual del moncholo (*Hoplias malabaricus* Bloch 1794) en la Ciénaga Grande de Lórica (Colombia). CIVA. 5, 290–296.

Bolger, T., Connolly, P. L. (1989). The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. J. Fish Biol. 34(2): 171-182.

Bonetto, A., Pignalberi, C., Cordiviola, E. (1967). Las "palometas" o "pirañas" de las aguas del Paraná medio. Acta Zoologica Lilloana 23: 45-65.

Bonetto, A.A., Cordiviola de Yuan, E., Pignalberi, C., Oliveros, O. (1969). Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación. Physis 29, 213–223.

Bonetto, A.A., Cordiviola de Yuan, E., Pignalberi, C., 1970. Nuevos datos sobre poblaciones de peces en ambientes leníticos permanentes del Paraná Medio. Physis 30, 141–154.

Bonetto, A.A., Pignalberi, C., Cordiviola de Yuan, E., Oliveros, O. (1971). Informaciones complementarias sobre migraciones de peces en la Cuenca del Plata. Physis 30, 505–520.

Bonetto, A.A. (1975). Hydrologic regime of Paraná River and its influence on Ecosystems. In: Coupling of Land and Water System, Ecological studies vol.10 (ed. by A.D. Hasler), pp. 175-197. Springer-Verlag, NewYork, NY, USA.

Bonetto, A.A., Canon Veron, M., Roldan, D. (1981). Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en el río Paraná. Ecosur 8, 29–40.

Bonetto, A.A. (1994). Austral Rivers of South America. In: Limnology Now: A Paradigm of Planetary Problems (ed. By R. Margalef), pp. 425-472. Elsevier Science, Amsterdam, the Netherlands.

Braga, R.A. (1954). Alimentação de pirambeba, "*Serrasalmus rhombeus*" (L.,1766) Lacépède, 1803, no açude Lima Campos, Icó, Ceará, (Ostariophisi, Characidae, Serrasalminae). Ver. Brasil. Biol. 14: 477–492.

Campbell, R. A. (2004). CPUE standardisation and the construction of indices of stock abundance in a spatially varying fishery using general linear models. Fish. Res. 70(2–3): 209-227.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Cantanhêde, G., Hahn, N. S., Gubiani, E. A., Fugi R. (2008). Invasive molluscs in the diet of *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1821) (Pisces, Doradidae) in the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Ecology of Freshwater Fish* 17(1): 47-53.

Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C., Baer, A. (2003). *Migratory fishes of South America. Biology, fisheries and conservation status*. Vic.: World Fisheries Trust. 388 pp.

Carvalho, T. P., Espino, J., Máximo, E., Quispe, R., Rengifo, B., Ortega, H., Albert, J. S. (2011) Fishes from the Lower Urubamba river near Sepahua, Amazon Basin, Peru. *Check List*. 7, 4, 413-442.

Cox, S.P., Essington, T.E., Kitchell, J.F., Martell, S.J.D., Walters, C., Boggs, C.H., Kaplan, I. (2002). Reconstructing ecosystem dynamics in the central Pacific Ocean, 1952–1998. II. A preliminary assessment of the trophic impacts of fishing and effects on tuna dynamics. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 59(11):1736–47.

Crossa, N. (1994). Aspectos relacionados a producao pesqueira no reservatório Rincón del Bonete no rio Negro (Durazno-Tacuarembó, Uruguay). MSc Thesis, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Del Barco, D., Rozzatti, J. C., Figueroa, D., Civetti, R. 2012. Monitoreo de desembarcos de la pesquería artesanal de *Prochilodus lineatus* (sábalo) período 2009-2012. Disponible: [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)

Delfino, R., Baigun, C. (1985). Marcaciones de peces en el embalse de Salto Grande, río Uruguay (Argentina-Uruguay). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*. 16, 85–93.

Espinach Ros, A., Sanchez, R. P. (2007). Proyecto de Evaluación del Recurso Sábalo en el Paraná-Informe de los resultados de la primera etapa 2005-2006 y medidas de manejo recomendadas. In: *Serie Pesca y Acuicultura: Estudios e investigaciones aplicadas*, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Buenos Aires.

Flecker, A.S. (1996). Ecosystem engineering by a dominant detritivore in a diverse tropical stream. *Ecology* 77,1845-1854.

Foti, R., Spinetti, M., Mesones, C., Grünwald, P., Márquez, A., Caraccio, M.N., Pereira, A.N., Fuentes, C.M., Espinach Ros, A., Janiot, L. (2006). Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del río Uruguay. Informe anual 2006. CARU – DINARA – INIDEP.

Fowler, H. W. (1950). Os peixes de agua doce do Brasil. *Arq. Zool. Est. S. Paulo*. 2, 205-404.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta analysis and recommendations. *J. Appl. Ichthyol.* 22, 241–253.

Froese, R., Binohlan, C. (2000). Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *J. Fish. Biol.* 56, 758-773.

Fuentes, C.M., Quiroga, F., Salva, J., Espinach Ros, A. (2010). Programa de conservación de la fauna íctica y los recursos pesqueros del río Uruguay. Informe anual 2009. CARU – DINARA – DPC.

García, M. L., Protogino, L. C. (2005). Invasive freshwater molluscs are consumed by native fishes in South America. *J. Appl. Ichthyol.* 21(1): 34-38.

Gaspar da Luz, K. D., Fugi, R., Abujanra, F., Agostinho, A.A. (2002). Alterations in the *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1833) (Osteichthyes, Doradidae) diet due to the abundance variation of a bivalve invader species in the Itaipú Reservoir, Brazil. *Acta Scientiarum Maringá* 24(2): 427-432.

Godoy, M.P. (1975). Peixes do Brasil, subordem Characoidei. Bacia do rio Mogi Guassu. Piracicaba, Brasil. Editora Franciscana, São Paulo.

Gomes, L.C., Agostinho, A.A., Okada, E.K., Nakatani, K., Fernandez, D.R. (1989). Aspectos da estratificação de jovens e adultos e movimentação de *Prochilodus scrofa* (Osteichthyes, Prochilodontidae), no Reservatório de Itaipu e rio Paraná. In: Seminário Regional de Ecologia, 6, UFSCar/CBS, São Carlos, 1988, pp. 91.

Goulding, M. (1980). The fishes and forest. Explorations in Amazonian Natural History. University of California Press Berkeley, 280 pp.

Grosman, F., Birnstil, V., Cabral, J., March, L., Merlos, C., Rudzik, G., Vavrin, L. (2004) ¿El uso actual justifica acciones de gestión en la tararira *Hoplias malabaricus*? Una visión desde los aspectos socioeconómicos y biológicos. Congreso Iberoamericano Virtual de Acuicultura, pp.362- 74. <http://www.revistaaquatic.com/civa2004/último> acceso: 15 de Agosto de 2012.

Hahn, N.S., Júnior, A.M., Fugi, R., Agostinho, A.A. (1992). Aspectos da alimentação do armado, *Pterodoras granulosus* (Ostariophysi, Doradidae) em distintos ambientes do alto rio Paraná. *Revista UNIMAR* 14: 163–176.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Hahn, N.S., Agostinho, A.A., Gomes, L.C., Bini, L. (1998). Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipú (Paraná-Brasil) nos primeiros anos de sua formação. *Interciencia* 23, 299–305.

Hahn, L., Câmara, L.F. (2000). Ictiofauna do rio Uruguai superior: pesquisas e impactos. *Bol. Soc. Bras. Ictiol.* 58: 9–11.

Hahn, L., Agostinho, A.A., English, K.K., Carosfeld, J., Fernando da Câmara, L., Cooke, S.J. (2011). Use of radiotelemetry to track threatened dorados *Salminus brasiliensis* in the upper Uruguay River, Brazil. *Endang. Species. Res.* 15: 103–114.

Junk, W. J., Bayley, P. B., Sparks, R.E. (1989). The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences* 106(1): 110-127.

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., Dománico, A.A. (2014). Length–weight, length–length relationships and length at first maturity of fish species from the Paraná and Uruguay rivers, Argentina. *J. Appl. Ichthyol.* 30(3): 555-557.

Lowe-McConnell, R. (1975). *Fish communities in tropical freshwaters: their distribution, ecology and evolution*. Longman Press, London

Macdonald, P. D. M., Pitcher, T. J. (1979). Age-Groups from Size-Frequency Data: A Versatile and Efficient Method of Analyzing Distribution Mixtures. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 36(8): 987-1001.

Machado-Allison, A., Garcia, C. (1986). Food habits and morphological changes during ontogeny in three serrasalmine fish species of the Venezuelan floodplain. *Copeia* 1986: 193–195.

Makrakis, M. C., Miranda, L. E., Makrakis, S., Fernandez, D. R., Garcia, J. O., Dias, J. H. P. (2007). Movement patterns of armado, *Pterodoras granulosus*, in the Paraná River Basin. *Ecol. Freshwater fish.* 16(3), 410-416.

Mastarrigo, V. (1950). La boga. Contribución a su conocimiento biológico. *Almanaque del Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Santa Fe, 417–426.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Morais-Filho, M.B., Schubart, O. (1955) Contribuição ao estudo do dorado (*Salminus maxillosus* Val.) do Rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae). Ministério da Agricultura, Divisão de Caça e Pesca, São Paulo.

Nico, L.G., Taphorn, D.C. (1988). Food habits of piranhas in the low llanos of Venezuela. *Biotropica* 20: 311–321.

Northcote, T.G., Northcote, R.G., Arcifa, M.S. (1986). Differential cropping of the caudal fin lobes of prey fishes by the piranha, *Serrasalmus spilopleura* Kner. *Hydrobiologia* 141: 199–205.

Northcote, T.G., Arcifa, M.S., Froehlich, O. (1987). Fin-feeding by the piranha (*Serrasalmus spilopleura* Kner): the cropping of a novel renewable resource. Proc. V Congr. Europ. Ichthyol. Stockholm 1985, 133–143.

Oldani, N., Oliveros, O. (1984). Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná, XII: Dinámica temporal de peces de importancia económica. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*. 15, 175–183.

Oldani, N., Iwaszkiw, J., Padín, O., Otaegui, A. (1992). Fluctuaciones de la abundancia de peces en el Alto Paraná (Corrientes, Argentina). *Publicaciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay. Serie Técnico-Científica*. 1, 43–55.

Parma de Croux, M.J. (1983 a). Nivel de Oxígeno Letal y Mínimo de Supervivencia de *Hoplias m. malabaricus* (Bloch, 1794) (Pisces Erythrinidae). *Iheringia*, 63: 91-101.

Parma de Croux, M.J. (1983 b). Metabolismo de Rutina de *Hoplias m. malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae). *Rvta. Bras. Zool.*, S. Paulo. 1(3): 217-222.

Pedroza, W. S., Ribeiro, F. R. V., Teixeira, T. F., Ohara, W. M., Py-Daniel, L. H. R. (2012) Ichthyofaunal survey of stretches of the Guariba and Roosevelt Rivers, in Guariba State Park and Guariba Extractive Reserve, Madeira River basin, Amazonas, Brazil. *Check List*. 8, 1, 8-15.

Petrere, M. Jr, Agostinho, A.A., Okada, E.K., Julio-Jr, H.F. (2002). Review of the fisheries in the Brazilian portion of the Paraná / Pantanal basin. In: Cowx, I.G., ed Management and ecology of lake and reservoir fisheries. London: Fishing News Book, pp. 123–143.

Pinto Paiva, M. (1972). Crescimento, alimentação e Reprodução de traíra *Hoplias malabaricus* (Bloch) no Nordeste Brasileiro. Imprensa Universitaria Federal de Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil: 32 pp.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Toledo-Filho, S.A. (1983). Distribuição espacial do curimatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881, do rio Mogi-Guaçu. Cienc. Cult. 35: 1112-1114.

Ramirez, F. (1963). Observaciones sobre la reproducción de la tararira *Hoplias malabaricus*. Period. Asuntos Agrarios; XI (120): 7.

Richards, L.J., Schnute, J.T. (1998). A strategy for advancing stock assessment. In: Pitcher TJ, Hart PJB, Pauly D, editors. Reinventing fisheries management. London: Kluwer Academic Publishers: 399–406.

Reis, R. E., Kullander, S. O., Ferraris, C. J. (2003). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America, EDIPUCRS, Porto Alegre.

Ringuelet, A., Aramburu, R., Alonso de Aramburu, A. (1967). Los peces argentinos de Agua Dulce. Com. Inv. Cient. Prov. Buenos Aires. Argentina.

Sazima, I., Pombal-Jr, J.P. (1988). Mutilação de nadadeiras em acarás, *Geophagus brasiliensis*, por piranhas, *Serrasalmus spilopleura*. Rev. Brasil. Biol. 48: 477–483.

Sazima, I., Machado, F.A. (1990). Underwater observations of piranhas in western Brazil. Env. Biol. Fishes. 28: 17– 31.

Sverlij S.B., Ros A.E., Orti G. (1993) Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847). Sinopsis sobre la pesca 154. FAO, Roma, Italia.

Teresa, F. B., Romero, R. M., Langeani, F. (2010). Pisces, Aquidauana and Miranda drainages, upper Paraguay River basin, Mato Grosso do Sul, Brazil. Check List. 6, 4, 596-601.

Uetanabaro, M., Wang, T., Abe, A. S. (1993). Breeding behavior of the red-bellied piranha, *Pygocentrus nattereri*, in nature. Environ. Biol. Fishes, 38: 369-371.

Volcan, M. V., Lanés, L. E. K., Gonçalves, A. C., Fonseca, A. P., Cirne, M. P. (2012). The fish fauna of the Corrientes stream basin, Patos lagoon system, state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Check List. 8, 1, 77-82.

Welcomme, R.L. (1985). River Fisheries. Technical Paper 262. FAO, Rome, Italy.

Winemiller, K.O. (1989). Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. Env. Biol. Fishes. 26: 177–199.



Santa Fe



Entre Ríos



Chaco



Corrientes

Winemiller, K.O. (1996). Factors driving spatial and temporal variation in aquatic floodplain food webs. In: FoodWebs: Integration of Patterns and Dynamics (ed. by G.P. Polis & K.O. Winemiller), pp. 298-312. Chapman and Hall, New York, NY, USA.

Zaniboni Filho, E., Meurer, S., Shibatta, O.A., de Oliverira Nuñez, A.P. (2004). Catálogo ilustrado de peixes do alto Rio Uruguai. Florianópolis : Editora da UFSC : Tractebel Energia. 128 p.

Zeller, D., Froese, R., Pauly, D. (2005). On losing and recovering fisheries and marine science data. Marine Policy 29(1): 69-73.