

**El sábalo como recurso
pesquero en Argentina:
los estudios técnico-
científicos que
contribuyen a una gestión
basada en el
conocimiento**

Informe técnico N° 64
Coordinación de Pesca Continental



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

El sábalo como recurso pesquero en Argentina: los estudios técnico-científicos que contribuyen a una gestión basada en el conocimiento

Leandro Balboni

Julia E. Mantinian

**Coordinación de Pesca Continental
Dirección de Planificación Pesquera
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación
coordinacionpescacontinental@gmail.com**

Este trabajo puede ser citado como sigue:

Balboni, L. y Mantinian, J. E. 2021. **El sábalo como recurso pesquero en Argentina: los estudios técnico-científicos que contribuyen a una gestión basada en el conocimiento**. Coordinación de Pesca Continental, Dirección de Planificación Pesquera, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico nº 64, 23 pp.
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_continental/informes/proyecto_ebipes/index.php

Introducción

El sábalo (*Prochilodus lineatus*) es un pez migratorio de mediano porte y es el recurso pesquero más abundante del litoral fluvial argentino (Espinach Ros y Fuentes, 2000). En Argentina, representa el 88,7 % de las capturas en la parte baja de la cuenca del río Paraná (Iwaszkiw y Firpo, 2011), donde una parte es destinada al consumo interno y otra a la exportación, a países de Sudamérica y África. Su distribución geográfica abarca gran parte de los ríos Paraná, Paraguay, Uruguay y Río de la Plata, los cuales, juntamente con sus afluentes, forman la cuenca del Plata.

Según el código de conducta para la pesca responsable de la FAO (FAO, 1995), “las decisiones sobre conservación y ordenación en materia de pesquerías deberían basarse en los datos científicos más fidedignos disponibles, teniendo en cuenta también los conocimientos tradicionales acerca de los recursos y su hábitat, así como los factores ambientales, económicos y sociales pertinentes. (...) Los Estados deberían dar prioridad a las actividades de investigación y recolección de datos, a fin de mejorar los conocimientos científicos y técnicos sobre la pesca y su interacción con el ecosistema. (...) Reconociendo la naturaleza transfronteriza de muchos ecosistemas acuáticos los Estados deberían alentar, según proceda, la cooperación bilateral y multilateral en la investigación.”

Las campañas de investigación pesquera sostenidas en el tiempo proveen información de base fundamental para comprender la dinámica de los cambios en la abundancia, estructuras de tallas y patrones de diversidad (Zeller *et al.*, 2005). Esta información no solo es necesaria para la optimización del manejo de stocks pesqueros (Richards & Schnute, 1998; Cox *et al.*, 2002), sino que también permite elaborar predicciones a partir de la aplicación de modelos pesquero-biológicos.

En el período 2001-2004, la exportación de sábalo en el río Paraná triplicó los máximos históricos de alrededor de 15.000 toneladas anuales (Figura 1). Ante esta situación, y frente a la necesidad de ordenar la pesquería, las autoridades de aplicación en materia pesquera provinciales y nacionales conformaron la Comisión de Pesca Continental en el seno del Consejo Federal Agropecuario (CPC-CFA). Esta comisión, además de dar una respuesta política y social a la problemática, se propuso impulsar estudios técnico-científicos para realizar una gestión basada en información actualizada de la pesquería, promoviendo un manejo ecosistémico y adaptativo (ver cuadro A).

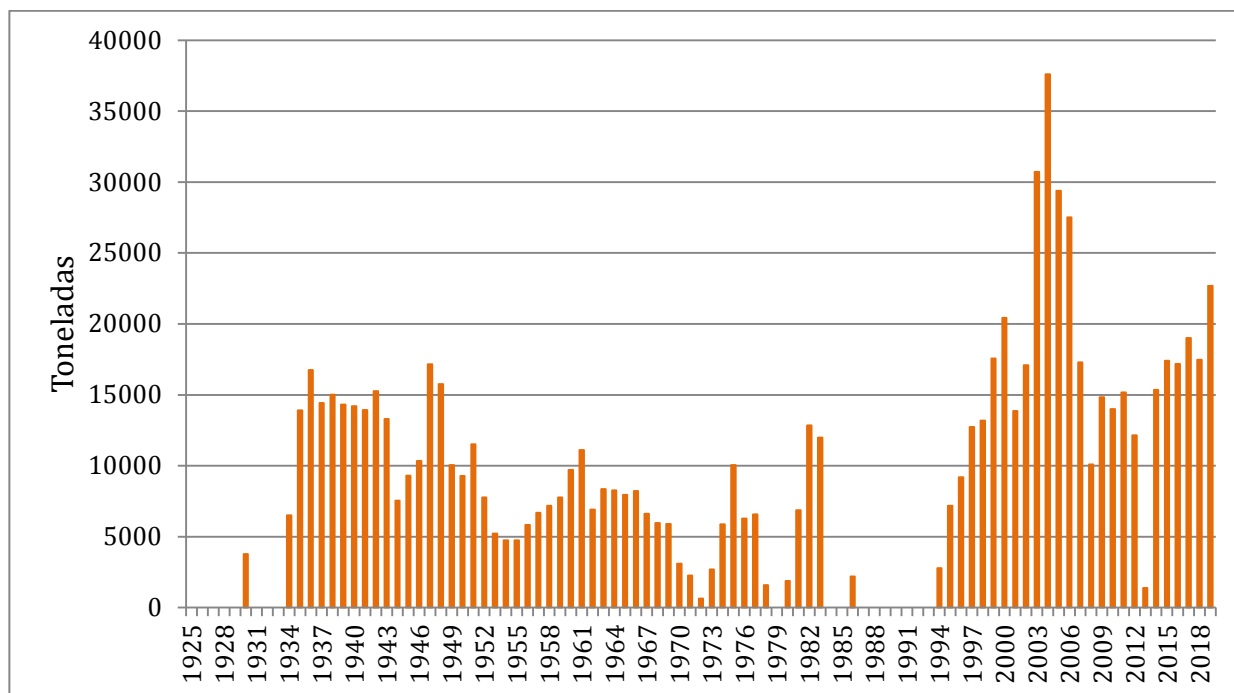


Figura 1. Capturas de sábalo en toneladas entre 1925 y 2019. No hay información disponible entre 1988 y 1993, los datos a partir de 1994 corresponden solamente a las capturas para exportación.

En el presente informe se describen los antecedentes de la evaluación biológica y pesquera del sábalo, los orígenes, importancia y metodología de trabajo del Proyecto “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el río Paraná, Argentina” (EBIPES). Este proyecto, iniciado en el 2005, constituye un invaluable trabajo conjunto de personal técnico de la Nación y Provincias de la cuenca del Paraná, con más de 53 campañas estacionales de relevamiento pesquero.

Además, teniendo en cuenta que las actividades de monitoreo de desembarques de la pesca comercial son indispensables para estudiar el estado del recurso en la región y sus resultados suelen analizarse en conjunto con los obtenidos en el Proyecto EBIPES, al final del presente informe se describe la metodología de dichas actividades realizadas por organismos provinciales y nacionales en diferentes sectores del río Paraná.

Origen e Integrantes del Proyecto “EBIPES”

La información con la que se contaba hasta el 2005, abarcaba algunos aspectos de la biología del sábalo (Bonetto 1963; Cabrera y Candia, 1964; Cordiviola de Yuan 1971; 1974; Delfino y Baigún 1985; Godoy 1959; 1962; 1967; Sverlij *et al.* 1993; Vidal, 1967) y lo concerniente a la evaluación de la especie como recurso pesquero se vinculaba a otros puntos de la cuenca, y solo comprendían un periodo de tiempo acotado. En este sentido, la CPC-CFA decidió realizar un estudio primario entre 2005 y 2006 (Espinach Ros y Sanchez, 2007) con el objetivo de comenzar a obtener información integrada y actualizada sobre el estado del recurso en la cuenca baja del río Paraná, en las localidades de mayor actividad pesquera de la Argentina. La creación del proyecto “Evaluación de la Pesquería de Sábalo de la Baja Cuenca del río Paraná” permitió actualizar y fortalecer la información existente e iniciar una base de datos confiable y sostenida en el tiempo para conocer el estado actual del recurso, captar las posibles variaciones poblacionales y sugerir a la CPC-CFA los valores de extracción adecuados para un uso sustentable del recurso.

Desde su inicio, y durante los primeros años, las Instituciones integrantes fueron la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación (SSPyA), la ex Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Santa Fe (actualmente Ministerio de Ambiente y Cambio Climático), la ex Subsecretaría de Asuntos Agrarios y Recursos Naturales de la Provincia de Entre Ríos (actualmente Secretaría de Agricultura y Ganadería), el Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL) y la Universidad Nacional del Litoral. Posteriormente, en 2011, se integraron la Subsecretaría de Recursos Naturales de la Provincia de Chaco (actualmente Subsecretaría de Ambiente y Biodiversidad) y la Dirección de Recursos Naturales de la Provincia de Corrientes. Es así que, en 2013, a partir de la intención de incluir la evaluación biológico-pesquera de otras especies blanco, principalmente vinculadas a las pesquerías de las provincias recientemente incorporadas, el proyecto original cambió su nombre por el de “Evaluación biológica y pesquera de especies de interés deportivo y comercial en el río Paraná, Argentina” (EBIPES). Además, las provincias restantes que conforman la CPC-CFA (Buenos Aires, Formosa y Misiones) fueron convocadas a participar de los muestreos del Proyecto.

Cuadro A

Comisión de Pesca Continental y Acuicultura del Consejo Federal Agropecuario

La Comisión de Pesca Continental del Consejo Federal Agropecuario (CPC-CFA), funciona en forma ininterrumpida desde 2005 presidida por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPyA) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP), y coordinada actualmente por la Dirección de Planificación Pesquera; se encuentra conformada por las siete provincias ribereñas del río Paraná: Misiones, Chaco, Formosa, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, junto a representantes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS), del Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA) y de la Prefectura Naval Argentina (PNA).

El objetivo fundamental de la misma es armonizar políticas de gestión integradas a nivel de cuenca para el uso sustentable y responsable de los recursos pesqueros continentales, articulando los diferentes intereses promovidos por las administraciones provinciales.

En la CPC-CFA se abordan diversos temas relacionados con la gestión de las pesquerías fluviales referidos, entre otros, a las normativas y su armonización, el ordenamiento, depuración y actualización de registros de pescadores, el mejoramiento de controles, la regulación de artes de pesca, y, muy especialmente, la realización de estudios de evaluación de los recursos de las principales zonas pesqueras, proponiendo medidas de gestión consensuadas y la firma de acuerdos interinstitucionales.

El proyecto EBIPES

La Dirección de Planificación Pesquera (DPP-SSPyA), en conjunto con técnicos de los organismos provinciales, ha organizado y fortalecido un equipo técnico de trabajo especializado en la caracterización y evaluación de los recursos pesqueros, para el diseño y ejecución del proyecto EBIPES.

El proyecto lleva más de quince años de implementación de campañas estacionales. Esto ha permitido contar con una serie temporal de datos biológicos y pesqueros de gran valor, que posibilitan evaluar la situación de los diversos recursos en la actualidad y contribuyen a elaborar pronósticos que posibilitan planificar y regular la explotación de los recursos.

El objetivo general del Proyecto es contribuir al diagnóstico actualizado del estado de los recursos pesqueros de interés deportivo y comercial en el Bajo Paraná.

Los objetivos particulares son:

- 1º) Obtener información sobre la estructura poblacional (edades, genética, tallas) de las especies de interés en el área de estudio que abarca el proyecto.
- 2º) Obtener información sobre los ensambles de peces y abundancias relativas de sus componentes.
- 3º) Avanzar en el conocimiento sobre el crecimiento, supervivencia y mortalidad de las especies de interés.
- 4º) Avanzar en el conocimiento de la dinámica del desplazamiento latitudinal, longitudinal y de pequeña escala de las especies de interés.
- 5º) Obtener información sobre la biología reproductiva de las especies de interés.
- 6º) Contribuir a la integración de la información pesquera de distintas fuentes en la elaboración del diagnóstico.
- 7º) Avanzar en el conocimiento de la influencia de los parámetros ambientales sobre las especies de interés.
- 8º) Favorecer el abordaje experimental con el fin de mejorar la interpretación de los resultados obtenidos.
- 9º) Contribuir al conocimiento de las técnicas de pesca, y de la selectividad y eficiencia de los artes.

Área de estudio del Proyecto

La Cuenca del río Paraná representa aproximadamente la mitad del área de la Cuenca del Plata. Los aportes hídricos de las secciones alta y media son los que periódicamente producen grandes inundaciones sobre extensas áreas del Bajo Paraná, incluso sin una contribución local significativa (Berbery & Barros, 2002). Tanto los cauces como los ambientes lénticos de la llanura aluvial, conectados durante las inundaciones, son de vital importancia en la biología de diversas especies y ha sido extensamente reportado en la bibliografía (Welcomme, 1979; Junk *et al.*, 1989). 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.

Sitios de muestreo: Durante las campañas realizadas entre 2005 y 2021 (Tabla 1), las capturas se realizaron en ambientes cercanos a tres localidades de la provincia de Santa Fe (Reconquista, Helvecia y Cayastá) y dos localidades de la provincia de Entre Ríos (Diamante y Victoria), todas

EL SÁBALO COMO RECURSO PESQUERO EN ARGENTINA

sobre el valle aluvial del río Paraná (Figura 2). Victoria, Diamante, Cayastá y Helvecia son localidades donde se presenta la mayor actividad pesquera comercial del sábalo en la región. Reconquista es un sitio donde la presión pesquera es reducida, los ambientes son de características diferentes y es un punto intermedio entre las pesquerías realizadas en la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay y las realizadas en el Bajo Paraná (respecto a las divisiones del río Paraná se sigue a Neiff (1990), quien considera al sector medio e inferior como un único tramo, que denomina “Bajo Paraná”).

La pesca experimental se realiza en lagunas de la planicie de inundación ubicadas en el Bajo Paraná.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2005				1				2			3	4
2006			5								6	
2007	7		8			9	10		11		12	
2008				13			14		15			16
2009			17					18			19	
2010				20							21	
2011			22						23			
2012				24				25				26
2013									28			29
2014			30			31			32			33
2015			34			35			36			
2016			37			38			39			40
2017			41			42			43		44	
2018			45			46			47		48	
2019			49			50					51	
2020			52									
2021			53									

Tabla 1. Periodicidad de las campañas realizadas entre 2005 y 2021.



Figura 2. Fotografía satelital mostrando la ubicación de los sitios de muestreo sobre el río Paraná.

Metodología de trabajo en campo

Como método de captura para evaluar los recursos pesqueros en el proyecto EBIPES, se utilizan baterías de redes agalleras y trasmallos de diferentes aberturas de malla. En cada campaña, las redes son empleadas, cuando las condiciones lo permiten, en las mismas lagunas del valle de inundación de las localidades que son visitadas. Cuando no es posible acceder a las lagunas, el muestreo se realiza en la laguna más cercana. El calado de las baterías de redes se realiza en horas del crepúsculo, perpendicularmente a la línea de costa. Al amanecer las redes son viradas, procurando que las mismas accionen aproximadamente 14 horas. Las redes son llevadas a la costa, donde se procede a desenmallar la captura. En algunas ocasiones, teniendo en cuenta las características del sitio, se han utilizado trampas tipo “garlito” además de redes para lanceo, con la finalidad de realizar pruebas para incorporar un arte de pesca no selectivo

Detalles de construcción de las redes empleadas

Los artes de pesca utilizados son redes agalleras simples y de tres telas (3T). Se utilizan dos equipos constituidos por ambos tipos de redes. Los tamaños de malla de las redes simples son de 30, 40, 50, 60, 70, 80 mm entre nudos opuestos, con una longitud de 12,5 metros cada una; un segundo grupo contiguo de redes con mallas de 90, 105, 120, 140, 160 y 180 mm tienen una longitud de 25 metros. El material de construcción de las redes es hilo de nylon de multifilamento, con excepción de la red de 90 mm la cual suele ser construida en hilo de nylon de monofilamento.

Las redes de tres telas son construidas en su totalidad con hilo de nylon multifilamento, provistas de paños externos de 240 mm y paños internos de 105, 120, 140, 160 y 180 mm, todos entre nudos opuestos. Las redes de tres telas tienen una longitud de 25 metros. Las longitudes mencionadas se obtienen con un coeficiente de armado de 0,5. Durante las campañas, en cada uno de los sitios, se utilizaron dos baterías de redes experimentales. Un detalle de las características de las redes utilizadas se consigna en la **Tabla 3**.

Procesamiento de la captura

La captura es desenmallada y guardada en bolsas de plastillera con su respectiva identificación. Se procede a la identificación de especies y al muestreo de todos los ejemplares, registrándose en planillas la siguiente información: longitud total (Lt) y estándar (Le), peso entero (W) y eviscerado (We), con una precisión de 1 cm y de 1 g, respectivamente, de las especies de interés comercial y deportivo (**Tabla 2**). Para el resto de las especies (“especies acompañantes”) sólo se registra el número de individuos y el peso total por especie y por tamaño de malla.

Tabla 2. Especies de interés comercial y deportivo del río Paraná. *Especie exótica.

Nombre común	Nombre específico	Orden
Sábalo	<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1837)	Characiformes
Boga	<i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1837)	Characiformes
	<i>Megaleporinus piavussu</i> (Britsky et al., 2012)	Characiformes
	<i>Hoplias misionera</i> (Rosso et al., 2016)	Characiformes
Tararira	<i>Hoplias argentinensis</i> (Rosso et al., 2018)	Characiformes
Dorado	<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	Characiformes
Pacú	<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	Characiformes
Surubí pintado	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix y Agassiz, 1829)	Siluriformes
Surubí atigrado	<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i> (Eig y Eig., 1889)	Siluriformes
Patí	<i>Luciopimelodus pati</i> (Valenciennes, 1821)	Siluriformes
Armado común	<i>Pterodoras granulatus</i> (Valenciennes, 1821)	Siluriformes
Armado chancho	<i>Oxydoras kneri</i> (Bleeker, 1862)	Siluriformes
Carpa *	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Cypriniformes

Para el caso de las especies de interés comercial y deportivo se identifica, para cada ejemplar, el sexo y su correspondiente estadio gonadal macroscópico con una escala compuesta por los siguientes estadios: 1) Virginal, 2) Maduración temprana, 3) Maduración intermedia, 4) Maduración avanzada, 5) Fluyente, 6) Regresión y 7) Reposo (Rodrigues y Christiansen, 2007). Para conocer las variaciones relativas del peso de algunos órganos lo largo del año y su vínculo con el ciclo reproductivo, se calcula el índice gonadosomático y hepatosomático, para ello se extraen gónadas e hígado y se pesan con una precisión de 0,1 g (Wg y Wh, respectivamente). En el caso del sábalo, se extraen y fijan en solución de formol al 10%, diez (10) gónadas de cada

EL SÁBALO COMO RECURSO PESQUERO EN ARGENTINA

sexo, por localidad, las que son almacenadas y rotuladas individualmente para su posterior análisis histológico en laboratorio con el objeto de estudiar su dinámica reproductiva. Se determina el contenido estomacal cuando es posible y se registra el grado de repleción en una escala de 0 a 4, donde: 0) vacío, 1) hasta $\frac{1}{4}$ del volumen interno del estómago, 2) entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$, 3) entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ y 4) entre $\frac{3}{4}$ y lleno.

Adicionalmente, para todas las especies de interés comercial y deportivo, se extraen ambos otolitos *lapilli*, efectuando un corte transversal de la cabeza del pescado, inmediatamente por detrás de los ojos, utilizando una sierra de mano. Con una pinza de punta fina, se extraen los sistemas vestibulares superiores de ambos lados, incluyendo los canales semicirculares y los sacos utriculares, donde se encuentran alojados los otolitos. Además, se extraen escamas de la zona típica (por encima de la línea lateral, detrás del opérculo) (Figura 3). A los individuos de especies de Siluriformes de interés económico, se les extrae la espina dorsal y las pectorales. Los otolitos, las escamas y las espinas se guardan en sobres de papel debidamente rotulados con los datos de identificación del ejemplar, sitio y fecha de extracción, para su posterior procesamiento en laboratorio (estudio de edades y seguimiento de cohortes).



Figura 3. Vista del flanco lateral izquierdo de *Prochilodus lineatus*. La elipse roja indica el área de la cual se extraen las escamas.

Parámetros físico-químicos

De cada sitio de muestreo se registran los siguientes parámetros limnológicos: Temperatura del agua (°C), conductividad (µs/cm), sólidos totales disueltos (mg/l), oxígeno disuelto (mg/l), pH y Secchi.

Procesamiento de los datos de captura

Se obtiene la captura total en número y peso por especie para todas las localidades donde se realizaron operaciones de pesca durante la campaña. Por otro lado, para cada una de las especies de interés económico se calcula la captura por unidad de esfuerzo en número (CPUE_n) y en peso (CPUE_p) de cada sitio de muestreo; estos valores son obtenidos promediando la captura de las dos baterías de redes caladas durante una noche de pesca en cada sitio; para ello se estandariza la captura total, llevando la captura por especie de cada una de las redes de la batería a 100 metros lineales de red), mediante la siguiente expresión de la CPUE_n:

$$CPUE_{n-BATx_{sp.}} = \sum num\ individuo_{sp.-red} * (100\ m/long.\ red)$$

Para luego obtener el promedio de las dos baterías dispuestas en el sitio visitado

$$CPUE_{n_{sp.}-SITIO} = (CPUE_{n_{sp.}-BAT_1} + CPUE_{n_{sp.}-BAT_2}) / 2$$

Un cálculo semejante se realiza para la obtención de CPUE_p por especie y sitio, utilizando en lugar del número, el peso total por especie.

Los índices gonado-somático (IGS) y hepato-somático (IHS) para las especies de interés comercial se calculan según las siguientes formulas:

$$IGS = (peso\ gónadas / peso\ total) * 100$$

$$IHS = (peso\ hígado / peso\ total) * 100$$

Estructura de tallas

Se construye la distribución de frecuencias de tallas (a intervalos de 1 cm de LE) de aquellas especies de interés más representadas en las capturas. Para las especies mejor representadas, la estructura de tallas se construye en base a la captura corregida por esfuerzo, donde además se discrimina el aporte de las redes agalleras simples y de las tres telas. El aporte de las redes agalleras simples a la distribución de tallas de bogas y sábalo, son corregidas por selectividad

bajo el método SELECT bimodal según Dománico *et al.* (2015) y Dománico & Espinach Ros (2015), respectivamente.

Análisis de datos

Sobre la base de la información obtenida en campo se procede al análisis de datos contemplando:

- Estimaciones de abundancia (número y peso) y composición por especies
- Estimación de la captura por unidad de esfuerzo
- Análisis de edades (en base al estudio de otolitos, escamas y espinas)
- Estructuras de tallas y edades
- Regresiones largo-peso
- Análisis de condición
- Análisis reproductivos
- Selectividad de artes de pesca
- Dinámica poblacional
- Desarrollo de modelos dinámicos biológico-pesqueros
- Análisis trófico

Para el análisis de cada uno de estos aspectos del estado del recurso se realizan tareas de carga y análisis de datos con softwares específicos, así como tareas de laboratorio con equipos e instrumental que se encuentran en los laboratorios de la Coordinación de Pesca Continental (DPP-SSPyA-MAGyP).

Los resultados de los datos y análisis obtenidos en cada campaña se publican en forma de informes técnicos disponibles en la página web de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación:

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_continental/informes/baja/index.php

Actividades de monitoreo de desembarque de la pesca comercial en el río Paraná

A lo largo de todo el río Paraná arriban a la costa miles de pescadores artesanales desde sus sitios de pesca a los efectos de comercializar el producto de su trabajo, ya sea en centros de acopio o en puntos de venta directa al público. Desde hace una década se realizan actividades continuas y periódicas de monitoreo de desembarques de la pesca comercial en algunos de los principales puntos de arribo.



El desembarque se define como la captura retenida, y no incluye el descarte, constituido éste por el pescado desechado ya sea porque se encuentra por debajo de las tallas mínimas establecidas por cada jurisdicción, por estar parcial o totalmente deteriorado por la actividad de pirañas y otros depredadores, o porque son especies sin valor comercial, e incluso porque es consumido por el pescador durante su excursión.

A continuación, se describen los principales puntos de monitoreo como así también la metodología empleada para la recopilación de datos destinados a la evaluación del estado del recurso.

Las localidades de Victoria y San Nicolás son monitoreadas por personal de la Dirección de Planificación Pesquera de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, mientras que el monitoreo en Santa Fe es realizado por personal del Ministerio de Ambiente y Cambio Climático de la Provincia de Santa Fe.

Cabe mencionar que, aunque no será detallado en el presente informe, en la Provincia del Chaco, la Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Biodiversidad de la provincia realiza monitoreo de la pesca comercial en el Puerto de Investigación de Antequera desde el año 2010. Si bien la pesquería de esta localidad está fuera del área actual de estudio del Proyecto EBIPES, sus resultados son analizados, cuando corresponde, en algunos informes técnicos del Proyecto ya que permiten conocer el estado del recurso sábalo en un área mayor de la cuenca.

Sitios de monitoreo

Victoria (Entre Ríos)

Con una periodicidad quincenal o mensual, desde 2013 se efectúan muestreos sobre los principales puntos de arribo de los pescadores: el puerto, el zanjón municipal y el muelle de las areneras (ver Figura 4). La actividad de monitoreo se emplaza en un puesto de desembarque, aguardando la llegada de las embarcaciones en zonas próximas a los vehículos de acopio que recibe la carga. La modalidad de captura empleada suele consistir principalmente en el calado de redes enmalladoras en lagunas del valle de inundación.





Figura 4. Ubicación de los principales sitios de desembarque en la ciudad de Victoria, Entre Ríos (32° 38'S, 60° 09'W).

San Nicolás (Buenos Aires)

Desde 2014, con frecuencia mensual o cada 45 días se efectúan muestreos sobre los puntos de desembarque, sitio donde arriba la mayor parte de los pescadores con sus capturas. Los monitores se ubican al lado de los puestos de venta de pescado, en el sector conocido como Paseo Costanero, aguardando la llegada de las canoas de los pescadores (Figura 5).

Mayormente, presenta tres modalidades de captura: calado de redes enmalladoras, espineles y redes a la deriva sobre el canal principal.



Figura 5. Ubicación del sitio de desembarco en la ciudad de San Nicolás, extremo norte de Buenos Aires (33° 20' lat S - 60° 15' long W).

Santa Fe

La actividad de monitoreo comenzó en febrero de 2009 y desde entonces se muestrearon diferentes localidades dentro de la zona considerada núcleo de la pesquería artesanal de sábalo. En total se obtuvieron datos de nueve localidades: Helvecia, Campo del Medio, Cayastá, Santa Rosa de Calchines, Los Zapallos, Coronda, Arocena, Puerto Gaboto y Puerto San Martín. De todos estos puntos de desembarque se fue concentrando el trabajo en aquellos que dieron mayores garantías de continuidad y accesibilidad, por lo que en el periodo 2013-2017 se trabajó en cinco de estas localidades: Helvecia, Cayastá, Santa Rosa, Arocena y Puerto San Martín, abarcando de este modo una extensión de 250 kilómetros. Estas actividades de monitoreo tienen como objetivo, actualizar la información del Registro Provincial de Estadística Pesquera creado por el Artículo 39° de la Ley provincial N° 12.212, incorporando el procesamiento y análisis de los sucesivos años de muestreos. La modalidad de captura consiste en el empleo de redes enmalladoras en el valle de inundación o redes a la deriva en el cauce principal.

Metodología empleada en Victoria y San Nicolás



Antes de iniciar la actividad, el monitor se identifica con los actores involucrados en el desembarque, explicando el objetivo de obtener un registro actualizado de la actividad pesquera a partir de datos obtenidos de los desembarques, como así también la importancia de obtener este tipo con periodicidad a fin de evaluar la evolución de las capturas en una escala temporal.

Al llegar el pescador se le solicitan datos de interés sobre su jornada de pesca, como ser:

- sitio donde efectuó sus lances de pesca.
- tipo de embarcación y potencia del motor.
- cantidad de embarcaciones involucradas en el producto de la pesca.
- modalidad y dimensiones de los artes de pesca empleados
- días de pesca
- peso estimado por especie.

Posteriormente se solicita autorización para realizar un estudio a partir del muestreo de la totalidad o parte de la captura.

En San Nicolás por tratarse de una venta directa al público, la toma de datos morfométricos debe realizarse de manera simultánea con el inicio de la venta del pescado, lo que imprime una dinámica particular al trabajo. Además, se efectúa en ocasiones una estimación de los ingresos económicos potenciales de la pesca artesanal, utilizando el precio de venta de las especies comercializadas, que es provisto por los pescadores en cada monitoreo. Se calculan las fracciones de los ingresos económicos estimados correspondientes a cada arte de pesca utilizada.

En Victoria se trabaja con el pescado que es retirado habitualmente por los pescadores de los cajones refrigeradores o directamente desde la cubierta de las embarcaciones, en cajones con pescado de 25-35 kg o bolsas de plastilleras. Se muestrea siempre un mínimo del 5% de la carga desembarcada. Los cajones se eligen al azar.

Resultados obtenidos

De cada monitoreo se obtiene:

- En cada ejemplar se registra longitud estándar (LE), peso eviscerado (los ejemplares llegan eviscerados al desembarque) y de ser posible, sexo y estado gonadal.
- Composición y evolución temporal de la captura
- Registro de la captura por unidad de esfuerzo en peso (CPUEp), expresada en kilogramos por pescador/día. Para esto se divide el total de la captura sobre la cantidad de canoas que intervinieron en la misma y la cantidad de días que operaron los artes de pesca.



- La CPUE por artes de pesca, dividiendo el valor hallado en la CPUEp sobre los metros de redes declaradas o cantidad de lances.
- Para las redes enmalladoras y lances se obtiene la CPUE cada 100 m de red, llevando el valor de la CPUE anterior a 100 metros de red.
- Frecuencia de tallas por sexo de las especies de interés comercial, principalmente del sábalo.
- Se grafican histogramas de frecuencias de longitud estándar de los sábalos, discriminados por sexo.
- Porcentajes de ejemplares que se encuentran dentro de la talla mínima recomendada de captura (Espinach Ros y Sánchez, 2007).
- Proporción de sexos.
- Desde noviembre de 2014 se agrega a la metodología mencionada, la extracción de estructuras de duras como escamas y otolitos con el objetivo de establecer la edad y determinar el crecimiento de la/s cohorte/s sobre la/s se está/n actuando.

En San Nicolás, se obtienen estimaciones de CPUE para las artes de pesca más frecuentemente utilizadas por los pescadores. Para desembarques generados con artes de anzuelo, se estiman tres formas de CPUE: a) kg por pescador y día: se obtuvo dividiendo el valor total en kg del desembarque registrado, capturado con ese arte, por el número de días que trabajó el pescador para obtenerlo; b) kg por pescador día y anzuelo: se obtuvo dividiendo el valor anterior (a) por la cantidad de anzuelos utilizados; c) kg por pescador, día, anzuelo y encarne: se obtuvo dividiendo el valor anterior (b) por la cantidad de veces que el pescador encarnó esos anzuelos. Para desembarques generados con redes caladas, llamadas también “de espera”, se estiman otras tres medidas a) kg por pescador y día: se obtiene dividiendo el valor total en kg del desembarque registrado, capturado con ese arte, por el número de días que trabajó para obtenerlo; b) kg por pescador, día y recorrida: se obtiene dividiendo el valor anterior (a) por la cantidad de veces por día que el pescador recorrió la red, y c) kg por pescador, día y recorrida, con 100 m de red: se obtiene dividiendo el valor anterior (b) por la longitud en metros declarada por el pescador y multiplicando por 100. Para desembarques provenientes de redes usadas a la deriva, se estiman tres medidas más de CPUE: a) kg por pescador y día: se obtiene dividiendo el valor total en kg del desembarque registrado, capturado con ese arte, por el número de días que trabajó para obtenerlo; b) kg por pescador, día y lance: se obtiene dividiendo el valor anterior (a) por la cantidad de lances que efectuó el pescador ese día, y c) kg por pescador, día y lance, llevado a



100 m de red: se obtiene dividiendo el valor anterior (b) por la longitud en metros declarada por el pescador y multiplicando por 100.

Metodología empleada en Santa Fe

En cada localidad se gestiona la colaboración de pescadores o acopiadores para obtener acceso al cargamento de pescado y proceder a cuantificar por especie. De este modo, el muestreo se realiza en algunos casos en el momento mismo del desembarque, en otros casos a bordo del camión de acopio o durante la descarga del camión hacia la cámara de frío, siempre y cuando se disponga de la información necesaria sobre el lugar de pesca y el esfuerzo aplicado para obtener esa captura.

En todos los casos se registra la fecha y la hora, el sitio de pesca, si corresponde al valle aluvial o al cauce principal, la cantidad de embarcaciones de las cuales proviene el pescado, los metros totales de red utilizados para esa captura y la cantidad de jornadas de pesca involucradas.

Se especifica como unidad de pesca a la embarcación, independientemente de que sea utilizada por uno o más pescadores. De tal modo, se define a la Captura (estimada por el desembarque) por Unidad de Esfuerzo (CPUE) como la captura realizada por una embarcación en una jornada de pesca, con 100 metros lineales de red. Como método alternativo además, se registra la (CPUE) como la captura realizada por una embarcación en una jornada de pesca y se comparan diferentes formas de operar el arte.

De una muestra representativa de sábalos se registra longitud estándar (LE), peso eviscerado (los ejemplares llegan eviscerados al desembarque) y de ser posible, sexo y estado gonadal.

Conclusión y Perspectivas

El Proyecto EBIPES ha crecido y se ha fortalecido desde su creación permitiendo avanzar en su objetivo general y sobre todo en la formación de un equipo técnico especializado en la evaluación del recurso sábalo en el Bajo Paraná. La información y el conocimiento que se ha podido generar sobre la base del trabajo continuado por más de 15 años ha permitido elevar recomendaciones a la Comisión de Pesca Continental y esta a su vez ha podido proveer a las autoridades pesqueras de un mejor sustento para la toma de decisiones. Sin embargo, es necesario avanzar en algunos de los objetivos particulares del Proyecto que aún no han sido alcanzados y en la evaluación de las demás especies de interés comercial y deportivo.

Estos avances deberán estar acompañados por nuevos tipos de muestreo y nuevos ambientes de la Cuenca.



En los últimos dos años, a consecuencia de la pandemia por COVID-19 y la bajante extraordinaria que afecta al río Paraná, las campañas tradicionales del Proyecto EBIPES, por primera vez en más de 15 años, no pudieron ser realizadas estacionalmente. En particular, la bajante extraordinaria ha provocado que los sitios de muestreo tradicionales hayan quedado inaccesibles y en muchos casos con escasa cantidad de agua, por lo cual el equipo técnico se encuentra ante el desafío de buscar alternativas de muestreo que puedan permitir continuar tomando información de calidad para la evaluación del recurso.

Respecto a las actividades de monitoreo descritas en el presente informe, debido principalmente a la pandemia por COVID-19, han sido interrumpidas por más de un año en la mayoría de los sitios donde se realizaban.

Los resultados de las actividades de monitoreo de desembarque son fundamentales para el manejo del recurso, por lo tanto, es indispensable ampliar el alcance de las actividades de monitoreo de desembarque a otros sectores de la Cuenca a fin de tener un mayor conocimiento de la extracción en los diferentes sectores de la cuenca y de los volúmenes de pescado destinado al mercado interno.

Referencias

- Berbery, E. H. & Barros, V. R. 2002. The hydrologic cycle of the La Plata basin in South America. *J. Hydrometeorol.* 3(6): 630–645.
- Bonetto A. A., 1963. Investigaciones sobre migraciones de peces en los ríos de la Cuenca del Plata. *Ciencia e Invest.* 19(1-2):12-26.
- Cabrera, S. E. & C. Candia. 1964. Contribución al conocimiento de la biología del sábalo (*Prochilodus platensis* Holmberg) del Río de la Plata. *Rev. Inv. Agrop.*, ser. 1, Argentina, (4): 57-83.
- Cordiviola de Yuan, E. 1971. Crecimiento de peces del Paraná medio. 1. Sábalo *Prochilodus platensis* Holmberg (Pisces, Tetragonopteridae). *Physis* 30-81: 483-504.
- Cordiviola de Yuan, E., 1974. Las poblaciones de 'sábalo' (*Prochilodus platensis* Holmberg) en ambientes leníticos del valle de inundación del Paraná. *Physis B* 33: 217–226.
- 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.



- Delfino, R. y Baigún, C. 1985. Marcaciones de peces en el embalse de Salto Grande, río Uruguay (Argentina-Uruguay). EN: Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral. 16(1):85–93.
- Dománico, A., Arrieta, P. y Espinach Ros, A. 2015. Selectividad de las redes agalleras para la boga (*Leporinus obtusidens*). Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico n° 25: 1-18.
- Dománico, A., y Espinach Ros, A. 2015. Selectividad de las redes agalleras para el sábalo. Dirección de Pesca Continental, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, MAGyP. Bs. As., Informe Técnico n° 24: 1-24.
- Espinach Ros A. y Fuentes, C.M. 2000. Recursos Pesqueros y Pesquerías de la Cuenca del Plata. En: Bezzi, S; Akselman, R. y Boschi, E. (Eds). Síntesis del Estado de las Pesquerías Marítimas Argentinas y de la Cuenca del Plata. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Argentina, 353-388.
- Espinach Ros, A., y 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.
- FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. FAO, Roma, 4 pp.
- Godoy M.P., 1959. Age, growth, sexual maturity, behaviour, migration, tagging and transplantation of the curimbata, *Prochilodus scrofa*, Steindachner, 1881, of the Mogi Guassu River, Sao Paulo State, Brazil. Ann. Acad. Bras. Cienc. 31: 447-477.
- Godoy, M. P., 1962. Marcação, migração e transplantação de peixes marcados na bacia do rio Paraná superior. Arquivos do Museu Nacional, 52: 105-113.
- Godoy, M.P. de, 1967. Dez años de observações sobre periodicidade migratória de peixes do Rio Mogi Guassu. Rev.Bras.Biol., 27:1–12.
- Iwaszkiw, J. M., y Firpo Lacoste, F. 2011. La pesca artesanal en la Cuenca del Plata (Argentina) y sus implicancias en la conservación de la biodiversidad. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 13(1), 21-25.
- Junk, W. J., Bayley, P. B., & Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in riverfloodplain systems. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences 106(1): 110-127.
- Neiff, J. J. 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. Interciencia, 15(6):424-441.
- 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.



Rodríguez, K. y E. Christiansen. 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.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2008. Evaluación del recurso sábalo *Prochilodus lineatus* en el Paraná. Informe de los resultados de la segunda etapa 2006-2007. 29 pp.

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_continental/informes/baja/index.php

Sverlij, S. B., A. Espinach Ros y Orti, G. 1993. Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847). FAO Sinopsis sobre la Pesca, No. 154. Roma, FAO. 1993. 64 pp.

Vidal, J. C. 1967. Contribución al estudio biológico del sábalo de los ríos Paraná y Uruguay. Secr. Est. Agric. Ganad., Argentina: 1-51.

Welcomme, R. L. 1985. River Fisheries. Technical Paper 262. FAO, Rome, Italy. 330 pp.

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





Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Informe técnico N° 64. El sábalo como recurso pesquero en Argentina

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 24 pagina/s.