

# Conocimiento ecológico tradicional, técnicas de pesca y manejo de la ictiofauna de pescadores de San Javier (Santa Fe, Argentina).

Juan Pablo Martino<sup>1</sup> y Bárbara Arias Toledo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Cátedra de Antropología, Departamento de Fisiología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.*

<sup>2</sup>*Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV – CONICET)*

Fecha de recepción del manuscrito: 27/10/2020

Fecha de aceptación del manuscrito: 20/04/2021

Fecha de publicación: 30/04/2021

**Resumen**— El sistema formado por el río Paraná, sus afluentes y la llanura aluvial asociada tiene aproximadamente 200 especies de peces pertenecientes a 11 órdenes. En el sentido ictiogeográfico, es una de las regiones con mayor abundancia y diversidad de especies de agua dulce en el mundo. Numerosas poblaciones a lo largo del río Paraná hacen de la ictiofauna su principal recurso de subsistencia. El conocimiento general de los hábitos de vida y alimentación de los peces es sin duda la herramienta más valiosa para la pesca a través de diversos artes de pesca heredados a lo largo de la historia. En la mayoría de los casos, el conocimiento popular coincide plenamente con la literatura científica, que a su vez refleja la efectividad y el manejo adecuado de la fauna íctica por parte de los pescadores.

**Palabras clave**— Pesca, etnoictiología, ictiofauna.

**Abstract**— The system formed by the Paraná River, its tributaries and the associated alluvial plain has approximately 200 species of fish belonging to 11 orders. In the ichthyogeographic sense, it is one of the regions with the greatest abundance and diversity of freshwater species in the world. Numerous populations along the Paraná River make ichthyofauna their main subsistence resource. The general knowledge of the life and feeding habits of fish is undoubtedly the most valuable tool for fishing through various fishing gear inherited throughout history. In most cases, popular knowledge fully coincides with the scientific literature, which in turn reflects the effectiveness and proper management of fish fauna by fishermen.

**Keywords**— Fishing, ethnoichthyology, ichthyofauna

## INTRODUCCIÓN

Las etnociencias representan la forma actual de incorporar el conocimiento tradicional a lo técnico-científico (Batista, 2004). La etnociencia que se centra en el estudio del conocimiento y las relaciones que los grupos humanos tienen con los peces se llama etnoictiología (Marques, 2001). La etnoictiología se puede interpretar como la búsqueda de la comprensión del fenómeno de la interacción entre seres humanos y el pez, abarcando tanto aspectos cognitivos como conductuales (Marques, 2001).

En el ámbito de las etnociencias interesa especialmente el conocimiento ecológico tradicional (CET), que se ha definido como “un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias que evoluciona a través de procesos adaptativos y se transmite a través de formas culturales de una generación a otra sobre las relaciones entre los seres vivos, incluidos los seres humanos, y los seres vivos con su entorno (Berkes et al., 2000). Como el conocimiento científico, el conocimiento ecológico local es el producto de un proceso acumulativo y dinámico de experiencias

y de adaptación al cambio, pero a diferencia de aquel, el CEL es local y holístico (Toledo, 1982).

Entre los posibles usos del medio ambiente, que involucran necesariamente conocimientos ecológicos para su realización, la pesca es una de las artes más antiguas, y ha sido el sustento y la base alimentaria de muchas civilizaciones a lo largo de la historia. Existe suficiente evidencia arqueológica de que los hombres ya pescaban en el Paleolítico Inferior, hace más de 100.000 años y el primer registro de pescado como alimento tiene 380.000 años (Toussaint Samat, 1992). En épocas prehistóricas más recientes, existe amplia evidencia de que las poblaciones europeas solían consumir pescado como alimento, siendo el salmón uno de los más consumidos, y algunas poblaciones amerindias y africanas eran conocidas como recolectoras de bivalvos (Toussaint Samat, 1992).

Si bien la pesca industrial es la que hoy maneja y extrae casi la totalidad de los recursos pesqueros, la pesca artesanal aún se practica en numerosas comunidades (Morán Angulo et al., 2010). La pesca artesanal consiste en la obtención de pescado utilizando técnicas y herramientas exclusivamente artesanales, es decir, elaborado por los mismos pescadores. La actividad pesquera artesanal requiere del conocimiento etnoecológico de los pescadores, de forma que posibilite el aprovechamiento de los recursos pesqueros y garantice la sostenibilidad de esta práctica (Machado Guimarães, 1995).

Dirección de contacto:

Bárbara Arias Toledo, Av. Vélez Sarsfield 299, X5000JJC. Tel: 0351-4332100 int. 227, barbaraarias@gmail.com

Las pesquerías en pequeña escala tienen una importancia social extraordinaria al representar un medio de vida, a menudo el único, de millones de personas, pero son poco valoradas por los estados porque no tienen alta visibilidad e impacto económico a gran escala y porque sus principales beneficiarios pertenecen a sectores de bajos ingresos (Baigún, 2013). Estas pesquerías abarcan desde la subsistencia más básica hasta una actividad comercial más intensa de corte puramente económico. Erróneamente, estas pesquerías casi siempre han sido subestimadas al no formar parte de las estadísticas habituales que aportan al producto bruto de los países, precisamente porque sus circuitos económicos son muy informales (Berkes, 2008).

En Argentina, numerosas poblaciones ribereñas ubicadas en las costas de los cuerpos de agua dulce del país, hacen de la ictiofauna su alimento y principal actividad económica, vendiendo y distribuyendo pescado a diferentes puntos del país. A lo largo de las orillas del río Paraná hay personas que dependen pura y exclusivamente de la pesca en sí para vivir. Estas personas, que viven principalmente en las costas e islas de la región y son por ello llamados "isleños" "locales" o "compatriotas", día a día recorren las aguas en busca de su tesoro más preciado, el pescado. Utilizando técnicas de pesca ancestrales y efectivas y aplicando sus conocimientos sobre los peces, capturan, comen y comercializan numerosas especies de peces, convirtiéndolos en su principal fuente de ingresos (Ross Salazar, 2014). Las cualidades mencionadas, así como el reconocimiento del paisaje y los lugares de pesca, han sido heredadas y es una de las herramientas más valiosas a disposición de los pescadores (Marques, 2001).

Es por ello que este trabajo busca evaluar y comprender el conocimiento popular que tienen los habitantes de San Javier sobre la ictiofauna en general y compararlo con lo descripto en la literatura científica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Sitio de estudio*

Las entrevistas fueron dirigidas a pescadores artesanales en San Javier, ubicado a unos 156km al norte de la ciudad de Santa Fe, Argentina (30°35'00"S 59°57'00"O – Fig. 1).

El sitio de estudio se encuentra en la región del Delta del río Paraná. Se trata de un macroecosistema de humedal de origen fluvial que se encajona en una gran falla geológica que se extiende de norte a sur a lo largo de la llanura Chaco-Pampa y cubre 4.825.000 ha. (Burkart et al. 1999). El río Paraná moviliza un caudal colosal de 16.000 metros cúbicos por segundo, pero además de su cauce principal, su llanura de inundación permite que se desarrolle toda la complejidad biológica del sistema. El origen de los ríos es exclusivamente pluvial, por lo que su caudal depende en gran parte de lluvias caídas en sus cuencas.

Sus aguas son dulces y arrastran elevada cantidad de sedimentos. Son ricas en minerales y abundante materia orgánica, lo que da como resultado una gran producción primaria y una elevada riqueza de especies.

En el sentido ictiogeográfico, el sitio de estudio está ubicado en la subregión Brasílica, que tiene unas 6000 especies y es una de las más ricas y variadas del mundo (Reis et al. 2003).

Un importante curso de agua de este sistema es el Río San Javier, que nace como un brazo del Paraná. Sobre el mismo se asientan numerosas comunidades y ciudades cuya economía está principalmente basada en la cosecha de arroz y la pesca, practicándose aun siguiendo técnicas tradicionales. Es por ello que el área de San Javier y sus alrededores se constituye en un sitio ideal para los estudios etnoictiológicos.

### *Obtención de datos*

Los datos se obtuvieron mediante encuestas realizadas a los pescadores y en el marco de las cuales se indagó acerca de su actividad. Las mismas constaron de preguntas abiertas (Aldridge y Levine 2003) y semiestructuradas (Russell Bernard, 1994), contemplando datos de empadronamiento general de los informantes (nombre y apellido, sexo, edad, residencia, etc.), junto con la información acerca de la cantidad de especies conocidas y utilizadas por los pobladores, las técnicas de pesca conocidas y/o utilizadas y el uso que se hace de la ictiofauna; las mismas se grabaron con dispositivos específicos para luego ser transcritas.

Las entrevistas fueron dirigidas a "informantes clave", siendo éstos aquellas personas reconocidas por su comunidad como competentes para brindar determinada información.

Para el desarrollo de las entrevistas, se empleó la técnica de "bola de nieve" propuesta por Aldridge & Lavine (2003) y consistente en un aumento gradual sucesivo del tamaño de la muestra, por la inclusión de nuevas personas a la misma por recomendación de los informantes claves.

Para asegurarnos de captar la mayor cantidad de información disponible posible, se realizaron encuestas hasta alcanzar el punto de saturación en una curva de rarefacción (Begossi, 1996). La curva implica ponderar la mención de nuevas especies en función de la cantidad de encuestas realizadas, entendiéndose que cuando se obtiene una "meseta de conocimiento". El esfuerzo muestral deja de ser compensado por la información nueva que aparece, considerándose que se ha alcanzado una muestra exhaustiva del conocimiento general.

En tres entrevistas con los pobladores, además de las preguntas, se realizó una pesca -observación participante (Russell Bernard, 1994)- de dos días en los cuales se pudo evidenciar y observar en la práctica los conocimientos que estos tres lugareños poseían. En estos tres casos se desarrollaron conocimientos que excedieron a las preguntas de la encuesta, siendo los mismos incluidos en el análisis de los datos. Estas tres personas se desempeñaban además, como guías de pesca.

Así, la población estudiada quedó constituida por 15 personas de género masculino de 23 a 49 años de edad, todos domiciliados en la ciudad de San Javier o en sus cercanías. La mayor parte de la población cuenta con escasos recursos materiales y económicos, con viviendas precarias ubicadas habitualmente a la vera del Río San Javier. Además de la pesca, algunos pobladores ejercen otras actividades como por ejemplo guías de pesca. Aprovechando el conocimiento de la región se embarcan con turistas para practicar pesca deportiva u otras finalidades. En pocos casos la pesca suele ser el único oficio del lugareño. Algunas personas comercializan o cambian los pescados por bienes y servicios. El sector

agrícola ganadero de la zona suele ser una fuente temporal de trabajo para algunos pescadores.

Finalmente, para la correcta identificación de las especies icticas, se utilizaron imágenes e información extraída de la Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta (Almirón et al., 2015).

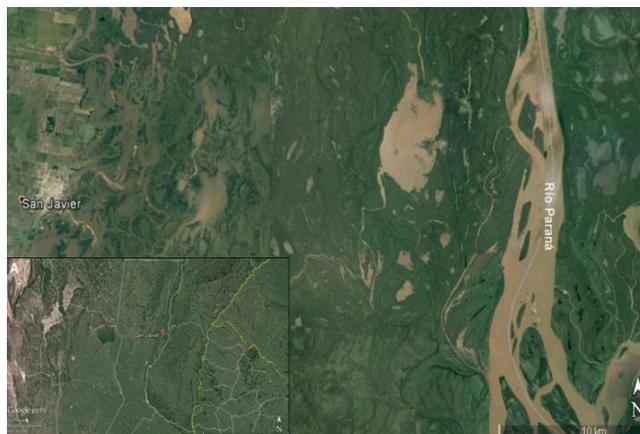


Fig. 1: Centro de Santa Fe. Ubicación de las localidades estudiadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Reconocimiento de especies pesqueras

Se identificaron las especies útiles para los pescadores (tabla 1), para consumo y uso como cebo. La identificación de las especies más relevantes por parte de los pescadores fue bastante correcta y fluida, aunque los peces más grandes fueron nombrados y reconocidos más rápido que los especímenes más pequeños; podría deberse la valoración que tienen sobre los mismos. A la vez, muchas de las especies se conocen con más de un nombre vulgar.

Entre los peces utilizados como alimento, se mencionaron quince especies pertenecientes a tres órdenes: Myliobatiformes, Characiformes y Siluriformes, siendo los Siluriformes los más citados. Por otro lado, se mencionaron catorce especies utilizadas como cebo, las mismas pertenecientes a cuatro órdenes; Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes y Synbranchyformes.

Entre los peces más buscados *Pseudoplatystoma corruscans* (surubí) es mencionado por el 100% de los informantes, preferido por su sabor, accesibilidad y valor; *Prochilodus lineatus* (sábalo) es mencionado por el 87% de los informantes, mientras que *Salminus brasiliensis* (dorado), por el 62%.

Así, es la carne del surubí la más buscada por los pescadores, principalmente por su sabor. Además posee otras cualidades como alto contenido en grasas, lo que lo convierte en un alimento de buen valor energético, además de ser una importante fuente de proteínas (Molina et al., 2001). El segundo pescado más buscado es el sábalo, ya que se utiliza no solo como alimento y cebo sino también para la producción de harinas y aceites. Además, se utiliza para la fabricación de fertilizantes, y también se extrae guanina de las escamas, para la fabricación de pinturas nacaradas y perlas artificiales (Sverlij y Espinach Ros, 1993). Se podría decir que esta especie es la que más se aprovecha, ya que las vísceras se usan como cebo.

También la boga (*Leporinus obtusidens*) es considerada una de las especies más apetecibles, por lo que sin duda es uno de los peces más preciados de Paraná según los pescadores.

Brenner y Bernasconi (1997) nos muestran que la boga es el pescado que tiene la mayor concentración de lípidos por miligramo de músculo (38,74). Esto podría explicar, a su vez, que sea considerado uno de los pescados más sabrosos del río.

### Técnicas de pesca

Los pescadores tradicionales utilizaron cinco técnicas. Primero, el trasmallo, utilizado por el 100% de los pescadores, consta de una red principal y dos laterales que se superponen a la primera. Se mantiene a flote mediante una serie de flotadores y se puede amarrar a la vegetación o colocar plomadas en sus extremos para evitar ser arrastrado por la corriente. Se diferencia de la red común tanto por el tamaño de los agujeros como de su longitud total.

En segundo lugar, 75% de los informantes también mencionó al espinel, que consiste en una línea principal, casi siempre de cuerda gruesa, que se mantiene a flote gracias a una serie de boyas separadas por aproximadamente 1,5 m de las cuales partes líneas secundarias que llevan el anzuelo y cebo. Varían en la longitud de la cuerda principal o el número de líneas secundarias que tiene.

Cincuenta por ciento de los pescadores utilizan caña y reel, constituida por una varilla de fibra de vidrio o de caña natural y tanza de nylon que está unido en uno de sus extremos a un anzuelo. Dependiendo de los peces que quieran obtener, lleva accesorios tales como plomos, que mantienen el anzuelo y cebo en el fondo del agua, o boyas que los mantienen cerca de la superficie. Este tipo de variantes permite capturar peces con hábitos tanto pelágicos como bentónicos.

Finalmente, casi el 40% de los informantes usa trampa y / o tarro. La trampa consiste de una larga línea de cuerda o cadena, con su plomada y su correspondiente anzuelo. Se ata a un árbol o vegetación flotante durante un tiempo determinado. Esta técnica está destinada a capturar piezas grandes, ya que a menudo se utilizan anzuelos grandes y cebos de tamaños considerables. El tarro, por su parte, consiste en una botella de plástico de variados tamaños, a la que se ata una cuerda fina o tanza de nylon con un gancho. De estas "tinajas" el pescador arroja dos o tres docenas al agua para ser arrastradas por el viento y el arroyo mientras las observa, el hundimiento de estas indica captura. El pez después de luchar por deshacerse del objeto flotante, suele volver a la superficie, donde es fácilmente sacado del agua por su estado de fatiga.

Las trampas son métodos que no requieren la presencia constante y el seguimiento por parte del pescador; una vez establecida la técnica, el pescador abandona el lugar, regresando después del tiempo que considera o establece como adecuado. Por otro lado, la caña, el reel y el tarro requieren la atención y presencia constante del pescador.

Todas las herramientas necesarias para la pesca son fabricadas por los propios pescadores, desde la producción de espineles, tinajas y tramperos hasta el tejido de redes.

Las técnicas descritas en este trabajo son habituales en muchos sitios de pesca en todo el continente (Baigún, 2013). El autor citado, incluso, afirma que el uso de trasmallo predomina en áreas pesqueras del Río Paraná. A diferencia de lo reseñado por Arenas (2003), quién describe técnicas novedosas para la captura de peces dentro de las comunidades Toba y Wichí del Chaco Central, que incluyen la utilización de elementos naturales en su fabricación. A diferencia de lo observado por Arenas (2003) en la comunidad estudiada se registró un escaso uso de materiales biológicos como huesos y plantas para la fabricación de redes, trampas u otras herramientas de pesca.

A su vez estas artes de pesca se pueden clasificar en selectivas y no selectivas. Las selectivas (espinel, caña y reel, tarro, trampero) son aquellas en las cuales se puede fijar una posible captura de una determinada especie mediante la selección de carnada y la profundidad entre otras variables. Se las suele denominar también como buenas prácticas, entendiendo estas como todos aquellos procesos y acciones llevados a cabo por los principales actores que participan de la actividad pesquera y que contribuyen a asegurar la sostenibilidad social, económica y pesquera en el largo plazo a partir de conservar el buen estado de los ecosistemas fluviales y sus recursos (Baigún, 2013). En oposición, el trasmallo es una técnica no selectiva ya que en las redes además de los peces de interés suelen quedar atrapadas otras especies de peces o tortugas, las que generalmente mueren y no son aprovechadas o utilizadas. Sin embargo, un aumento en el tamaño de los orificios del trasmallo permite que algunas especies atraviesen la malla sin dificultades, lo que reduce considerablemente la captura de ejemplares pequeños y/o no deseados.

Con los métodos selectivos se puede capturar casi todas las especies de interés. Sin embargo, *Prochilodus lineatus* (sábalo) al ser un pez iliófago y herbívoro que se alimenta de material orgánico (vivo o muerto) sobre la superficie del fondo, en piedras, plantas y demás organismos en descomposición (Frutos, 2015), no puede ser pescado con artes selectivas, con lo cual su captura se limita exclusivamente al uso del trasmallo. Cordini (1955) y Ercoli, (1985) sostienen a su vez que las artes de pesca y métodos de captura del sábalo son diversos, utilizándose redes de arrastre, redes agalleras, trasmallos, tal como señalan los pescadores entrevistados.

#### *Cebos utilizados en la pesca*

El 80% de las artes de pesca requieren el uso de carnadas; en la tabla 2 se muestran las especies capturadas con mayor frecuencia según el cebo utilizado. Las carnadas se dividen en vivas y no vivas: La carnada viva comprende 14 especies pertenecientes a cuatro órdenes; Characiformes, Siluriformes, Gymnotiformes, y Synbranchyformes. En algunos órdenes, los nombres vulgares abarcan hasta seis especies distintas, como en los Gymnotiformes. Si bien existen marcadas diferencias morfológicas dentro del orden, la especie no influye a la hora de la elección para ser utilizada como carnada.

En el caso de las mojarra, muchas veces se confunden con alevines de otras especies, aun así, son utilizados de igual forma, como es el caso del sábalo y el dientudo. El

género *Astyanax* (Characiformes) por ejemplo, es uno de los grupos más ricos en especies y de más amplia distribución geográfica, incluye varias especies de ubicación taxonómica incierta (Garutti & Britski, 1997) lo que sin duda dificultó la identificación por parte de los pescadores. Los "cascarudos" comprenden tres especies del orden Siluriforme, mientras que la anguilla o anguila *Synbranchus marmoratus* () es el único representante de los Synbranchyformes.

**TABLA 2:** ESPECIES MÁS COMUNMENTE CAPTURADAS EN RELACIÓN AL CEBOS UTILIZADO.

Carnada	Usos
<i>Brachyhyppopomus spp</i> (morenas)	<i>Pseudoplatystoma spp</i> , <i>Salminus brasiliensis</i> , peces grandes en general
<i>Astyanax sp.</i> , <i>Bryconamericus sp.</i> , <i>Hypheosobrycon sp.</i> (mojarra)	<i>Salminus brasiliensis</i> , <i>Leporinus obtusidens</i> y <i>Pimelodus albicans</i> .
<i>Callichthys callichthys</i> , <i>Hoplosternum littorale</i> , <i>Lepthoplosternum pectorale</i> (cascarudos)	<i>Pseudoplatystoma spp</i>
<i>Synbranchus marmoratus</i> (anguilas)	<i>Pseudoplatystoma spp</i> , <i>Hoplias malabaricus</i>
Visceras de sábalo o pollo	Siluriformes
Peces pequeños (Characiformes)	<i>Pseudoplatystoma spp</i>

Las catorce especies usadas como carnada son pescadas por todos los entrevistados. , Para ello recurren a pequeños arroyos y acequias, preferentemente con abundante vegetación donde mediante redes de arrastre o redes medianas, capturan las diferentes especies. Casciotta et al., (2012) afirman que aunque algunas especies pueden reproducirse en cautiverio, hasta el presente no se han desarrollado técnicas de cría eficaces, por lo que los ejemplares en venta son generalmente obtenidos del medio natural. Hasta la fecha, tampoco se reportaron criaderos de especies que sirvan como carnada en San Javier. Como carnada no viva se utiliza principalmente las vísceras del sábalo y en algunos casos vísceras de pollo.

La correcta elección de la carnada es un factor clave a la hora de capturar una especie determinada. Por un lado, el conocimiento de la alimentación de los peces es una valiosa herramienta que siempre se utiliza en cada pesca. Los Surubíes (*Pseudoplatystoma spp*) corresponden a niveles tróficos altos siendo en su mayoría predadores, ictiófagos y omnívoros (Rodríguez, 1992; Zambrana, 1998). Su alimentación se compone predominantemente de cardúmenes de carácidos, lo mismo ocurre con la mayoría de las especies del género *Pimelodus* (moncholo, pati, amarillo, armado, manduvé (Barthem y Goulding, 1997). Por su parte los surubíes (*Pseudoplatystoma spp*) poseen una alimentación variada de tipo oportunista y aprovechan cualquier concentración de peces apropiados (Loubens & Panfili, 2000). Lo mencionado anteriormente concuerda con la elección de carnada de los pescadores ya que para la captura de *Pseudoplatystoma* utilizan morenas, cascarudos y alevines de otras especies. En el caso de *Salminus brasiliensis* (dorado), su dieta está compuesta por una gran variedad de especies de peces incluyendo perciformes (*Gymnogeophagus balzanii*, *Pachyurus bonariensis*), siluriformes (*Lepthoplosternum pectorale*) y characiformes

(*Cyphocharax* sp., *Astyanax* sp.) (Casciotta et al., 2005). Esto indica que no existe una preferencia exclusiva en la alimentación del dorado, sin embargo los pescadores afirman que la presa favorita del dorado es la mojarra.

La boga (*Leporinus obtusidens*) es omnívora, se alimenta preferentemente de granos, vegetales y semillas, aunque también puede depredar sobre peces (Ringuelet et al., 1967) lo que concuerda parcialmente con las afirmaciones de los lugareños, ya que sostienen que se alimentan de mojarras.

En líneas generales, no se puede hablar de preferencias estrictas en la alimentación de las especies. Si bien los pobladores poseen conocimiento sobre relaciones carnada-pez, en la mayoría de los casos las especies mencionadas poseen una preferencia de tipo “oportunistas” respecto a las carnadas, dentro de su rango natural de alimentos. Sin embargo, en la práctica se vio una concordancia considerable entre las carnadas utilizadas, incluyendo tipo y tamaño, y las especies esperadas y/u obtenidas.

### Conocimiento Ecológico Local

Los pescadores encuestados afirmaron la existencia de una relación entre ciertas características de los cuerpos de agua con las especies de peces, tal como se visualiza en las tablas 3 y 4.

TABLA 3: ESPECIES MÁS COMUNMENTE CAPTURADAS EN RELACIÓN AL CUERPO DE AGUA

Tipo de humedal	Especies
Río	Peces de gran tamaño
Laguna	Sábalo ( <i>Prochilodus lineatus</i> ), siluros
Bañado	Tararira ( <i>Haplias malabaricus</i> )
Arroyo	Peces de pequeño tamaño

TABLA 4: INFLUENCIA Y TIPOS DE ESPECIES EN DISTINTOS SITIOS DENTRO DE UN HUMEDAL

Sitios y condiciones dentro del humedal	Oportunidad de pesca
Pozos (zonas profundas)	Alta. (Moncholos, amarillos, surubíes).
Aguas con sedimentos suspendidos	Baja. Luego de las lluvias locales, el agua se aclara disminuyendo notoriamente las pescas (disminución de todas las especies). Lo mismo ocurre durante las fuertes crecidas, ya que las mismas traen consigo sedimentos y partículas en suspensión.
Correderas (sitios de aguas rápidas por desniveles del terreno)	Media. Dorado ( <i>Salminus brasiliensis</i> )

Así, para la captura de peces de mayor tamaño los pobladores recurren a los lugares con mayor volumen de agua, afirmando que existe una relación entre el caudal o volumen y el tamaño del pez. En ríos y arroyos profundos afirman pescar grandes ejemplares; en lagunas y bañados poco profundos los ejemplares serían considerablemente más pequeños. A su vez, afirman que las aguas cálidas poco

profundas son las que presentan mayor número de individuos. Por su parte, la literatura científica afirma que al haber un elevado número de organismos por unidad de volumen hay un mayor consumo de oxígeno y de alimento, por ende también una mayor producción de metabolitos tóxicos, al tiempo que cada especie dispone de un espacio notoriamente reducido; todo esto conlleva estrés al organismo, lo cual representa un aumento adicional de la demanda energética, afectando negativamente el crecimiento (Costas et al., 2007). Además, en los cuerpos de agua con volúmenes escasos, o poco profundos, la temperatura es marcadamente superior y consiguientemente el porcentaje de oxígeno disuelto es menor, ya que como sabemos, estas variables son inversamente proporcionales. En consecuencia, el coste energético de las adaptaciones cardio-respiratorias provocado por un descenso en la concentración de OD del agua, se cobra en detrimento del crecimiento (Randall, 1982). Estas condiciones se dan por ejemplo en arroyos y lagunas con escasa profundidad y bajos volúmenes de agua, coincidiendo con la percepción de los pescadores.

Más aún, en coincidencia con lo afirmado por los pescadores, la literatura científica (Almirón et al., 2015) también relaciona la magnitud y el tipo de humedal con la diversidad y tamaño de los peces. Asimismo, existen especies que en los distintos estadios de vida habitan distintos hábitats. Por ejemplo, durante las crecientes, los juveniles de surubíes, ingresan a la zona inundada en sectores con moderada a nula corriente y abundante materia orgánica en descomposición donde hay abundantes larvas de insectos acuáticos. En el invierno se observaron individuos grandes en pozos profundos.

En el caso de *Salminus brasiliensis* (dorado), la literatura científica afirma que los adultos prefieren aguas o corrientes rápidas y los jóvenes fondos barrocos blandos con corrientes suaves (Sverlij S. et al., 1998). Cuando los pescadores van en busca de éste se dirigen exclusivamente a las “correderas”, por lo que su saber ecológico se encuentra en consonancia con el conocimiento científico al respecto.

Los lugareños sostienen que *Prochilodus lineatus* (sábalo) habita generalmente en bañados y en aguas poco turbulentas y es precisamente en esos sitios donde arrojan sus redes Gneri & Angelescu (1951) destacan que fuera del período reproductivo, el sábalo frecuenta las aguas tranquilas o remansos de los ríos con fondo blando y fangoso, ambientes que por sus caracteres fisiográficos se asemejan a los del biotopo lentic. En los grandes ríos (Paraná, Uruguay y Río de la Plata), abundan en la región litoral o costera, donde la intensidad de la corriente es reducida, y en la desembocadura de los tributarios y alrededor de las islas o bancos de arena en las zonas protegidas de la corriente; su abundancia se incrementa con el desarrollo del valle de inundación (Quirós y Cuch, 1989). Nuevamente se observa concordancia absoluta en ambas formas de conocimiento ictiológico.

En el caso de los siluros (bagres), habitan ambientes lenticos con aguas calmas y se los encuentra en su gran mayoría en lagunas con fondos fangosos (Burgess, 1989). Precisamente las aguas calmas con fondos blandos son el hábitat de la mayoría de los bagres según los pescadores.

Por otro lado, los pescadores hacen énfasis en la transparencia del agua como factor que influye directamente sobre la pesca, tanto las aguas muy turbias como las transparentes disminuyen las capturas. Las inundaciones que traen aparejadas las crecidas, pueden provocar concentraciones particularmente elevadas de materias en suspensión, debido a los grandes problemas de erosión que existen en la actualidad. De acuerdo con Mancini (2002), el principal efecto mecánico de las materias en suspensión es el daño a las branquias. La turbidez también disminuye el alimento disponible, reduce la penetración de luz y con ello la fotosíntesis y la producción primaria, interfiriendo en el funcionamiento de las redes tróficas de los sistemas naturales de producción. Lo descrito supone de alguna manera que las fuertes crecientes disminuyen las capturas de los pescadores por los motivos anteriormente mencionados.

Respecto a la disminución de la pesca debido a un aumento de la transparencia, como afirman los lugareños y teniendo en cuenta la escasa información y literatura científica, se podría pensar que luego y durante de precipitaciones pluviales locales, las aguas superficiales se aclaran, permitiendo que se amplíe el campo visual de los peces a causa de la reducción de la turbidez. En tal sentido, un estudio realizado por Muñoz et al. (2015) se llega a la conclusión de que existe relación entre las lluvias y el oxígeno disuelto en agua dado el coeficiente de correlación positivo en los resultados. Teniendo en cuenta que las aguas limpias o claras son las que poseen mayor concentración de OD, la hipótesis quedaría parcialmente respaldada.

#### *Conservación de la ictiofauna*

La totalidad de los entrevistados conoce al menos una ley que regule la pesca en la provincia.

Los pobladores reconocen que, si bien existen muy pocas especies amenazadas, rige una ley provincial (12.212 /2003) que prohíbe la captura, el acopio y comercio del dorado, ya que el mismo fue declarado pez turístico. Además, cinco entrevistados han mencionado a Pacú (*Piaractus mesopotamicus*) como una especie que ha desaparecido en la zona causa de la pesca desmedida y poco controlada. Tales observaciones realizadas por los pescadores son confirmadas por la bibliografía científica (Velloso et al., 2018), mostrando una vez más correlación entre ambas formas de acceder al conocimiento ecológico. manguruyú (*Zungaro jahues*) es considerado una especie amenazada por los pescadores, por lo que habitualmente son devueltos al río. Aun así, los lugareños aprecian una marcada reducción en el tamaño de dichos ejemplares.

Sin mencionar ninguna normativa, los lugareños sostienen que existe un tamaño mínimo para la pesca del surubí (*Pseudoplatystoma* spp): el pez debe medir no menos de 85 cm y pesar al menos 6 kg. Estos valores coinciden muy cercanamente con los establecidos según la resolución 0201/06 de la provincia de Santa Fe, que establece en 78 cm el tamaño mínimo del surubí atigrado (*Pseudoplatystoma fasciatum*) y en 85 cm el del surubí pintado (*Pseudoplatystoma coruscans*) Según algunos entrevistados, una hembra de más de 15 kg puede llegar a desovar más de 3 millones de huevos, por este motivo algunos establecen como límite dicha talla. De acuerdo a la

bibliografía, una hembra de *Pseudoplatystoma fasciatum* de alrededor de 2 kg posee entre 200.000 y 400.000 óvulos (Padilla Pérez et al., 2001), por lo que no es improbable que las estimaciones de los pescadores sean correctas, señalando una vez más la coincidencia entre el conocimiento etnoictiológico tradicional y formas académicas del mismo.

Aunque en las épocas más críticas que tiene la pesca pierde importancia el tamaño mínimo del pez en pos de la alimentación familiar, habitualmente los pescadores cumplen taxativamente los límites legales por ellos reconocidos. El límite superior de captura se respeta en menor medida que las tallas mínimas ya que en algunos casos, las pescas son escasas y un pez de gran tamaño es aprovechado sin duda alguna.

A nivel legal, la talla mínima a la cual se autoriza la captura de una cierta especie se conoce como talla de primera captura (Lc) y representa la longitud a la cual el individuo comienza a estar expuesto a la mortalidad por pesca (Baigún, 2013). Se fija en base a condiciones biológicas para que la misma no resulte nunca inferior a la talla de primera reproducción.

Así, el tamaño mínimo de captura del surubí por ejemplo, ronda los 85 cm según lo mencionado por los entrevistados, lo que se muestra consistente con la información científica, que establece que alcanzan la maduración sexual cuando sobrepasan los 66 cm aproximadamente (Flores & Brown 2010), en un género que sobrepasa fácilmente los 140 cm de longitud (Inturias Canedo, 2007). A la vez, la resolución n° 0201/06 que detalla los tamaños mínimos permitidos de cada especie, establece en el caso de Surubí la normativa establece que la longitud total mínima es de 78 cm, valor que se acerca considerablemente a lo mencionado por los pescadores.

Las medidas permitidas varían considerablemente entre especies, ya que por ejemplo *Pimelodus maculatus* (amarillo) alcanza muy pocas veces los 44 cm (Barbosa et al., 1988) y el tamaño de la primera maduración sexual es aproximadamente a los 19 cm (Araya et al., 2003). En este caso la normativa fija una longitud total de 30 cm.

Existe a su vez un límite superior de captura. Los peces que superan en un 10% o más la talla óptima son llamados megareproductores y poseen un alto valor biológico (Froese, 2004), por lo que la preservación de estos ejemplares cobra importancia. Por ejemplo en el caso del surubí Lamus de Beltrán y Beltrán (1976) reportaron una fecundidad absoluta de más de 1,000,000 huevos promedio por desove, sin haberse reportado aún ejemplares que hayan desovado 3 millones de huevos como afirman algunos pescadores.

Este destacable conocimiento de tallas mínimas y máximas en la población general, junto a la pesca selectiva y no depredadora son las dos acciones principales que contribuyen al mantenimiento de la diversidad y abundancia de la ictiofauna. El manejo sustentable de la ictiofauna o las buenas prácticas, como menciona Baigún (2013), permite que los pescadores puedan seguir abasteciéndose de este recurso a lo largo del tiempo.

Las leyes que regulan la pesca en Santa Fe son correctas, con diversos estudios realizados, detalle de las especies prohibidas, las tallas óptimas, la cantidad de peces permitidos, las finalidades de la pesca (alimentación,

comercio, ornamentación o investigaciones científicas.), etc.

La Ley Provincial 12.212 /2003 modificada por las leyes 12.482 /2005, 12.703 /2006, 13.332 /2012 y referenciada por los decretos 0010 /2011 y 0581 /2014, es la norma con más peso dentro de la regulación general de la pesca, en base a ella se adhieren otras normativas más específicas y puntuales. Por ejemplo la Ley Provincial 12.722 /2007 que declara a *Salminus brasiliensis* (dorado) pez turístico provincial y prohíbe su pesca comercial, acopio, venta, tenencia y tránsito en la provincia. Esta última fue mencionada en varias oportunidades por los pescadores y se respeta cuando el ejemplar es de talla pequeña, no así cuando el mismo alcanza tamaños considerables (60 cm).

Los artículos 10 y 11 de la ley 12.212 prohíben la comercialización de *Piaractus mesopotamicus* (pacú), salvo que sea de criadero, y de *Zungaro jahués* (manguruyú), normativa que también se cumple firmemente en la población.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con la visión común de diferentes autores (Costa-Neto y Marques, 2010 y allí citados) el conocimiento de caracteres etológicos es un recurso importante utilizado por pescadores durante sus actividades pesqueras. Es claramente visible que los hábitos generales (migración, alimentación, preferencia de humedales, etc.) de ciertas especies descriptos por los pescadores se asemejaron considerablemente con los datos obtenidos de la literatura científica. Así, queda explícito que, sin dudas, la herramienta más importante para los pescadores es su acabado conocimiento de la ictiofauna, destacándose la alta coincidencia entre Conocimientos Etnoictiológicos Tradicionales y el conocimiento académico-científico.

Asimismo, considerando sus profundos saberes sobre la ecología de los peces de su interés y su conocimiento y respeto por las reglamentaciones, es evidente que los pescadores tradicionales de San Javier, aun siendo consumidores del recursos, son actores activos y fundamentales en el manejo de especies ícticas de la cuenca del Paraná. Así, incorporar a los pescadores locales y a sus conocimientos ecológicos no puede sino ser útil para el desarrollo de herramientas de gestión de la conservación, auxiliando tanto en la elaboración de reglas como participando para arribar a acuerdos de conservación.

## AGRADECIMIENTOS

A los pobladores de la zona estudiada, sin cuya predisposición a compartir saberes y experiencias nuestro trabajo sería imposible.

## REFERENCIAS

- [1] Aldridge, A. y Levine, K. (2003). Topografía del mundo social. Teoría y práctica de la investigación mediante encuestas., Gedisa Editorial, Barcelona.
- [2] Almirón, A., Casciotta, J., Ciotek, L. y Giorgis, P. (2015). Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta. Administración de Parques Nacionales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2da ed.).
- [3] Araya, P.R., Hirt, L.M. y Flores, S.A. (2003). "Biología reproductiva y crecimiento de *Pimelodus clarias maculatus* (Lacepède 1803) (Pisces, Pimelodidae) en la zona de influencia del embalse Yaciretá". *Ecología Austral* 13(1): 83- 95.
- [4] Arenas, P. (2003). Etnografía y alimentación entre los Toba-Nachilamole#ek y Wichí-Lhuku'tas del Chaco Central. – El autor, 1ª ed. Buenos Aires.
- [5] Baigún, C. (2013). Manual para la gestión ambiental de la pesca artesanal y las buenas prácticas pesqueras en la cuenca del río Paraná, Argentina. Fundación Humedales / Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.
- [6] Barbosa, J.M., Moraes, M.N., Ferreira, A. y Campos, E.C. (1988). "Aspectos da estrutura populacional da mandiua *Pimelodus maculatus* Lacepède, 1803 (Osteichthyes, Pimelodidae) na represa Bariri, rio Tietê, Estado de São Paulo". *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo* 15(2): 123-133.
- [7] Barthem, R. y Goulding, M. (1997) La conexión del bagre. Ecología, migración y conservación de depredadores amazónicos. Ed. Universidad de Columbia, Nueva York, Estados Unidos.
- [8] Batista, V.S., Isaac, V.J. y Viana, J.P. (2004) "Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia". En: ML Ruffino (coord.). A Pesca e os Recursos Pesqueiros na Amazônia Brasileira. Ibama / ProVárzea, Manaus, pág. 63-151.
- [9] Begossi, A. 1996. "Use of ecological methods in Ethnobotany: Diversity Indices". *Economic Botany* 50(3): 280-289
- [10] Berkes, F., Colding, J. y Folke, C. (2000). "Redescubrimiento del conocimiento ecológico tradicional como gestión adaptativa." *Aplicaciones ecológicas* 10: 1251-1262.
- [11] Berkes, F. (2008). "La pesquería de pequeña escala: alternativas al manejo convencional de recursos". En Pinedo, D. y C. Soria (eds.). El manejo de las pesquerías en ríos tropicales de Sudamérica. Mayol Ediciones, Instituto del Bien Común, IDRC [en línea]. <http://idl-bnc.idrc.ca>
- [12] Brenner, R. y Bernasconi, A.M. (1997). "Aporte de ácidos grasos esenciales de las series n-6 y n-3 a la dieta humana por pescados comestibles del río Paraná". *Rev. Medicina* 57(1): 307-314.
- [13] Burgess, W.E. (1989). An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes. T.F.H.Publ
- [14] Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez, R.O. y Gómez, D.A. (1999). Ecorregiones de la Argentina. APN, PRODIA, Buenos Aires.
- [15] Casciotta, J., Almirón, A. y Bechara, J. (2005) Peces del Iberá. Hábitat y Diversidad. Fundación Ecos, Corrientes, Argentina
- [16] Casciotta, J., Almirón, A., Sanchez, S., Iwaskiw, J. y Bruno, M. (2012). "The genus *Gymnotus* (Gymnotiformes: Gymnotidae) in Argentina. How bad taxonomy results in poor regulations and no conservation". *Journal of Applied Ichthyology* 29: 1-5
- [17] Cordini, J.M. (1995). "Río Paraná. Sus peces más comunes. Pesca comercial". *Publ. Misc. Min. Agric. Gan. Argentina* 410: 1-86.
- [18] Costas, B., Aragão, C., Mancera, J.M., Dinis, M.T. y Conceição, L.E.C. (2007). "High stocking density induces crowding stress and affects amino acid metabolism in Senegalese sole *Solea senegalensis* (Kaup 1858) juveniles". *Aquaculture Research* 39:1-9
- [19] Costa Neto, E y Marques, J.G. (2000). "Etnoictiología dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes". *Acta Scientiarum* 22(2): 553-560
- [20] Ercoli, R. (1985). "Métodos y artes de pesca utilizados en las pesquerías de aguas continentales argentinas". Segunda Reunión COPESCAL (FAO), Tecnología Pesquera: 1-37.
- [21] Froese, R. (2004). "Keep it simple. Three indicators to deal with overfishing". *Fish and Fisheries* 5: 86-91.
- [22] Frutos, R. (2015). Comportamiento alimenticio del Sábalo (*Prochilodus lineatus*) en ambiente controlado a cuatro temperaturas diferentes. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina
- [23] Gneri, F.S. y Angelescu, V. (1951). "La nutrición de los peces iliófagos en relación con el metabolismo general del ambiente acuático". *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 11:1-44
- [24] Lamus De Beltrán, F. y Beltrán, C. (1976). Contribución al conocimiento de la biología del bagre pintado *P. fasciatus* Linnaeus, 1766. INDERENA. Medellín, Colombia.
- [25] Loubens, G. y Panfili, J. (2000). "Biologie de *Pseudoplatystoma fasciatus* et *P. tigrinum* (Teleostei : Pimelodidae) dans le basin du

- Mamoré (Amazonie Bolivienne)". *Ichthyol. Explor. Freshwaters*. 11 (1): 13-34.
- [26] Machado- Guimarães, E.M. (1995). A pesca tradicional em Maricá (RJ) sob uma perspectiva da ecología cultural. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- [27] Mancini, M.A. (2002). "Introducción a la biología de los peces. Cursos Introducción a la Producción Animal y Producción Animal I". FAV UNRC.
- [28] Marques, J.G.W. (2001). Pescando pescadores. NUPAUB-USP, San Pablo.
- [29] Molina, M.R., Garro, O.A. y Judis, M.A. (2001). "Calidad alimentaria y capacidad oxidativa de *Pseudoplatystoma corruscans*." *Ciencia y Tecnología Alimentaria* 3 (2): 89-95
- [30] Morán Angulo E., Téllez López J. y Cifuentes Lemus J. (2010) "La investigación pesquera: una reflexión epistemológica". *Theomai* 21: 97-112.
- [31] Muñoz, H., Orozco, S., Vera, A., Suárez, J., García, E., Neria, M. y Jiménez, J. (2015). "Relación entre oxígeno disuelto, precipitación pluvial y temperatura: río Zahuapan, Tlaxcala México". *Tecnología y Ciencias del Agua* 6(5), 59-74.
- [32] Padilla Pérez, P., Alcántara Bocanegra, F., Ismiño Orbe, R. (2001). Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario – larval. *Folia Amazónica* 12 (1-2): 141-154.
- [33] Quirós, R. y Cuch, S. (1989). "The fisheries and limnology of the lower Plata Basin". In D.P. Dodge (Ed.) *Proceedings of the International Large River Symposium*. Can. Spec.Publ. Fish.Aquat. Sci. 106:429-443.
- [34] Randall, D.J. (1982). "The control of respiration and circulation in fish during exercise and hypoxia". *J.Exptl.Biol.* 100: 275-288.
- [35] Reis R.E., Kullander S.O. y Ferrari Jr, C. J . (2003). "Check list of the freshwaters fishes of South and Central America". EDIPUCRS, Porto Alegre.
- [36] Ringuet, R.A., Arámburu R.H. y De Arámburu A.A. (1967) Los peces argentinos de agua dulce. Comisión de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, Argentina.
- [37] Rodríguez, C. (1992) Bagres, malleros y cuerdos en el bajo río Caquetá . Ed. TROPENBOS, Colombia.
- [38] Ross Salazar, E. (2014). Artes, métodos e implementos de pesca. Fundación Mar Viva, San José, Costa Rica.
- [39] Russell Bernard, H. (1994) *Research Methods in Anthropology* (2nd. Edit.). Altamira Press, USA.
- [40] Sverlij, S. y Espinach Ros, Y. (1986) El dorado, *Salminus maxillosus* ( Pisces, Characiformes), en el Río de la Plata y Río Uruguay inferior. *Rev. Invest . y Desarrollo Pesquero* 6: 57-75
- [41] Toledo, V. (1992). "What is ethnoecology? Origins, scope, and implications of a rising discipline". *Etnoecológica* 1: 5- 21.
- [42] Toussaint-Samat, M. (1992). *A History of Food*. Blackwell Pub., EE.UU.
- [43] Velloso, P., Montenegro, L. y Plana, M. (2018). Análisis FODA de la Producción de Pacú (*Pyaractus mesopotamicus* Holmberg) en Argentina: Perspectivas a futuro. vista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ. Vol. 5 (2): 34-44
- [44] Zambrana, K. (1998). Tambaqui e Pirapitinga propagação e criação de alevinos. Ed. Codevasf, Brasil. Faulin Fajardo, J. *Bioestadística amigable* (2º edición). Diaz de Santos Ed., España.