

Manual para la gestión ambiental de la pesca artesanal y las buenas prácticas pesqueras en la cuenca del río Paraná, Argentina

Claudio R. M. Baigún



Manual para la gestión ambiental de la pesca artesanal y las buenas prácticas pesqueras en la cuenca del río Paraná, Argentina

Claudio R. M. Baigún

Marta Andelman y Carmen Penedo, *editores*

Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales
Wetlands International en Argentina

2013



© 2013 Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International

El contenido de esta publicación puede ser reproducido libremente para fines de educación, difusión y para otros propósitos no comerciales. Un permiso previo es necesario para otras formas de reproducción. En todos los casos se debe otorgar el crédito correspondiente a la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International.

ISBN 978-987-24710-9-5

Esta publicación debe citarse como sigue:
Baigún, C.R.M. 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.

Publicado por la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International

<http://lac.wetlands.org/>

Foto de tapa: *Claudio Baigún*

Diagramación: *Marta Biagioli*

Coordinación gráfica: *Pablo Casamajor*

Impreso en Gráfica Offset S.R.L., Santa Elena 328, Barracas - CABA - Argentina.

Impreso sobre papel ilustración de 115 g y tapas en cartulina ilustración de 270 g.

El material presentado en esta publicación y las designaciones geográficas empleadas no implican opinión alguna de parte de la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International sobre la situación legal de cualquier país, territorio o área, o en relación a la delimitación de sus fronteras.

Baigún, Claudio R.M.

Manual para la gestión ambiental de la pesca artesanal y las buenas prácticas pesqueras en la cuenca del río Paraná, Argentina.

1a ed.- Buenos Aires: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales, 2013.

90 p.: il. ; 24 x 17 cm.

ISBN 978-987-24710-9-5

1. Recursos Naturales. 2. Pesca. 3. Gestión Ambiental.

CDD 333.956

Fecha de catalogación: 12/07/2013

La presente publicación ha sido realizada gracias al apoyo de IUCN-NL, Wetlands International y Both ENDS en el marco de la Alianza Ecosistemas



Prólogo

Cuando se me ofreció realizar el prólogo de esta publicación, acepté sin vacilar. Conozco al autor, colega y por sobre todo amigo, desde más de tres décadas y he compartido con él más de 15 años de trabajos e investigaciones de campo y de gabinete. Más allá de su larga y probada experiencia en los más diversos ambientes continentales del país, el tema constante y recurrente de nuestras conversaciones, y tal vez en exceso, siempre ha sido el relativo a pesquerías / pesca / ecología de peces. En esta prolongada y fructífera relación he sido testigo de cómo ha ido evolucionando su pensamiento, el cual pasó de concentrarse en cuestiones netamente biológico-académicas al inicio, a una mirada más integral y ecosistémica de los desafíos que involucra el manejo sustentable de las pesquerías continentales. Esta visión permite entender que en el manejo de estas pesquerías no basta con la sola presencia de los biólogos, y que otros múltiples actores y saberes deben intervenir, para alcanzar las metas de la correcta gestión que el desafío supone. Asimismo, se advierte como es cada vez más evidente que para alcanzar la gobernanza de las pesquerías fluviales, los procesos participativos de los diversos actores involucrados resultan sin duda fundamentales.

En mis diálogos con el autor, nuestra discusión muchas veces apuntaba a señalar la brecha que existe para que los ejes de la participación (gobierno, sociedad civil y ciencia) en la gestión de pesquerías puedan comunicarse y comprenderse de forma satisfactoria; y si bien desde la “ciencia” a veces resultaba claro lo que debería hacerse, era difícil la transferencia de esos conocimientos e ideas. De su boca escuché alguna vez la frase que una “buena nota en un diario o artículo de divulgación con amplia difusión a menudo vale más que 50 publicaciones científicas en inglés si uno desea, a partir de la ciencia, modificar o influir sobre el mundo real, ese que nos presenta los problemas a cada momento y que la sociedad espera que resolvamos”. Por ello creo que esta publicación –que no guarda semejanza con ninguna otra que yo conozca en lengua española–, salda, de algún modo, esta legítima inquietud (o asignatura pendiente) y representa un encomiable intento del autor por poner a disposición de un público amplio (sociedad civil, funcionarios, etc.) los conceptos más generales que hacen al manejo de la pesca fluvial y dirigida a disminuir la brecha señalada anteriormente.

Este manual es por cierto un documento valioso, que nos transporta didácticamente hacia la problemática y complejidad del manejo de las pesquerías de los grandes ríos con planicie de inundación, llenando un vacío evidente que existe para la aplicación de las buenas prácticas pesqueras en ellos. Por sobre todo, intenta transmitir y reafirmar la necesidad de tener una mirada holística y ecosistémica sobre el manejo de los recursos pesqueros de estos ríos, marcando así el rumbo que debe tomar el manejo de los mismos. El énfasis puesto en los aspectos ecológicos como base para el funcionamiento de las pesquerías, su relación con las buenas prácticas pesqueras y lo que ellas deben abarcar, y la visión sobre de la pesca artesanal como medio de vida que debe preservarse, más que como un recurso de valor meramente comercial, le otorgan a este pequeño libro una dimensión gigante. Las temáticas desarrolladas a través de múltiples preguntas / respuestas y

presentadas en forma concisa pero taxativa, son de interés general y promoverán sin duda y en buena hora, la discusión y una provocativa invitación a reflexionar sobre el enfoque que deben tener las pesquerías en los grandes ríos como el Paraná. Ello contribuirá a que a partir de la difusión de los contenidos de esta obra, se rescate y refuerce la importancia de conservar los sistemas fluviales en buen estado y se fomente una mayor equidad y transparencia en los procesos participativos y de gobernanza, como modo de lograr una gestión responsable y un manejo sustentable de dichas pesquerías.

Ricardo L. Delfino Schenke

Fundación Patagonia Natural
Argentina

Prefacio

Alcances de este manual

El propósito de este manual es sentar las bases y aspectos generales más importantes para una adecuada gestión ambiental de la pesca y la promoción de buenas prácticas pesqueras dirigidas a favorecer el desarrollo de las pesquerías artesanales en la cuenca del río Paraná, pero también de otros grandes ríos con llanuras de inundación. La práctica de la pesca artesanal en dicha cuenca, y particularmente en su sector del Delta, se ha visto afectada en los últimos años por acentuados cambios en el régimen de uso de la tierra y el aprovechamiento del agua, desarrollo de obras portuarias y de dragado, levantamiento de terraplenes, desecamiento de humedales con fines agrícolas, ganaderos y urbanos, reducción de las áreas de pesca, deterioro de la calidad del agua, aumento no controlado del esfuerzo de pesca, etc. Ello revela la necesidad de comenzar a establecer diversos lineamientos acerca de cómo preservar el paisaje fluvial y sus recursos asociados para una mejor conservación de la ictiofauna y de sus pesquerías en un marco de sostenibilidad social, económica y pesquera.

Si bien existen varias e interesantes publicaciones que aluden al valor social, económico y ambiental de las pesquerías artesanales fluviales, no se disponía aun de directrices explícitas en idioma español sobre la conservación de las mismas dentro de un marco que resalte la importancia de la gestión de los ecosistemas fluviales y su relación con el manejo y la implementación de adecuadas prácticas pesqueras. Más aun, se puede argüir que el perceptible déficit en la gestión de las pesquerías de Latinoamérica se ha debido a la imposibilidad de inculcar los fundamentos y conceptos más generales que se aplican o que deberían instrumentarse a los diversos actores que participan en ellas.

Aun cuando el manual considera ejemplos y situaciones puntuales que están referidos a menudo al Delta del Paraná, por ser esta una región que ha sufrido fuertes transformaciones en los últimos años, confiamos que muchos de los conceptos vertidos también serán de utilidad en otras grandes cuencas de América del Sur, donde existe visible preocupación por asegurar que las pesquerías artesanales conserven sus sostenibilidad en el largo plazo. Por tal motivo, esta publicación se propone transmitir a los diversos usuarios del recurso pesquero, así como a quienes tienen la responsabilidad de manejarlos y administrarlos, la necesidad de entender la sostenibilidad de las pesquerías como una consecuencia directa de conservar la integridad ecológica de los diversos ecosistemas fluviales que integran la cuenca, de aumentar los espacios de participación de los actores de la pesca en las decisiones de manejo y de utilizar criterios apropiados para conservar adecuadamente el uso de estos recursos.

En este contexto, este manual aspira a proporcionar, en forma sintética y utilizando un idioma lo menos técnico posible, aquellos conocimientos de índole general que faciliten la interacción, el debate, el uso de un lenguaje común y la participación de los diversos sectores involucrados en las pesquerías fluviales. Se ha buscado, en definitiva, abrir una puerta que sirva para lograr una mejor comprensión de los fundamentos que están involucrados en las políticas de manejo y gestión de las pesquerías fluviales, confiando en que ello

despierte el interés por la posterior profundización de los tópicos considerados. No debe sorprender, por otra parte, que buena parte de los conceptos y criterios propuestos que se abordan en el manual se encuadren dentro de los lineamientos propuestos por el Código de Conducta para la Pesca Responsable¹ promovida por la FAO, el cual representa un fuerte eje orientador para la ordenación de los recursos pesqueros en general. Varios de sus principios no solo han sido adaptados a las aguas continentales, sino que resultan visiblemente aplicables a los grandes ríos.

Por último, es importante reconocer que un manual que trata de buenas prácticas pesqueras puede generar la expectativa de encontrar en él procedimientos, métodos o técnicas de cómo mejorar la seguridad de la pesca, construir diferentes artes, presentar técnicas de cómo calar y reparar redes, procesar pescado o adquirir los conocimientos básicos para la cría de peces. Siendo ello de innegable interés para muchos pescadores, en este caso se ha optado por asociar y priorizar el concepto de buenas prácticas a una perspectiva ecosistémica que oriente la gestión y el manejo con el fin de desarrollar y mantener la pesca artesanal como medio de vida que asegure el bienestar de aquellos actores que dependen fuertemente de esta actividad. De este modo, los contenidos de este manual no se presentan como una colección de instrucciones o procedimientos de cómo llevar a cabo las actividades relacionadas con la pesca, sino directamente orientado a proporcionar una serie de pautas y directrices dirigidas a mejorar y garantizar la práctica sostenible de la pesca artesanal fluvial desde una mirada global que involucra aspectos ambientales, pesqueros, sociales y económicos.

Como corolario de este esfuerzo esperamos que iniciativas como la de este manual y otras de similar tenor, apunten a instalar y consolidar los aspectos y conceptos desarrollados entre los sectores de la sociedad que más dependen y se involucran en la pesca fluvial, redundando ello en alcanzar una gestión y un manejo sostenible de las pesquerías del Paraná en el largo plazo.

Organización de este manual

Los contenidos del manual se han distribuido en cinco capítulos acorde a las diferentes temáticas que tratan.

El Capítulo 1 presenta conceptos claves que permiten entender qué son y cómo funcionan las pesquerías fluviales en los grandes ríos y qué aspectos ecológicos e hidrológicos mantienen la producción de peces, destacando cómo la misma puede ser considerada un servicio ecosistémico que ofrecen los humedales fluviales y que posibilita la pesca con fines de subsistencia y beneficios socioeconómicos.

El Capítulo 2 se focaliza en diversos aspectos que hacen a las características biológicas y ecológicas de las especies y de sus historias de vida, con el propósito de entender y remarcar su relación con las medidas de manejo como una de las bases fundamentales para la aplicación de medidas regulatorias.

¹ FAO. 2001. Qué es el Código de Conducta para la Pesca Responsable. http://www.fao.org/index_es.htm.

El Capítulo 3 aborda diversas temáticas vinculadas al manejo de los recursos pesqueros y el marco legal e institucional que puede favorecer una gestión más apropiada. Se describen aspectos vinculados al valor de la información en las pesquerías, ordenación y enfoques de manejo, el fenómeno de sobrepesca, la pesca incidental y los fundamentos y mecanismos regulatorios de la pesca.

El Capítulo 4 incluye diversas consideraciones acerca de la piscicultura como alternativa productiva para los pescadores y como estrategia mitigadora para conservar las pesquerías y recomponer o reforzar las poblaciones de peces en los ríos. Se presentan también aspectos conceptuales generales que hacen a buenas prácticas asociadas a la conservación del pescado y a los beneficios de agregar valor a los productos de la pesca.

El Capítulo 5, resalta las conclusiones más significativas y los aspectos centrales que deben asegurarse para un desarrollo sostenible de la pesca artesanal en la cuenca del Paraná.

El manual concluye con un glosario que ayuda a una mejor comprensión de diferentes términos utilizados en el texto.

A quién está dirigido el manual

Las pesquerías representan una actividad con fuerte inserción multisectorial basada en el aprovechamiento de un recurso público, razón por la cual este manual está orientado no solo a los pescadores y a sus comunidades, que son sin duda la parte esencial de las pesquerías, sino también a otros sectores claves vinculados directa o indirectamente con la actividad pesquera. Por ello creemos que su lectura deberá ser de provecho para aquellos actores gubernamentales (técnicos en pesquerías, guardapescas, guardafaunas, administradores de recursos, organismos de control, etc.) y no gubernamentales (academia, organizaciones no gubernamentales, organizaciones pesqueras, educadores, etc.) involucrados en las políticas de manejo y gestión con el fin de preservar las pesquerías de los grandes ríos en niveles sostenibles. También es de interés para los pescadores deportivos, ya que la sostenibilidad de los recursos pesqueros y la biodiversidad depende ante todo de asegurar la salud ecosistémica de los ríos a través de implementar prácticas pesqueras y ambientales adecuadas.

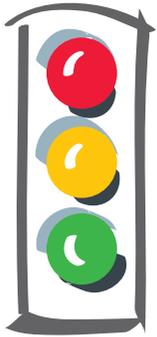
Cómo utilizar este manual

En varios de los temas tratados, para comprender mejor la importancia de aplicar algunas prácticas pesqueras y fijar en lo posible ciertos niveles referenciales, se utilizó un *sistema diagnóstico de situación*, representado por colores que asocian determinadas situaciones o acciones con diferentes estados o condiciones del ecosistema fluvial, de la pesquería o de sus procesos.

Cada una de estas situaciones se valora sobre la base de apreciaciones ya sean cuantitativas o cualitativas, provistas por la literatura o en base a la experiencia del autor que, aun cuando no están libres de incertidumbre, permiten comparar diferentes situaciones respecto a niveles de referencia, que en todo caso deberán ser evaluados o testeados

periódicamente. Un valor adicional de este enfoque es la posibilidad de evaluar las situaciones o escenarios presentes en base a adoptar *puntos de referencia objetivo* (color verde) y *punto de referencia límites* (amarillo).

Diagnóstico de situación



Escenarios de peligro o situaciones inviables que deben ser revertidos al comprometer seriamente los ecosistemas fluviales y la sostenibilidad de los recursos y comunidades pesqueras.

Situaciones o prácticas que podrían poner en riesgo el funcionamiento de los ecosistemas fluviales y el estado de las pesquerías y requieren de medidas precautorias.

Situaciones o condiciones deseables o apropiadas asociadas a prácticas que promueven la conservación de la integridad ecológica de los ríos y la actividad pesquera sostenible de largo plazo.

Agradecimientos

Este manual ha sido realizado gracias al apoyo de IUCN-NL, Wetlands International y Both ENDS en el marco de la Alianza Ecosistemas, en la cual se desarrolla el proyecto “Generación de capacidades para el desarrollo sustentable del Delta del Paraná” a cargo de la Fundación para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales, a cuyo director, Daniel Blanco, agradezco por haberme confiado esta excitante responsabilidad. Su contenido se ha beneficiado de los oportunos comentarios y constructivas sugerencias técnicas provistas por John Valbo- Jørgensen (FAO), Juan José Neiff (CECOAL), Ricardo Delfino (Fundación Patagonia Natural), Norberto Oldani (INTEC) y Priscilla Minotti (Universidad Nacional de San Martín), a quienes agradezco por el tiempo y el interés que le han dedicado. Un especial reconocimiento a Carmen Penedo y Marta Andelman, quienes han puesto un gran esfuerzo en corregir y mejorar la comprensión del texto, y a Melina Minotti por sus creativas ilustraciones. También a los pescadores de Ramallo y San Pedro con los cuales he compartido gratas horas debatiendo acerca de la pesca y sus problemas, y cuyos comentarios y conocimientos me han inspirado y ayudado a identificar muchos de los temas prioritarios de este manual.

Claudio R. M. Baigún

Índice

Introducción	1
Capítulo 1:	
El contexto ambiental de la pesca fluvial	5
Capítulo 2:	
Aspectos biológicos de interés para el manejo de las pesquerías . . .	21
Capítulo 3:	
Conceptos sobre manejo y sostenibilidad de las pesquerías fluviales . .	29
Capítulo 4:	
Piscicultura, conservación y valor agregado del pescado	61
Capítulo 5:	
Conclusiones	71
15 Mandamientos fundamentales de buenas prácticas para conservar en estado sostenible las pesquerías del río Paraná	73
Glosario	75

Introducción

Las pesquerías de los grandes ríos de América del Sur, el continente más fluvial del planeta, desempeñan un papel crítico en la provisión de alimento, sustento económico y medios de vida en general, teniendo así un papel preponderante en la reducción de la pobreza. A pesar de ello, existe cada vez mayor consenso y ejemplos que demuestran que las pesquerías de estos grandes ríos se encuentran en franco retroceso. Ello se manifiesta a través de la sostenida reducción de la abundancia de las principales especies de interés socioeconómico y de su composición demográfica, pero también del deterioro de las condiciones ambientales que sufren las principales cuencas fluviales.

Entre varias causas que afectan a los grandes ríos se destacan la contaminación urbana, agrícola e industrial, la pérdida de hábitat vinculados a modificaciones hidrológicas y geomorfológicas, sobrepesca localizada y la fragmentación de cuencas por obras hidrotécnicas.

Asimismo, la debilidad de las políticas de gestión y manejo, a menudo perjudicadas por una escasa disponibilidad de recursos humanos y económicos, representa un visible obstáculo para la adecuada formulación de estrategias de uso sostenible. Más aun, a menudo los usuarios o beneficiarios directos del recurso carecen de los conocimientos básicos para entender las medidas de manejo o acciones que ejecutan los organismos de aplicación, lo cual los aísla y margina a la hora de involucrarse y participar activamente en las decisiones de manejo.

El manejo de las pesquerías de los sistemas fluviales representa un complejo desafío, ya que no solo involucra al pescador y a su captura sino que también incluye a la variedad de actores relacionados y a las diversas externalidades que actúan a distintas escalas espaciales y temporales que pueden comprometer su sostenibilidad.

¿Qué es la gestión ambiental de la pesca?

La pesca es una actividad que depende inexorablemente de la existencia de peces en un cuerpo de agua, por lo que es fundamental que el mismo exhiba adecuadas condiciones ambientales. Un río contaminado, fragmentado o fuertemente alterado por obras de infraestructura como hidrovías, diques, represas, etc., o que ha perdido buena parte de su llanura aluvial o es incapaz de inundarla periódicamente, exhibirá problemas de funcionamiento que directa o indirectamente impactarán sobre las poblaciones de peces y últimamente sobre sus pesquerías.

La gestión ambiental de la pesca es el conjunto de decisiones y actividades orientadas a garantizar el correcto funcionamiento de los diferentes procesos que regulan la producción de peces y, por lo tanto, aseguran la existencia de pesquerías sostenibles en el largo plazo manteniendo los ecosistemas fluviales en un estado saludable.

Muchos de estos problemas no solo tienen lugar en las áreas de pesca misma, involucrando a un determinado grupo de comunidades pesqueras allí afincadas, sino que ocurren a nivel de todo un río, o incluso de una cuenca, con un impacto a mayor escala.

Entre estos procesos, posiblemente el más relevante y visible sea el pulso de inundación. Por lo tanto, el manejo del agua en las cuencas debe constituir uno de los pilares de la gestión ambiental de la pesca como modo de garantizar la preservación de las pesquerías.

¿Qué determina la sostenibilidad de las pesquerías?



Claudio Baigún

Figura 1.- El manejo del agua es uno de los aspectos claves para sostener la actividad pesquera en los grandes ríos con planicies de inundación.

La sostenibilidad representa sin duda el objetivo prioritario al que debe apuntar la gestión y el manejo de toda pesquería, y la misma dependerá de la integración de una compleja gama de procesos y factores que se interrelacionan entre sí.

Para poder llegar a aportar preceptos que permitan mantener pesquerías saludables y resilientes en el río Paraná, en este manual se identifican cuatro ejes fundamentales que proveen la base para el desarrollo de las pesquerías sostenibles de la cuenca.

Un primer eje pone énfasis en los procesos hidrológicos y geomorfológicos que tienen lugar en la cuenca como fuente de la dinámica de cambios que exhibe el paisaje fluvial. El segundo eje se basa en preservar la integridad ecológica, dado que un río en mal estado de conservación y funcionamiento, así como una cuenca fuertemente

deteriorada, no pueden mantener pesquerías saludables en el largo plazo. Un tercer eje consolida la importancia de las características de vida de las especies como un aspecto decisivo que define los umbrales de uso y aprovechamiento de los recursos. El cuarto eje considera aquellos aspectos vinculados al uso de los recursos a partir de las estrategias y medidas que se apliquen, condicionadas a su vez por el contexto cultural, social, económico, institucional y político.

¿Qué significa aplicar buenas prácticas pesqueras?

No existe una única definición de lo que debe ser considerado una buena práctica. Usualmente, las buenas prácticas pesqueras aluden a los procesos de captura y procesamiento de pescado con el fin de garantizar su consumo seguro, poniendo énfasis en el cumplimiento de normas de higiene, manipuleo y conservación.

Si bien este concepto es sin duda válido, no incorpora explícitamente los aspectos ambientales y el rol fundamental que deben cumplir los principales actores vinculados a la pesca, entre los cuales se destacan los pescadores y el Estado como participantes esenciales de la gestión pesquera, al tener la responsabilidad de aplicar prácticas que se relacionan con el manejo y la sostenibilidad de los recursos.

En este manual se considera que las buenas prácticas pesqueras deben tener un alcance más amplio y asociarse también a la necesidad de minimizar otros aspectos derivados de la captura de peces como la pesca incidental, la conservación de la diversidad genética de las

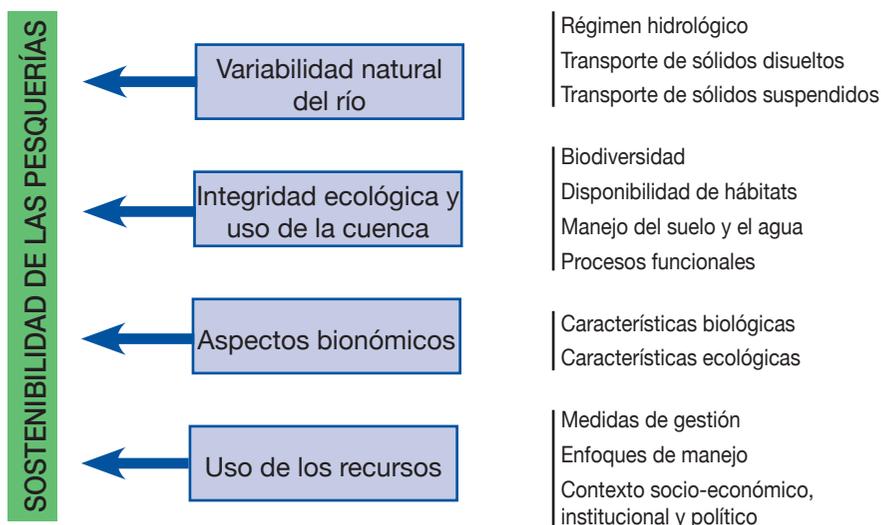


Figura 2.- Esquema conceptual relacionado con la sostenibilidad de las pesquerías artesanales de grandes ríos.

poblaciones de peces, la eliminación de la pesca no selectiva y destructiva en humedales que actúan como áreas de cría, el fortalecimiento de las organizaciones pesqueras y el aliento por desarrollos sociales que estén en armonía con la naturaleza. Así, el concepto de buenas prácticas pesqueras emerge como una valiosa herramienta de gestión apoyada en varios y diferentes criterios que hacen a la mejor conservación de las pesquerías.

No menos importante, la aplicación de las buenas prácticas pesqueras se encuentra ligada a la aplicación de los principios enunciados en el Código de Conducta para la Pesca Responsable, el cual constituye un instrumento voluntario que adoptan los países para preservar las pesquerías

en estado saludable. Ello implica que es necesaria una marcada motivación para aplicar buenas prácticas y que las mismas sean replicables en distintas regiones dentro de la misma cuenca, e incluso en otras cuencas.

Las buenas prácticas pesqueras son todos aquellos procesos y acciones llevados a cabo por los principales actores que participan de la actividad pesquera y que, en base al mejor conocimiento científico y tradicional disponible, 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.

Un pescador que recurre a buenas prácticas pesqueras tiende a ser más eficiente, al saber aprovechar mejor las condiciones hidrológicas y ambientales para utilizar las artes más apropiadas y cumplir con las reglamentaciones pesqueras. Es también el que conoce los principios fundamentales del Código, evitando de ese modo poner en riesgo

el recurso del cual depende. A su vez, es aquel que conoce los secretos del manipuleo, conservación y procesamiento del pescado, de tal forma que los mismos mantengan el valor nutritivo y de calidad necesaria y esto le permita lograr ventajas económicas a partir de alcanzar mejores precios por su comercialización y por la obtención de productos derivados que conduzcan a reducir el impacto de la pesca sobre el ambiente.

Las buenas prácticas pesqueras, lejos de limitarse tan solo a mantener la calidad del pescado y optimizar su aprovechamiento, abarcan cuestiones claves vinculadas también con la posibilidad de mantener las pesquerías fluviales en un estado de adecuada sostenibilidad, debiéndose distribuir este esfuerzo entre aquellos actores más directamente involucrados.

Por otro lado, un Estado cuyos organismos de manejo aplican buenas prácticas pesqueras se reconoce por fortalecer las organizaciones de pescadores, promover una mejor conservación de los recursos para garantizar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza, minimizar el impacto de la pesca y desarrollar estrategias para maximizar los beneficios sociales y económicos para los pescadores y otros sectores involucrados.

¿Quiénes se benefician con las buenas prácticas pesqueras?

Las buenas prácticas pesqueras favorecen a diferentes sectores de la sociedad, debiendo el Estado velar porque ello así suceda. Las pesquerías en buen estado cumplen un rol crítico como motor del desarrollo social y económico a niveles locales y regionales, proporcionando trabajo y acceso a bienes y servicios básicos para aquellos sectores más ligados a las mismas. Los pescadores reciben importantes beneficios al mejorar la conservación de los productos pesqueros e ingresar a nuevos mercados, incrementando su bienestar social y económico. Igualmente, los consumidores obtienen acceso a alimentos seguros y de mejor calidad. Ello beneficia también al Estado, al asegurar una mejor gobernabilidad de las pesquerías y la reducción de conflictos sociales.

Si bien en este manual se pone énfasis en la pesca artesanal, la aplicación de buenas prácticas debe alcanzar también a los pescadores deportivos y recreativos, con los cuales se comparten varias de las especies que poseen alto valor. De esta manera, las poblaciones de peces reciben un mejor grado de protección, al aplicarse medidas de manejo asociadas a la sostenibilidad integral de todas las actividades pesqueras, manteniendo niveles de abundancia adecuados y redundando en sistemas fluviales más saludables y mejor conservados.

Las buenas prácticas pesqueras proporcionan múltiples beneficios vinculados a la conservación del ambiente y sus especies, la seguridad alimentaria y el bienestar de los pescadores.

CAPÍTULO 1

El contexto ambiental de la pesca fluvial

La pesca en los grandes ríos con planicies de inundación está estrechamente ligada a la dinámica del agua, que en su continuo devenir de crecidas y bajantes, usualmente anuales, transforma de manera permanente el paisaje fluvial. Es por ello que no es posible abordar el manejo de las pesquerías de estos ríos sin una adecuada comprensión de cómo estos procesos regulan la producción de los peces y en última instancia afectan la calidad de las pesquerías.

¿Qué es un río con llanura de inundación y cuál es su importancia?

Es un curso de agua que posee un cauce principal, múltiples cauces secundarios y una llanura aluvial con una alta diversidad de ambientes permanentes o transitorios conectados de manera continua, estacional o esporádica que se distribuyen a lo largo de su planicie de inundación. Representa, como en el caso del Paraná, un macroecosistema dominado por un paisaje salpicado de humedales (usualmente bañados), interconectados espacial y temporalmente en grado variable¹.

En otras palabras, los grandes ríos, lejos de parecer sistemas uniformes o confinados a su curso principal, están conformados por un mosaico de ambientes, que se inundan estacionalmente siguiendo el ciclo de crecidas y bajantes del río, de importancia crítica para los peces.



Figura 3.- El río Paraná y su llanura de inundación, presentando una típica complejidad de cursos de agua y lagunas de meandros, lagunas de espiras, lagunas desconectadas, etc.

¿Cómo funciona un río con llanura de inundación?

Los ríos con planicies de inundación en adecuado estado de conservación como el Paraná son sistemas abiertos y caracterizados por el flujo de materia inorgánica, orgánica (incluyendo la biota) y energía, debido a los ciclos de inundación y sequías. Los ríos son unidades funcionales que integran diversos procesos biológicos, climáticos, geomorfológicos, hidrológicos, etc. que tienen lugar en diferentes sectores de su cuenca².

El funcionamiento de un río con llanura de inundación se basa en el grado de conservación de su estructura biótica y abiótica y de los variados procesos funcionales que tienen lugar en él, lo cual permite a su vez definir el estado de integridad ecológica existente.

¹ Neiff, J.J. 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia* 15: 424-441.

² Neiff, J.J. 2011. ¿Por qué conocer mejor los ríos sudamericanos? *Ciencia & Ambiente* 41: 91-11.

La estructura abiótica está representada por la existencia de hábitats diversos, que incluyen cauces primarios, secundarios, terciarios, paleocauces, lagunas de meandros, lagunas de espiras con conexión permanente y periódica, lo que otorga una notable complejidad espacial y temporal al sistema fluvial. Estos hábitats sufren transformaciones constantes que dependen de la energía que poseen los pulsos de crecida y proveen de hábitats de cría, refugio, crecimiento y alimentación a un variado número de especies, condicionando fuertemente la composición de las mismas³. La vegetación acuática es un elemento decisivo en conformar la complejidad estructural de las planicies de inundación, aportando a la generación de dichos hábitats.

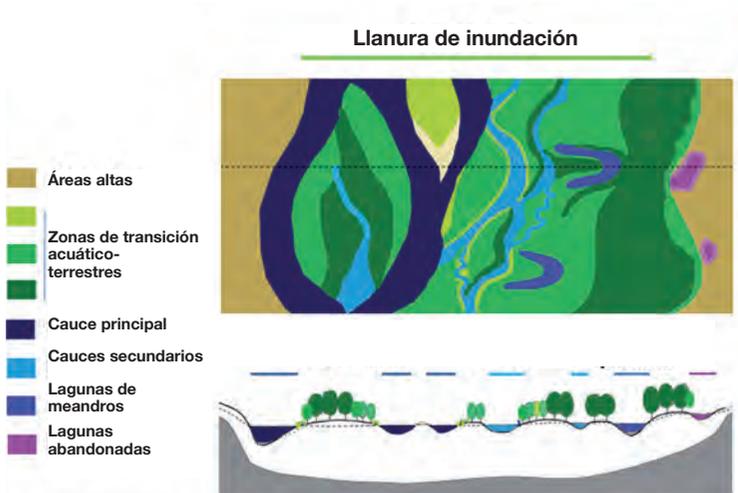


Figura 4.- La complejidad estructural de la llanura de inundación como la del río Paraná es típica de ríos en buen estado de conservación, libre conectividad entre ella y el cauce principal y ocurrencia de pulsos de inundación estacionales. (Modificado de Minotti *et al.* 2013⁴.)

Obras como las canalizaciones, la construcción de embalses, la instalación de diques transversales, el relleno o aislamiento de las llanuras aluviales, tienden a reducir drásticamente esta complejidad ambiental, simplificando la estructura del río y limitando su productividad. Numerosos estudios realizados en grandes ríos han demostrado que el rendimiento de las pesquerías fluviales se encuentra directamente asociado al área que poseen sus llanuras de inundación, así como a la longitud del cauce principal, por lo que resulta fundamental conservar estos ambientes y evitar la fragmentación de los cauces como medio de asegurar la sostenibilidad y el alto rendimiento de las pesquerías.

Para no afectar la producción biológica de las llanuras aluviales y reducir el potencial pesquero, se debe prevenir que sus procesos funcionales no sean alterados de manera significativa por perturbaciones antrópicas como el levantamiento de terraplenes, la construcción de hidrovías, su ocupación para actividades productivas permanentes, su destrucción por urbanizaciones, su desaparición por formación de embalses, etc.

³ Neiff, J.J., A. Poi de Neiff y M.B. Canón Verón. 2009. The role of vegetated areas on fish assemblage of the Parana River floodplain: effects of different hydrological conditions. *Neotropical Ichthyology* 7 (1): 39-48.

⁴ Minotti, P., C. Ramonell y P. Kandus. 2013. Regionalización del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. Regionalización. En Benzaquén, L., D. Blanco, R. Bó, P. Kandus, G. Lingua, P. Minotti, R. Quintana, S. Sverlij y L. Vidal (eds.): *Inventario de humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay*. Proyecto GEF 4206-PNUD/ARG/10/003 Ordenamiento Pesquero y Conservación de la Biodiversidad de los humedales fluviales de los ríos Paraná y Paraguay. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.



Figura 5.- La vegetación acuática flotante y arraigada regula la calidad del agua y permite la existencia de hábitats de cría, refugio y alimentación para los peces que habitan las lagunas de la planicie aluvial.

La estructura biótica incluye a la biodiversidad. En el caso de los peces, estos forman comunidades o grupos de especies asociadas que comparten diversos hábitats e interactúan entre sí. Estas agrupaciones no son fortuitas, sino que responden a adaptaciones evolutivas modeladas por la historia ambiental de los ríos y de sus alteraciones geomorfológicas e hidrológicas sufridas a lo largo del tiempo. Sin embargo, cambios en las condiciones fluviales debido a la formación de embalses repercuten sobre la composición de estas comunidades, modificando las especies que los conforman, tal como ha ocurrido en la alta cuenca del Paraná en Brasil, reduciendo la calidad de las pesquerías.

Los procesos funcionales se manifiestan a través de los pulsos de crecida seguidos de una fase de bajante que tienen lugar periódicamente, conectando y desconectando el cauce principal de su llanura de inundación. Estos pulsos permiten el ingreso de agua en la planicie de inundación durante la estación de lluvias lo que resulta crítico para disparar transformaciones del paisaje y procesos físico-químicos que modifican la calidad del agua y que aportan fósforo y nitrógeno para sostener el desarrollo de algas microscópicas (fitoplancton) y plantas acuáticas flotantes y arraigadas. Es en esta fase de inundación donde la materia orgánica, básicamente aportada por la vegetación acuática, se transforma en un insumo fundamental para mantener la productividad del río como unidad.

La presencia de especies migratorias en los grandes ríos es un indicador de la salud del sistema fluvial, ya que estas especies son muy susceptibles a la fragmentación de las cuencas.

Estos pulsos deben ser adecuados en intensidad pero también en duración para permitir que las lagunas de la planicie se inundan en tiempo y forma y retengan el agua durante un lapso apropiado. Los pulsos facilitan el movimiento de materia y energía, lo que se traduce en el transporte de materia orgánica e inorgánica en suspensión y particulada en sentido longitudinal y lateral y generan escenarios de alta inestabilidad ambiental, favoreciendo la presencia de

especies con características ecológicas muy diferentes⁵. Así, la planicie de inundación puede considerarse como el verdadero motor de producción del sistema fluvial.



Claudio Belgún

Diagnóstico de situación



Inundación de llanuras aluviales cada 5 o más años

Inundación de llanuras aluviales cada 3 a 5 años

Inundación de llanuras aluviales cada 1-2 años

Figura 6.- La libre conexión entre las lagunas de la llanura de inundación y el río es clave para mantener la producción biológica de las mismas y asegurar los ciclos de vida de diferentes especies adaptadas a desplazarse entre estas lagunas y los cauces principales.

¿Cuál es la importancia que tienen los ríos con llanuras de inundación y en qué grado son sensibles o vulnerables?

Los ríos con planicies de inundación son altamente valiosos al proporcionar bienes y servicios que son apreciados por la sociedad, que se basan en su elevada productividad biológica y biodiversidad, alta tolerancia a la explotación pesquera y proporcionar diferentes medios de vida. No obstante, estos ríos han demostrado ser altamente vulnerables a los disturbios humanos, particularmente a su fragmentación por obras de represamiento, usos del agua para diversos fines y ocupación de sus llanuras aluviales, a tal punto que pocos ríos de este tipo en el mundo exhiben condiciones cuasi naturales, como es el caso del río Paraná en su sector medio y bajo.

¿Qué valor tiene conservar la biodiversidad de peces?

La proporción de especies que se capturan en los grandes ríos con fines de subsistencia o económicos, aun cuando son el elemento más visible de la pesquería, representa un fracción menor de la biodiversidad total existente. La biodiversidad de peces posee alto valor, no solo por su única existencia sino también porque contribuye a mantener el equilibrio ecológico en los sistemas fluviales, ya que participan de las cadenas alimentarias que en definitiva permiten aprovechar otras especies con valor pesquero. Muy pocas de las especies objetivo podrían mantenerse con abundancias apropiadas para su extracción si las especies sin valor alguno para los pescadores no formaran parte de las tramas tróficas de los ríos o desempeñaran funciones ecológicas específicas.

Sin embargo, la gran mayoría de estas especies no se encuadran dentro de las legislaciones pesqueras, por lo que soportan a menudo una fuerte mortalidad debido a modalidades de pesca inadecuadas o a capturas sin control para fines de carnada o para ser vendidas como especies ornamentales.

⁵ Junk, W.J., P.B. Bayley y R.E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. En Dodge, D.P. (ed.): Proceedings of the International Large River Symposium (LARS). Canadian Special Publications in Fisheries and Aquatic Sciences 106: 110-127.

¿Qué especies de peces son las que dominan la diversidad y cuáles son las más relevantes para la pesca artesanal?

La cuenca del río Paraná es rica en especies de peces: se han encontrado aproximadamente unas 400 especies, cuya abundancia y distribución varía según el sector de la cuenca⁶. La riqueza de especies decrece desde las áreas subtropicales (alta cuenca) hacia las templadas (baja cuenca) por lo que el número de especies conocido en el Delta no supera las 200. Casi el 80 % de las especies se agrupan en apenas dos órdenes: Characiformes y Siluriformes. Los Characiformes comprenden especies que tienen siempre escamas (hay un única excepción en Patagonia) y presentan dos aletas dorsales. Los representantes mejor conocidos son, entre otros, el sábalo (*Prochilodus lineatus*), la boga (*Leporinus obtusidens*), el pacú (*Piaractus mesopotamicus*), el dorado (*Salminus brasiliensis*), la tararira (*Hoplias malabaricus*), las pirañas (*Pygocentrus nattereri*, *Serrasalmus* spp.), el chafalote (*Raphiodon vulpinus*) y el salmón (*Brycon orbignyanus*), etc. De particular interés ecológico son las especies detritívoras, es decir que aprovechan los componentes orgánicos, los hongos y bacterias asociados al sedimento. En el caso específico del sábalo, esta especie se caracteriza por cumplir un rol fundamental en el reciclado de materia orgánica y nutrientes⁷. Los Siluriformes carecen de escamas o poseen placas óseas, barbillas diversas y aletas con radios blandos, estando el primero de ellos usualmente osificado. Los ejemplos más reconocidos son el surubí (*Pseudoplatystoma* spp.), el pati (*Luciopimelodus pati*), el manguruyú (*Zungaro jahu*), el bagre cucharón (*Sorubim lima*), el bagre tres puntos (*Hemisorubim platyrhynchos*), el bagre blanco (*Pimelodus albicans*), el bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*), el manduvi (*Ageneiosus* spp.), el armado (*Oxydoras kneri*, *Rhinodoras d'orbigny*, *Platydoras* spp.), la viejas de agua (*Loricariichthys* spp., *Ancistrus* spp., *Hypostomus* spp., etc.). Es importante destacar el carácter migratorio de varias especies que habitan la cuenca del Paraná y que conforman la base de las pesquerías artesanales⁸.

¿Cómo están acoplados la biodiversidad de peces y sus ciclos biológicos con la dinámica hidrológica del río?

Las características biológicas y ecológicas de los peces del Paraná, así como su biodiversidad taxonómica y funcional, son el resultado de la compleja historia geomorfológica y biogeográfica de la región. El mantenimiento de dicha biodiversidad está estrechamente ligado tanto al régimen hidrológico como a la estacionalidad térmica, por lo que los peces presentan ciclos de vida adaptados a desarrollarse en un sistema altamente variable⁹.

En el río Paraná, la reproducción de varias especies migratorias tiene lugar en los cauces principales durante el comienzo de las crecidas, lo cual puede iniciarse en primavera y comienzos del verano, cuando aumenta la temperatura del agua y supera los 21-22°C. Sus larvas, tras ser arrastradas durante unas pocas horas por el río, encuentran refugio en las áreas litorales vegetadas de los cauces o bien se desarrollan en los ambientes protegidos de las llanuras aluviales, a los cuales ingresan si el caudal desborda el río. Si esta conexión se mantiene, los

⁶ López, H.L., C.C. Morgan y M.J. Montenegro. 2002. Ichthyological ecoregions of Argentina. ProBiota, Serie Documentos 1 [en línea]. <http://aquacom.fcla.edu>.

⁷ Winemiller, K.O., J.V. Montoya, D.L. Roelke, C.A. Layman y J.B. Cotner. 2006. Seasonally varying impact of detritivorous fishes on the benthic ecology of a tropical floodplain river. *Journal of North American Benthological Society* 25: 250-262.

⁸ Bonetto, A.A. 1986. Fish of the Paraná system. En Davies, B.R. y K.F. Walker (eds.): *The ecology of River System*, DW Junk Publishers, Dordrecht.

⁹ Minotti, P. 2010. Biodiversidad de peces. En Kandus, P., N. Morandeira y F. Schivo (eds.): *Bienes y servicios ecosistémicos de los humedales del Delta del Paraná*. Fundación Humedales / Wetlands International. Buenos Aires, Argentina.

adultos y juveniles de ciertas especies pueden también ingresar a las lagunas de la llanura ricas en fangos orgánicos, vegetación acuática, algas, invertebrados e insectos para alimentarse y crecer. De tal modo, aun cuando la reproducción, el crecimiento y la alimentación de las especies tienen lugar en diferentes ambientes, existe una estrecha dependencia de todos estos procesos con el ciclo hidrológico.

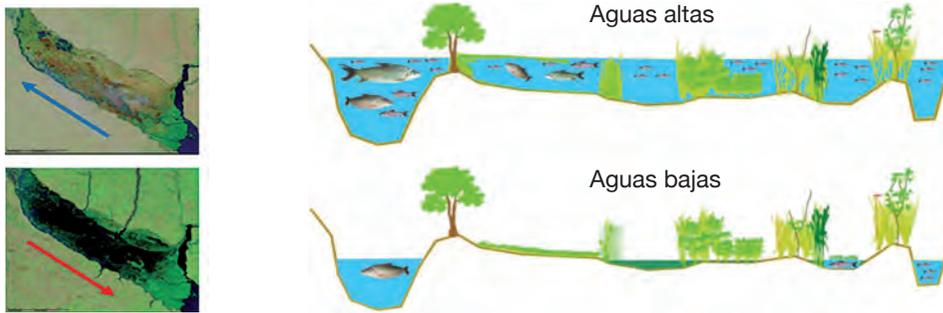


Figura 7.- Los pulsos de crecidas favorecen el ingreso de larvas, juveniles y adultos a los ambientes de la llanura de inundación, algunos de los cuales permanecen como áreas de cría y crecimientos durante las bajantes. (Modificado de Minotti et al. 2013. *op. cit.* pág. 6).

¿Por qué el régimen de pulsos y la existencia de llanuras de inundación libremente conectadas son claves para la producción de peces y el rendimiento pesquero?

Como ya se explicó, los pulsos de inundación trasladan materia orgánica e inorgánica además de huevos, larvas y juveniles de peces que ingresan a los cauces secundarios y lagunas de la planicie de inundación para encontrar áreas de cría, refugio y crecimiento. Este proceso es la base para garantizar una adecuada producción de peces, que luego de abandonar estas áreas pasan a ser vulnerables a los artes de pesca. Cuando las crecidas son débiles y/o breves se compromete la subsistencia de larvas y juveniles porque los mismos permanecen en los cauces principales, sufriendo mayor mortalidad y reduciendo a futuro la calidad de la pesca. Asimismo, si las lagunas se secan antes de que los peces completen su desarrollo, no podrán retornar al cauce.

Para mantener el rendimiento de las pesquerías de los grandes ríos es necesario no ocupar o eliminar las llanuras aluviales como parte de una buena gestión ambiental.

Uno de los aspectos mejor conocidos de los ríos con llanuras aluviales es que el rendimiento pesquero potencial aumenta cuanto mayor es el área de la llanura de inundación, la superficie de la cuenca de drenaje y la longitud del cauce principal¹⁰. Esto es muy importante a la hora de planificar el uso del territorio y el desarrollo de las cuencas asociado a preservar las llanuras inundables en su estado natural y garantizar que el régimen de pulsos no se vea alterado. Por ejemplo, los embalses de la alta cuenca del Paraná poseen un rendimiento pesquero muy inferior al que se observaba en el río previo a las numerosas represas levantadas en el cauce principal y sus tributarios¹¹. Ello se vincula a que estas represas han fragmentado el río,

¹⁰ Welcomme, R. 2001. Inland fisheries. Ecology and management. Fishing News Books. Blackwell, Oxford.

¹¹ Agostinho, A.A., L.C. Gomes y F.M. Pellicice. 2007. Ecología e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá, EDUEM, 512 pp.

reduciendo la longitud del mismo (reemplazada en buena medida por embalses) y han hecho desaparecer sus llanuras de inundación, así como alterado la conectividad con las llanuras remanentes, impactando gravemente sobre la producción pesquera.

Diagnóstico de situación



La superficie de las planicies de inundación es menor al 50%

La superficie de las planicies de inundación es entre 50-80%

La superficie de las planicies de inundación es mayor al 80%

¿Cómo responden las pesquerías a la variabilidad hidrológica?

Las pesquerías se adaptan para sacar el mejor provecho de los movimientos de los peces, pero la abundancia y la posibilidad de captura de peces dependen de cada fase hidrológica del río. En aguas altas los pescadores pueden ingresar en las lagunas y colocar sus redes, mientras que al retirarse el agua deben concentrar su esfuerzo de pesca en los cauces principales, calando sus redes en canchas de pesca ya establecidas. Sin embargo, la congregación de peces en ciertos momentos del año promueve a menudo una pesca de alto impacto. La pesca “de arreo” o bien de cerco dentro de las lagunas de la planicie es una práctica realizada por algunos pescadores comerciales. La misma resulta en una captura no selectiva de especies sin importancia pesquera así como de juveniles de otras especies que poseen valor comercial, pero que se encuentran por debajo de la talla legal de captura. Este tipo de pesca, dirigida a la captura del sábalo para exportación, es típica de algunas áreas del delta entrerriano, y definitivamente contraria a las buenas prácticas pesqueras.

¿Por qué se dice que la pesca está relacionada con los bienes y servicios ecosistémicos que brindan los humedales?

Los humedales son parte del capital natural que poseen los ríos que, como el Paraná, exhiben vastas llanuras de inundación. Mientras los bienes deben entenderse como los componentes bióticos y abióticos que integran los humedales, los servicios ecosistémicos o ambientales se refieren a aquellas actividades que satisfacen las necesidades y demandas que posee la sociedad a partir de usufructuar los ecosistemas naturales, sus procesos y especies que los componen¹².

En el río Paraná, los humedales proporcionan aun las condiciones ambientales adecuadas para que los pe-

La pesca en los ríos con llanuras de inundación debe ser concebida como una actividad beneficiosa para la sociedad, pero que depende estrechamente de la perdurabilidad de los humedales y del adecuado estado de conservación de sus funciones ecosistémicas.

¹² Minotti, P., C. Baigún, P. Kandus, R. Quintana, M. Borro, F. Schivo, N. Morandeira, P. Gramuglia y F. Brancolini. 2010. Servicios ecosistémicos en la ecorregión del Delta del Paraná: Consideraciones sobre usos y tendencias y criterios para su conservación. En Fernandez Reyes, L., A. Volpedo y A. Perez Carrera (eds.): Estrategias integradas de mitigación y adaptación a cambios globales. PIUBACC-CYTED, Buenos Aires, Argentina.

ces se alimenten, se desplacen, se reproduzcan y críen, generando circunstancias adecuadas para el desarrollo de las pesquerías una vez que estos alcanzan las tallas de captura apropiadas. La provisión de estos servicios puede verse reducida por usos del suelo y del agua así como por diversas amenazas, localizadas particularmente en la región del Delta, como ser los endicamientos, actividades agrícolas y ganaderas en extremo intensivas, la contaminación, o el desecamiento de los humedales para estos y otros fines¹³.

Tabla 1.- Servicios ecosistémicos proporcionados por la producción de peces que generan los humedales fluviales (modificado de FAO¹⁴).

Valor de provisión	Concepto
Pesca	Extracción de peces para consumo, recreación, deporte, estudio, etc.
Fuente de trabajo	Aprovechamiento de los recursos pesqueros como medio de vida
Diversidad genética	Existencia de ejemplares salvajes que mantienen estructuras genéticas naturales utilizables para repoblamiento y emprendimientos de piscicultura
Biodiversidad	Contribución a la biodiversidad y resiliencia de los humedales
Valor de regulación	Concepto
Tramas tróficas	Contribución a la regulación del flujo de energía en el ecosistema
Control de especies exóticas	Regulación de invasión de especies exóticas
Reciclado de nutrientes y materia orgánica	Aprovechamiento del valor energético de elementos de la biota y los detritos
Transporte de nutrientes	Movilización y distribución de nutrientes mediante movimientos aguas arriba y abajo
Valor cultural	Concepto
Significado religioso, histórico	Presencia de especies icónicas y tradicionales
Recreación y turismo	Presencia de especies con alta valoración social
Ornamental	Presencia de especies con alto valor estético
Conservación de formas vida	Existencia de la pesca como actividad social

¿Por qué es necesario considerar el concepto de cuenca para la conservación y el manejo de las pesquerías?

Si bien la pesca artesanal es una actividad de alcance local, los sistemas fluviales son de carácter continuo y en ellos tiene lugar un flujo de materia y energía permanente, ya sea en dirección longitudinal (río arriba-río abajo) y de manera estacional en sentido lateral (hacia

¹³ Baigún, C.R., P.G. Minotti, P. Kandus, R. Quintana, R. Vicari, A. Puig, N.O. Oldani y J.M. Nestler. 2008. Resource use in the Parana River delta (Argentina): moving away from an ecohydrological approach? *Ecohydrology & Hydrobiology* 8: 245-262.

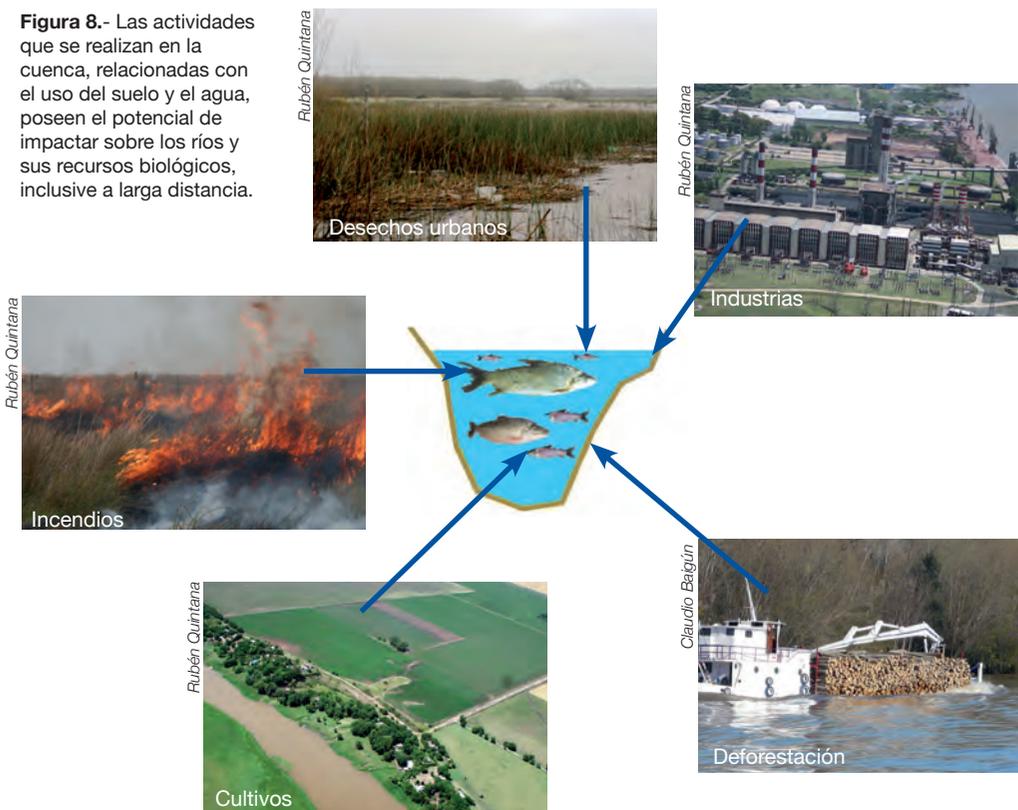
¹⁴ FAO. 2012. Report of the Workshop to Develop an FAO Strategy for Assessing the State of Inland Capture Fishery Resources, Roma, 7-9 Diciembre de 2011. FAO Fisheries and Aquaculture Report N° 1016. 37 pp.

y desde las llanuras de inundación). Las pesquerías de los grandes ríos están expuestas a diferentes impactos, los que a menudo ocurren en sitios alejados de las áreas de pesca. Esto cobra particular importancia en ríos de carácter transfronterizo¹⁵.

Estos impactos pueden ser directos, como es el caso de la construcción de represas que influyen a escala regional modificando el régimen hidrológico y sedimentológico aguas abajo y arriba, pero también a escala local, formando embalses que producen el desplazamiento de las comunidades pesqueras o modifican las características de las pesquerías. Otros, como la contaminación de actividades industriales, ganaderas, agrícolas o forestales, son más indirectos y se manifiestan alterando la calidad del agua. Por lo tanto, como parte de las buenas prácticas pesqueras se debe tratar de incluir o considerar el efecto de la cuenca sobre los recursos pesqueros, particularmente cuando estos están compuestos por especies migratorias.

Lo que ocurre en diferentes partes de la cuenca tiene relación e influencia directa e indirecta sobre las pesquerías locales, especialmente en aquellos casos de pesquerías transfronterizas, que comparten la pesca de especies migratorias.

Figura 8.- Las actividades que se realizan en la cuenca, relacionadas con el uso del suelo y el agua, poseen el potencial de impactar sobre los ríos y sus recursos biológicos, inclusive a larga distancia.



¹⁵ Valbo-Jørgensen, J., D. Soto y A. Gumy. 2008. La pesca continental en América Latina: su contribución económica y social e instrumentos normativos asociados. COPESCAL Documento Ocasional N° 11. FAO, Roma. 29 pp.

Tabla 2.- Diferentes tipos de impactos que afectan a los peces y pesquerías en diversos sectores de la cuenca del Paraná.

Actividad	Efecto sobre el ecosistema acuático	Impactos sobre las pesquerías
Sobrepesca	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impacta sobre la abundancia, diversidad y el tamaño de las especies ■ Reducción de especies de pequeño tamaño para carnada y fines ornamentales reduce la biodiversidad (Paraná medio) ■ Extracción de megareproductores y especies de tamaño trofeo (Paraná medio) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La pesca intensiva de especies migratorias para exportación favorece la extracción de especies incidentales (bajo Paraná) ■ Captura de ejemplares juveniles debido a la reducción de las tallas legales de captura o del tamaño de malla autorizado (bajo Paraná)
Construcción de obras hidrotécnicas (represas, terraplenes, hidrovías)	<ul style="list-style-type: none"> ■ La construcción de represas reduce la intensidad y amplitud de los pulsos de inundación (alto Paraná) ■ La instalación de terraplenes para regular las crecidas naturales del río disminuye la disponibilidad de hábitats de cría y crecimiento de las especies (Delta) ■ Las obras viales que atraviesan los humedales modifican los patrones de escurrimiento y promueven su desecación (Delta) ■ El desarrollo y profundización de las hidrovías puede modificar los patrones de escurrimiento de los humedales adyacentes, alterar el movimiento natural de los sedimentos y aumentar la erosión costeras por efectos de la navegación (Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de áreas de pesca ■ Reducción del rendimiento pesquero ■ Reducción de especies migratorias ■ Cambios en la composición de la pesquería
Actividades productivas	<ul style="list-style-type: none"> ■ La ganadería permanente y de alta carga deteriora los humedales aluviales y cambia la calidad del agua (Delta) ■ La actividad forestal modifica el flujo de agua entre los humedales y el río, afectando así el desplazamiento de especies (Delta) ■ El desarrollo agrícola se hace sobre endicamientos que deseca las áreas de humedales (Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de las áreas de pesca y hábitats críticos

Actividad	Efecto sobre el ecosistema terrestre	Impactos sobre las pesquerías
Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reducción de la biodiversidad de especies ■ La contaminación urbana promueve el ingreso a los ríos de bacterias fecales, parásitas, desechos plásticos, vidrios, etc., afectando la calidad del agua (Delta) ■ La agricultura aporta plaguicidas, fungicidas, herbicidas que ingresan a los ríos y humedales, alterando la calidad del agua y produciendo mortalidad de peces y otros organismos (Paraná medio y alto Paraná) ■ La contaminación minera libera al agua metales pesados que se acumulan en los peces y pueden pasar al ser humano al consumirse el pescado (Pilcomayo) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se reduce la calidad de los peces para consumo ■ Cambio en la composición de especies
Deforestación y agricultura	<ul style="list-style-type: none"> ■ La pérdida de bosques y el aumento de la agricultura favorece la mayor turbidez y temperatura del agua (alto Paraná) ■ La reducción de la masa boscosa y su reemplazo por áreas cultivadas altera la dinámica del aporte hídrico a los ríos (alto Paraná) ■ La pérdida de bosques costeros en los ríos más angostos favorece el aumento de la temperatura del agua, aumenta la erosión costera y reduce la disponibilidad de hábitats litorales para peces (bajo Paraná, Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se modifica la composición de especies

¿Qué impactos específicos generan las represas sobre los peces y las pesquerías?

Las represas poseen la capacidad de modificar drásticamente y de manera irreversible la integridad ecológica del río y por lo tanto los ciclos biológicos de las especies, resultando harto difícil aplicar medidas mitigadoras eficientes, como por ejemplo la instalación de pasos para peces o bien practicar siembras para recuperar las especies originales del río, entre las cuales se encuentran las migratorias¹⁶. De este modo, la construcción de obras hidrotécnicas en grandes ríos con llanuras de inundación se transforma probablemente en una de las actividades de mayor impacto permanente.

¹⁶ Baigún, C., N. Oldani y P. Van Damme. 2011. Represas hidroeléctricas en América Latina y su impacto sobre la ictiofauna. En Van Damme, P.A., F. Carvajal y J. Molina (eds.): Peces de la Amazonía boliviana: potencialidades y amenazas. Ed. INIA, Cochabamba, Bolivia.

En la alta cuenca del río Paraná las grandes represas han generado una considerable fragmentación, transformando el río y sus principales tributarios en verdaderas cadenas de embalses. Los efectos incluyen la pérdida de áreas reproductivas y de cría, favorecer la dominancia de especies lacustres sobre aquellas de río, se retarda la deriva de larvas, aumentando su mortalidad por cambios en la transparencia del agua y alteración de los pulsos de crecidas y bajantes. Además, las represas acumulan materia orgánica y nutrientes que son secuestrados e inmovilizados en los sedimentos del fondo de los embalses, restándole capacidad productiva al río aguas abajo. Las especies más afectadas son las migratorias, que encuentran problemas para desplazarse hacia las áreas de desove, mientras las larvas quedan retenidas en los embalses o no poseen adecuado acceso a las zonas de cría.



Claudio Baigún

Figura 9.- Las represas instaladas en la cuenca superior del Paraná, así como otras que están planificadas, amenazan con alterar severamente el régimen de pulsos en la baja cuenca, que aún mantiene condiciones ecológicas propias de ríos en buen estado de conservación.

Dado que las represas deben acumular la mayor cantidad de agua posible para optimizar su funcionamiento, al regular los caudales reducen la diferencia entre aguas altas y bajas, así como la intensidad y duración de las crecidas, disminuyendo el área inundada y el tiempo de permanencia del agua en las llanuras aluviales situadas aguas abajo. La capacidad de regular el caudal les permite modificar el régimen del río en pocas horas, generando falsos estímulos para la migración y reproducción de los peces. Cuando el agua es liberada por vertederos de diseño inapropiado, se puede generar sobresaturación gaseosa que resulta letal para los peces.

Diagnóstico de situación



La densidad de represas es de 3 o más cada 1000 km de río

La densidad de represas es de 1-2 cada 1000 km de río

No hay represas cada 1000 km de río

¿Qué problemas genera el levantamiento de terraplenes sobre los peces y la pesca?

Los terraplenes destinados a proteger y desarrollar la ganadería y agricultura, cada vez más abundantes en el Delta del Paraná, alteran la libre escorrentía del caudal hacia la planicie de inundación, limitando el llenado de las lagunas y cauces interiores, el ingreso o egreso de peces y la práctica de la pesca.

Los terraplenes viales también son fuertes modificadores del drenaje, dado que las conexiones como puentes y alcantarillas se ubican por lo general sobre cauces preexistentes ignorando que los flujos de los humedales son laminares más que encauzados. En áreas de llanura el agua se desplaza a favor de las pequeñas pendientes, cubriendo grandes extensiones y dando lugar a una extensa red de humedales que se conectan entre si durante los desbordes. Cualquier obra en este tipo de ambientes, aún de baja altura, puede afectar el patrón de escurrimiento, e incluso el desplazamiento de especies migratorias. Un ejemplo claro son los caminos que cortan los humedales, acumulando el agua de un lado y reduciéndola del otro, así también como los azudes y obras reguladoras con esclusas¹⁷.

Rubén Quintana



Figura 10.- Vista de un terraplén ilegal construido a orilla del río Baradero (Delta del Paraná) para proteger de manera permanente áreas de cultivo previamente inexistentes.



Rubén Quintana

Una gestión ambiental adecuada de la pesca debe garantizar la estabilidad del ciclo natural de crecida y estiaje del río y permitir el ingreso y egreso del agua entre los cauces y las llanuras de inundación, evitando así comprometer la producción de peces.

Figura 11.- Vista del viaducto Rosario-Victoria. Se advierte la gran extensión de humedales a ambos lados de la ruta que carecen de conexiones. La longitud de aquellas áreas con conexión representa tan solo el 12% de la extensión esta obra (60 km), siendo ello un ejemplo de una obra con una inadecuada percepción de la dinámica hídrica en los humedales.

¿Cómo impacta el desarrollo de las hidrovías?

El desarrollo de las hidrovías como producto del dragado de los ríos, tiene diferentes efectos según el ancho del río, su sinuosidad, características hidrológicas, pero también trae aparejado impactos debido al desarrollo de puertos y obras relacionadas. El dragado y profundización del lecho de los ríos tiende a aumentar la velocidad de la corriente, incrementar el transporte de sedimentos, favorecer la disipación de nutrientes hacia aguas abajo y generar una deriva

¹⁷ Baigún, C., J. Nestler, P. Minotti y N. Oldani. 2013. Fish passage system in an irrigation dam (Pilcomayo River basin): When engineering designs do not match ecohydraulic criteria. *Neotropical Ichthyology* 10: 741-750.

de huevos y larvas más rápida que reduce sus posibilidades de ser arrastrados hacia las áreas litorales e ingresar en las planicies de inundación. Por otro lado, durante épocas de bajante se acelera el escurrimiento desde los humedales adyacentes hacia el río disminuyendo la permanencia del agua en ellos y comprometiendo la disponibilidad de hábitats para peces, pero también para otros emprendimientos productivos que requieren del agua¹⁸. Los desplazamientos de barcos de gran calado, por otra parte, favorecen la erosión costera que produce el oleaje y pueden interferir con las actividades de la pesca artesanal. Por su parte, a escala local, los puertos modifican drásticamente el paisaje fluvial, limitan la pesca y suelen generar focos de contaminación por efluentes y vertidos industriales.



Claudio Beigún

Figura 12.- Las hidrovías pueden afectar la actividad pesquera modificando las características hidrológicas y geomorfológicas del río.

¿Cuál es el problema de desarrollar agricultura y ganadería intensiva y permanente?

En los ríos con planicies de inundación es usual la práctica de actividades agrícolas y ganaderas que aprovechan las fértiles tierras que dejan las crecidas anuales. Estas actividades, que son tradicionalmente estacionales y reguladas por los ciclos de crecidas y bajantes, pueden tornarse en permanentes o bien intensificarse si estos ciclos menguan en intensidad y duración. Este fenómeno se viene observando en la baja cuenca del Paraná desde comienzos del presente siglo, estimulando cambios en las modalidades de uso del territorio debido al incremento de la carga ganadera y al desarrollo de una agricultura estable. Ello, a su vez, se ha visto acompañado por fuertes alteraciones en el uso del suelo y el agua (canalizaciones, endicamientos, polderizaciones, etc.), promoviendo una “pampeanización” del paisaje. El avance de la



Rubén Quintana

Figura 13.- El intenso desarrollo de la ganadería en el Delta puede alterar los ecosistemas acuáticos, modificando sus características bióticas y abióticas.

¹⁸ Gottgens, J.F., J.E. Perry, R.H. Fortney, J.E. Meyer, M. Benedict y B.E. Rood. 2001. The Paraguay-Paraná Hidrovía: protecting the Pantanal with lessons from the past. *BioScience* 51: 301-308.

agricultura en tierra firme, principalmente de soja, ha contribuido a desplazar la ganadería desde la región pampeana a las llanuras aluviales del Paraná¹⁹. La agricultura intensiva también está comenzando a verse como una amenaza en sí misma sobre los humedales, debido principalmente al uso de agroquímicos y fertilizantes.

Una fuerte intensificación de la ganadería cuando abarca las áreas de humedales en donde se crían los peces, genera visibles impactos sobre la calidad del agua aportando materia orgánica, bacterias fecales, amoníaco, antibióticos y productos hormonales que son incorporados vía los tratamientos veterinarios. El pisoteo, por su parte, genera mortalidad directa sobre peces pequeños, modifica la calidad del agua, altera el sustrato y reduce la vegetación acuática. Asimismo, en las áreas costeras, el acceso del ganado a los ríos modifica los albardones, destruye la vegetación costera y favorece la erosión de las orillas, reduciendo así hábitats de cría y refugio de pequeños peces.

¿Qué significa el cambio climático y cómo afectaría a las pesquerías?

El cambio climático alude a una modificación del clima en períodos prolongados (30 años o más) y a una escala de tipo continental o incluso global. Pensar en la posibilidad del cambio climático y su efecto sobre las cuencas fluviales y sus recursos pesqueros es un tema que debe ser sin duda de gran interés para la sociedad y fundamentalmente para aquellas personas que dependen fuertemente de ellos y de su aprovechamiento en el largo plazo.

La temperatura y el caudal son dos factores fundamentales que pueden alterar la distribución y abundancia de las especies, modificando en última instancia el rendimiento de las pesquerías. Los peces son organismos que no pueden regular fisiológicamente su temperatura corporal, y ante cambios de temperatura en el agua deben migrar o desplazarse a áreas o hábitats donde encuentren temperaturas apropiadas y compatibles con sus demandas fisiológicas.

La temperatura también influye en las concentraciones de oxígeno disuelto en el agua. Ambientes con mayor temperatura poseen menos nivel de oxígeno disuelto y ello afecta a las especies que no están adaptadas a vivir en aguas con baja concentración de este gas (hasta 1 mg/l). Así, mientras los cauces principales y profundos pueden no experimentar modificaciones muy acentuadas cuando cambian las temperaturas, en las lagunas de la planicie, de baja profundidad y a menudo aisladas por tiempo prolongado, los aumentos de temperatura pueden ser muy marcados, disminuyendo la calidad del agua por falta de oxígeno.

De igual modo, cambios en los caudales pueden alterar tanto la extensión de las migraciones como las posibilidades de que los huevos y larvas de peces que provienen del desove en los cauces principales alcancen las áreas de cría y refugio que ofrecen las lagunas y pequeños cauces secundarios de las planicies aluviales. Si bien los modelos climáticos para la cuenca del Paraná predicen un aumento de las precipitaciones en el siglo XXI, el incremento de la temperatura en las áreas subtropicales de la cuenca (de 2 a 5°C) contribuiría a acelerar la evapotranspiración, exponiendo al río Paraná a un descenso en sus niveles de entre un 23% a un 56%²⁰. Ello impactaría directamente y de manera altamente negativa sobre sus pesquerías.

¹⁹ Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2011. Línea de base ambiental. Informe final. Plan Integral Estratégico para la Conservación y Aprovechamiento Sostenible en el Delta del Paraná (PIECAS-DP).

²⁰ Barros, V. 2006. El cambio climático y la gestión de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata. REGA 3: 95-106.

CAPÍTULO 2

Aspectos biológicos de interés para el manejo de las pesquerías

Las medidas de manejo tienen su origen, en gran parte, en las características biológicas de las especies, por lo que es conveniente comprender cómo estos aspectos se relacionan con el manejo de las pesquerías y con su aprovechamiento sostenible.

¿Qué significa que una especie esté amenazada?

La necesidad de preservar la biodiversidad de especies en el mundo, incluyendo los peces, ha llevado a tratar de establecer su estado de conservación. El método más reconocido es el que promueve la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que utiliza criterios basados en la distribución y abundancia de una especie. La UICN permite diferenciar tres grandes categorías de especies: amenazadas, no amenazadas y extintas. En el caso del manejo de las pesquerías es fundamental considerar las especies amenazadas. Para los peces del río Paraná, estas especies parecen ser todavía escasas y las que ya han sido identificadas carecen de importancia comercial y viven fundamentalmente en pequeños ríos y en sus nacientes²¹.

Una buena práctica pesquera es aquella que evita la captura de las especies amenazadas.

Diagnóstico de situación



El número de especies amenazadas en el área de pesca es mayor al 10%

El número de especies amenazadas en el área de pesca es entre el 5-10%

El número de especies amenazadas en el área de pesca es menor al 5%

¿Qué es una especie endémica?

Una especie endémica es aquella que posee una distribución restringida, es decir, que no se la encuentra en todos lados. Sin embargo, el concepto de endemismo debe ser siempre asociado a una escala espacial: una especie puede ser endémica de un sector de un río, de todo un río o de una cuenca. Por ejemplo, el bagre marino (*Genidens barbatus*) es endémico del bajo Paraná, mientras el sábalo (*Prochilodus lineatus*) es una especie endémica de la cuenca del Plata. Por lo general las especies endémicas son más vulnerables a sufrir una reducción de su abundancia o incluso a desaparecer, por lo que es necesario evitar como regla general una pesca intensiva en áreas donde existen casos de endemismos muy locales.

²¹ Baigún, C., D. Colautti, H. Lopez, P. Van Damme y R. Reis. 2012. Application of extinction risk and conservation criteria for assessing fish species in the lower La Plata River basin, South America. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Habitats* 22: 181-197.

¿Cómo crecen los peces?

La manera en que crecen los peces es una información de gran interés para el manejo de los recursos pesqueros. Esto significa conocer cómo aumenta el peso de los peces a medida que se incrementa su talla y cómo aumenta la talla a medida que el pez adquiere más edad. La manera en que el peso de un pez varía mientras crece en tamaño presenta diferencias muy visibles a lo largo del ciclo de vida: los juveniles poseen bajo peso, pero en cierto momento de su vida comienzan a crecer de manera acelerada (exponencialmente), con lo cual con un incremento de longitud de pocos centímetros, el pez gana peso de manera considerable. Este fenómeno permite entender que los peces que son capturados demasiado pequeños aún no han tenido la oportunidad de lograr suficiente peso.

Las pesquerías basadas en ejemplares de gran talla, edad o crecimiento lento no pueden ser sometidas a un esfuerzo muy intensivo de pesca, dado que una vez que estos peces son removidos se requiere de un tiempo considerable hasta que otros peces crezcan y los reemplacen.

Por otro lado, los peces no crecen de manera uniforme durante toda su vida y su tasa de crecimiento es máxima durante los cuatro primeros años, dependiendo de la especie, para luego ir reduciendo la velocidad de crecimiento a medida que tienen más edad. Cuando los peces son ya muy longevos el crecimiento se torna casi imperceptible, y los peces han llegado a una longitud conocida como asintótica o infinita. Ambos conceptos, tasa de crecimiento y longitud infinita, son variables de especial importancia para el manejo de la pesca. Permiten entender por qué las especies con crecimiento más rápido se recuperan más fácilmente del impacto de la pesca, así como el caso contrario de especies longevas, cuyos ejemplares tienen escasa probabilidad de reaparecer si son extraídos bajo un régimen de explotación intensiva, pues no se da tiempo a los peces a crecer y alcanzar nuevamente las tallas máximas. De este modo, las buenas prácticas pesqueras deben prestar siempre atención a las características del crecimiento como base para definir los patrones de explotación y sus medidas regulatorias.

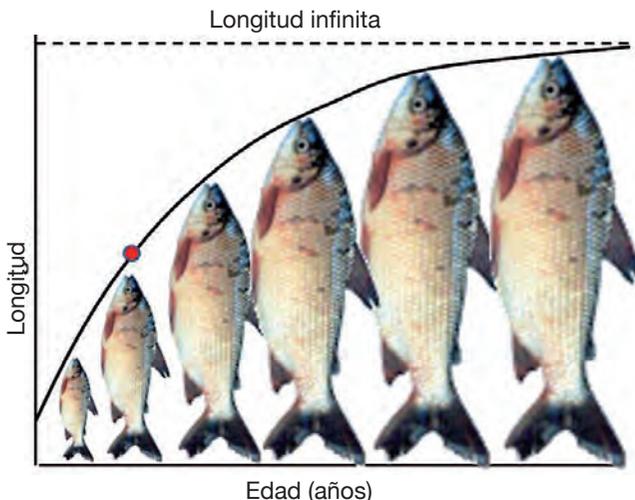


Figura 14.- Cambio de longitud de un pez con la edad. La pendiente de la curva indica la tasa de crecimiento y es máxima hasta el punto rojo, a partir lo cual comienza a disminuir paulatinamente hasta casi alcanzar la longitud infinita o asintótica, donde el crecimiento es casi despreciable.

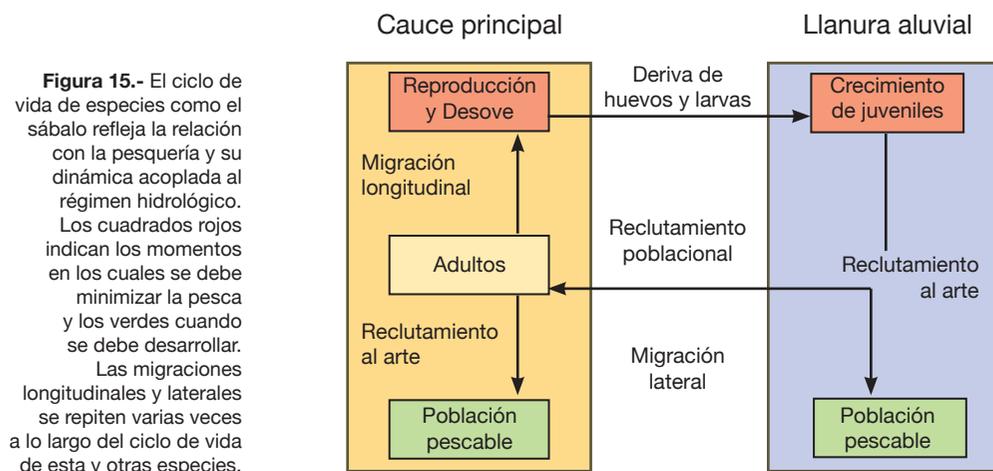
¿Cómo y cuándo se reproducen los peces?

La reproducción es sin duda el proceso biológico de mayor importancia en el ciclo de vida pues permite resguardar la perpetuidad de la especie. Todos los peces migratorios de la cuenca del Paraná se reproducen más de una vez. Usualmente, los peces con escamas, como bogas, dorados y sábalos, se reproducen primero ya promediando la primavera, mientras que los bagres, como surubíes, manguruyúes y patíes, lo hacen posteriormente, ya sobre el final de la primavera e incluso hasta bien entrado el verano, siempre en consonancia con situaciones de aguas crecientes o altas. Todas estas especies poseen desoves libres y muy numerosos y sus huevos y larvas son dispersadas por la corriente. Sus juveniles carecen de cuidados parentales, por lo que en base a todas estas características poseen una estrategia adaptativa de tipo periódica²².

Las buenas prácticas pesqueras deben apuntar a conservar los corredores migratorios tanto laterales como longitudinales y a proteger aquellas áreas que son parte esencial de los ciclos de vida, garantizando que la pesca no reduzca significativamente el stock desovante en el momento de la reproducción, ni afecte la supervivencia de juveniles mediante el uso de artes o modalidades de pesca inapropiadas.

En especies como el sábalo, por ejemplo, las larvas eclosionan rápidamente y deben ingresar en ambientes de cría adecuados, por lo general en la llanura aluvial, donde encuentren refugio de los predadores y plancton apropiado para alimentarse. Esta especie es una de las más abundantes que habitan las lagunas de la llanura de inundación²³.

Por su parte, pocas especies de importancia pesquera, como la tararira, hacen nidos y poseen cuidados parentales, con desoves mucho más reducidos.



²² Winemiller, K.O. y K.A. Rose. 1992. Patterns of life-history diversification in North American fishes: implications for population regulation. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 49: 2196-2218.

²³ Tablado, A., N. Oldani, L. Ulibarrie y C. Pigalberi de Hassan. 1988. Cambios estacionales de la densidad de peces en una laguna del valle aluvial del río Paraná (Argentina). Review Hydrobiologie Tropicale 21: 335-348.

Esta característica marca que la mayoría de las especies comerciales del río Paraná poseen condiciones reproductivas bastante similares y siempre adaptadas al régimen hidrológico. En años con situaciones desfavorables, la densidad de juveniles de sábalo, por ejemplo, se reduce en las lagunas de inundación, siendo este fenómeno más dependiente de la duración que de la intensidad de las crecidas²⁴.

Ello pone de relieve la necesidad de evitar una pesca no selectiva en las áreas de cría, particularmente cuando los pulsos de crecida son de baja intensidad y duración y es fundamental preservar los ejemplares juveniles.

¿Por qué migran los peces y qué tipo de migraciones hay?

Se ha estimado que existen alrededor de 40 especies que realizan desplazamientos de variable distancia que va desde 200 km (sábalo, boga, armados) hasta 1.500 km (patí, dorado). Las migraciones son iniciadas por estímulos hidrológicos y climáticos y poseen carácter reproductivo, trófico y de regulación termal²⁵.

Los peces migratorios de grandes ríos han sido clasificados en “peces blancos”, que ejecutan extensas migraciones por el cauce principal durante el inicio de la estación lluviosa o de crecidas, y “peces negros”, que migran lateralmente entre la llanura y el cauce principal²⁶. Casi todas las especies migratorias del río Paraná cumplen todo su ciclo de vida en el agua dulce (especies potádromas) y un rasgo destacado es que varias de ellas se desplazan entre el Paraná medio y bajo Paraná y los ríos Uruguay y de La Plata. Otras pocas ingresan desde el área estuarial del Río de la Plata, como el pejerrey (*Odontesthes* sp.), o del mar, como la anchoa de río (*Lycengraulis grossidens*) y el bagre marino (*Genidens barbatus*), para ascender hasta el bajo Paraná con fines reproductivos en el río (especies anádromas).

La existencia de especies migratorias es un fenómeno común en los ríos neotropicales por cual su presencia es indicadora de que la cuenca posee condiciones ecológicas apropiadas para que estas especies completen adecuadamente su ciclo de vida. Por el contrario, la reducción de estas especies en las capturas puede ser tomada como un indicador de problemas vinculados con impactos antrópicos serios en la cuenca.

Diagnóstico de situación



Menos del 10% de las especies del río son migratorias

Entre un 10-20% de las especies del río son migratorias

Entre el 20-30% de las especies del río son migratorias

²⁴ Agostinho, A. A., L.C. Gomes, S. Veríssimo y E.K. Okada. 2004. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Parana River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 14: 11-19.

²⁵ Agostinho, A.A., L.C. Gomes, H.I. Suzuki y H.F. Julio Jr. 2003. Migratory fish from the upper Parana River basin, Brazil. En Carolsfeld, J., B. Harvey, A. Baer y C. Ross (eds.): *Migratory Fishes of South America: Biology, Social Importance and Conservation Status*. World Fisheries Trust. 372 p.

²⁶ Welcomme, R.L. 1992. Pesca Fluvial. FAO Documento Técnico de Pesca N° 262. Roma. 303 p.

¿Cómo evoluciona una clase anual o cohorte de peces?

La mortalidad natural de los peces tiende a decrecer a medida que los mismos crecen y están en mejores condiciones de evadir a los predadores, ser más eficientes en la obtención de alimento, etc. Es por ello que dentro de una misma generación, la reducción en el número de individuos es mucho mayor al comienzo, cuando los peces son aun juveniles, y luego tiende a estabilizarse a medida que se transforman en adultos. En poblaciones poco explotadas o vírgenes es esperable que la abundancia de las diferentes clases anuales se reduzca paulatinamente a medida que los peces crecen y mueren por causas naturales. Este comportamiento se altera cuando una cierta clase comienza ser capturada por la pesquería, agregándose así una mortalidad adicional debido a la pesca. El efecto de ambas mortalidades es aditivo, dando lugar a una mortalidad total (natural + por pesca) y acelerando la declinación de la cohorte. Mientras la mortalidad por pesca solo opera si el pez es capturado, la mortalidad natural es permanente durante el ciclo de vida de un individuo.

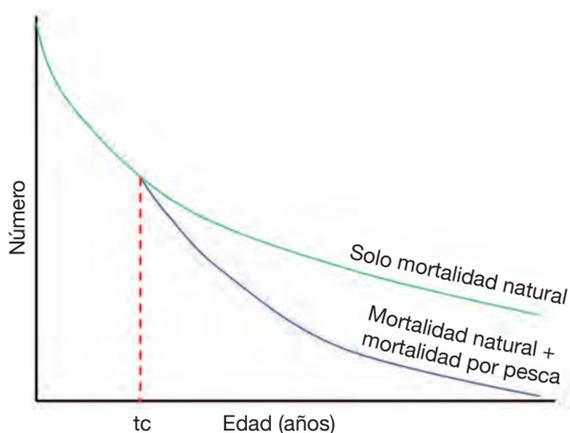


Figura 16.- Evolución de una cohorte a lo largo de su vida bajo condiciones donde solo actúa la mortalidad natural (no existe pesca) y donde se suma la mortalidad por pesca. T_c representa la edad a la cual la población comienza a ser vulnerable a la pesca. Nótese la diferencia en el número de peces que alcanzan las edades mayores cuando existe pesca intensiva (línea azul) y cuando ella está ausente o es de baja intensidad (línea verde).

¿Qué es la talla de primera captura?

La talla mínima legal a la cual se autoriza la captura de una cierta especie se conoce como talla de primera captura (L_p) y representa la longitud a la cual el individuo comienza a estar expuesto a la mortalidad por pesca. Esta talla, que es la que por lo general figura en las reglamentaciones pesqueras, se fija en base a condiciones biológicas para que la misma no resulte nunca inferior a la talla de primera reproducción.

¿Qué es la talla óptima?

Los peces más pequeños son más numerosos y su talla reducida los pone a resguardo de la pesca. Los peces más grandes, a su vez, son menos abundantes y a menudo no justifican el esfuerzo y costos para su captura. Para un pescador, la mejor opción es entonces dejar que los peces crezcan lo suficiente en tamaño y peso (biomasa) para que su captura resulte económicamente atractiva, pero no esperar demasiado ya que la mortalidad natural reducirá su abundancia y por lo tanto las posibilidades de pesca. A medida que el número de peces de una misma generación decae naturalmente, aquellos sobrevivientes van ganando peso a medida que crecen. La talla óptima (L_{opt}) representa la longitud a la cual una cohorte alcanza la mayor biomasa posible como producto del peso medio de sus individuos y del número existente. Por ende, es en esta talla donde la cohorte proporciona el máximo rendimiento de captura.

Diagnóstico de situación



Talla mínima de captura fijada en base a la talla de madurez del 50% de la población

Talla mínima de captura fijada en base a la talla de madurez del 100% de la población

La talla mínima de captura se fija en base a la talla óptima

¿Qué es la talla de primera madurez y de madurez final?

La talla de primera madurez (L_{50}) representa la longitud a la cual se reproduce por primera vez la mitad de la población. Ello implica que el 50 % de los peces adultos alcanza un estado de maduración avanzada para luego reproducirse dentro de un cierto rango de talla acotado. Por el contrario, la talla a la cual toda una clase anual ha logrado desovar se conoce como talla de madurez final o L_{100} . Las regulaciones provinciales o internacionales existentes en la cuenca del Paraná se basan en definir tallas de primera captura o talla mínima de captura permitida con relación a L_{50} con el propósito de evitar que se extraigan peces juveniles.

¿Qué son los megareproductores y cuál es su importancia biológica?

Los peces que superan en un 10% o más la talla óptima son llamados megareproductores y poseen un alto valor biológico²⁷. El potencial reproductivo de los peces más grandes es mucho mayor que el de los peces más pequeños, dado que la fecundidad, esto es el número de huevos que una hembra puede liberar, suele crecer conforme aumenta la talla de los peces. Por lo tanto, estos individuos tienen mayor capacidad de generar un alto número de huevos y sus larvas suelen ser de más grandes, lo que les da una mejor probabilidad de supervivencia. Los megareproductores, precisamente por su tamaño y longevidad, poseen una constitución genética que es única dentro de la población y que debe ser preservada.

Una práctica pesquera altamente deseable es dejar crecer a los peces hasta que alcancen la talla de madurez total y preservar una apropiada biomasa de megareproductores.

Estos ejemplares mantienen la diversidad genética, proporcionan una mayor capacidad de adaptación, y por su capacidad natatoria pueden tener mayor posibilidad de migrar y aumentar su abundancia en otras áreas de la cuenca. Además, la presencia de peces de gran tamaño en una población le otorga mayor resiliencia contra el impacto de la pesca.

²⁷ Froese, R. 2004. Keep it simple. Three indicators to deal with overfishing. Fish and Fisheries 5: 86-91.

Diagnóstico de situación



La proporción de megareproductores en la población es menor al 10%

La proporción de megareproductores en la población es entre 10-30%

La proporción de megareproductores en la población es 30% o más

¿Todos los peces maduran y crecen de manera similar en diferentes ríos o sectores de la cuenca?

Las características biológicas de una misma especie pueden diferir según el área de la cuenca o incluso entre ríos similares dentro de la misma cuenca. Por lo general los ríos más grandes poseen poblaciones con ejemplares de mayor tamaño que los ríos de menor caudal, siendo la talla de primera madurez también mayor. Por lo tanto la talla a la cual se reproduce un pez por primera vez depende en buena medida de su crecimiento. Un ejemplo en el río Paraná es el sábalo del cual es usual encontrar ejemplares de 60 a 70 cm, y con una L_{50} de 35 cm de longitud total aproximadamente, mientras que el que habita en el río Pilcomayo rara vez supera los 55 cm de longitud total y madura por primera vez a los 30 cm. Esta característica debe ser tomada muy en cuenta, pues a veces se aplican reglamentaciones basadas en evaluaciones que no son propias de las áreas de pesca. Así, debe ser parte de las buenas prácticas pesqueras verificar las características reproductivas de cada especie (L_{50} y L_{100}) previo a utilizar esta información en las reglamentaciones, particularmente cuando se observan marcadas diferencias entre las tallas de poblaciones que habitan distintos sectores de una cuenca.

CAPÍTULO 3

Conceptos sobre manejo y sostenibilidad de las pesquerías fluviales

Un manejo adecuado de las pesquerías artesanales requiere considerar los aspectos sistémicos y estructurales de las mismas y prestar atención a los diferentes componentes de orden social, económico, institucional y ecológico que las modelan, adoptando enfoques de manejo que contemplen e integren apropiadamente estos aspectos.

¿Qué características poseen las pesquerías artesanales de los grandes ríos?

Las pesquerías de pequeña escala poseen una extraordinaria importancia social al representar un medio de vida, a menudo el único, de millones de personas, pero son poco valoradas por los estados al no tener una alta visibilidad e incidencia económica a gran escala y porque sus principales beneficiarios pertenecen a sectores de bajos recursos. Estas pesquerías cubren desde la subsistencia más básica que a menudo aportan a las comunidades aborígenes dispersas en la cuenca, hasta una actividad comercial más intensa de corte netamente económico. Erróneamente, estas pesquerías han sido casi siempre subestimadas al no formar parte de las estadísticas usuales que aportan al producto bruto de los países, precisamente porque sus circuitos económicos son muy informales.

Varias características particulares las distinguen y las diferencian de las pesquerías de gran escala: su evaluación es dificultosa debido a su carácter difuso y multiespecífico; utilizan varios artes de pesca; poseen pescadores de tiempo completo y parcial; y existen dificultades extremas para ejercer controles. Por lo general se carece de datos estadísticos confiables, generan una fuerza de trabajo poco tecnificada y el rendimiento varía anualmente en consonancia con los del ciclo hidrológico. Debido a su alta relevancia socioeconómica, las pesquerías de pequeña escala han sido asimiladas a sistemas socioecológicos, lo que destaca el innegable rol que posee el componente humano en su funcionamiento²⁸.

¿Por qué las pesquerías fluviales deben ser consideradas sistemas pesqueros?

El concepto de una pesquería artesanal se extiende mucho más allá de la mera actividad pesquera o de los procedimientos de captura. Involucra a múltiples actores y a todos los aspectos relacionados con el desenvolvimiento y el soporte de la pesca propiamente dicha, así como los procesos de postcaptura, procesamiento y mercadeo. Por lo tanto, una característica fundamental de las pesquerías artesanales es su carácter sistémico al integrar diferentes dimensiones y conformar una red sostenida por componentes ecológicos, biofísicos, económicos, sociales y culturales interrelacionados a través de diferentes subsistemas²⁹.

²⁸ 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>

²⁹ Charles, A. 2001. Sustainable fishery systems. Blackwell Science.

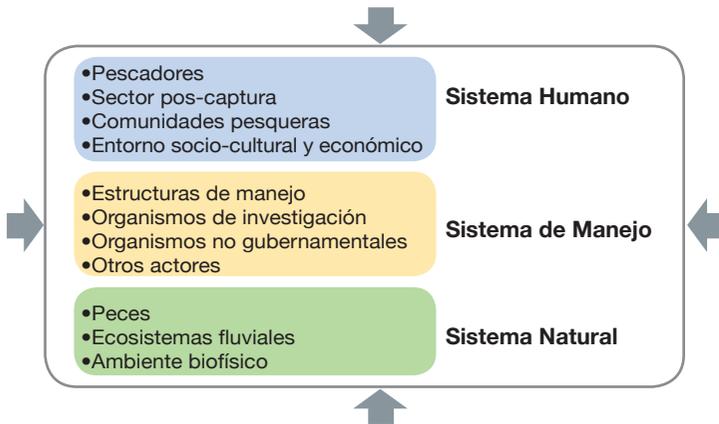


Figura 17.- Estructura de un sistema pesquero en grandes ríos (adaptado de Charles 2001²⁹). Las flechas indican la influencia de factores externos (clima, usos de la cuenca, impactos, etc.).

¿Qué objetivos persigue la pesca artesanal y qué beneficios brinda?

A diferencia de la pesca comercial marina, por lo general altamente tecnificada y donde el objetivo principal es maximizar el beneficio económico (lo que explica el colapso de varias de ellas), la pesca artesanal de los grandes ríos, así como aquellas pesquerías marinas costeras, incorporan objetivos muchos más diversos.

Por ello, esta actividad debe ser concebida como un recurso que proporciona empleo y seguridad alimentaria a través del consumo directo de pescado y la posibilidad de adquirir bienes y gozar de servicios básicos como producto de los beneficios económicos que la pesca depara³⁰. En este contexto, el desarrollo de buenas prácticas pesqueras, tanto por parte del Estado como de los principales actores interesados, debe garantizar que la pesca artesanal se mantenga de modo sostenible en el tiempo, asegurando así el bienestar de aquellos sectores más dependientes de la misma.

La pesca artesanal debe ser considerada un auténtico medio de vida, fundamental para muchos habitantes y pobladores que viven a orillas del río Paraná y cuya seguridad alimentaria depende en buena medida de conservar los recursos en buen estado.

¿Qué conflictos pueden afectar a las pesquerías artesanales?

Al constituir las pesquerías verdaderos sistemas pesqueros, los conflictos relacionados con su manejo exceden a aquellos solo vinculados con la pesca propiamente dicha, que son los que tradicionalmente acaparan el foco de atención de los administradores pesqueros. Existen otras fuentes de problemas que tienen raíces en la gestión institucional de la pesca, el marco legal y sus reglamentaciones existentes o ausentes, el manejo del agua, el uso de la tierra, las cadenas de comercialización, las obras de infraestructura en la cuenca, las tensiones entre sectores que comparten los recursos, etc. Estas cuestiones no deben ignorarse pues de manera más o menos directa también influyen sobre las necesidades de gestión y manejo. Por ello se hace necesario abordar y resolver los conflictos que exhiben las pesquerías con una mirada amplia que involucre las diferentes dimensiones que afectan a los sistemas pesqueros de los grandes ríos.

³⁰ Bené, C., G. Macfadyen y E.H. Allison. 2006. Increasing the contribution of small scale fisheries to poverty alleviation and food security. FAO Fisheries Technical Paper N° 481, Roma.

¿Qué tan diferente es la pesca artesanal de la deportiva/recreativa?

La pesca artesanal y la deportiva/recreativa son actividades que históricamente han colisionado en la cuenca del Paraná por compartir áreas de pesca y muchas de las principales especies con alto valor. Mientras la pesca artesanal ha sido la actividad dominante en el pasado, en las últimas décadas la pesca deportiva y recreativa la ha superado con creces, tanto en términos de usuarios como de importancia económica.

Una buena practica pesquera implica que el Estado ordene las pesquerías fluviales considerando la pesca artesanal y la deportiva, respetando su historia, apreciando su valor cultural, evaluando su relevancia social y económica y teniendo en cuenta el impacto de cada una sobre la conservación de las especies.

En general se acepta la premisa de que la pesca artesanal posee un efecto depredatorio mientras la deportiva es por naturaleza conservacionista. Sin embargo, mientras los artes permitidos para la pesca artesanal son de alta selectividad y por lo general no capturan peces juveniles o de máximo tamaño, la pesca deportiva, aun cuando se aplica la captura con devolución, posee una mayor capacidad de capturar los codiciados ejemplares trofeo que poseen un alto valor genético para la población. Por otro lado, un importante número de personas que pescan desde la costa em-

pleando artes deportivos, extraen una considerable cantidad de peces y especies que no forman parte de las capturas usuales que sustenta la pesca artesanal, pero que también poseen fines de consumo. Por otro parte, si bien la pesca artesanal es una actividad que proporciona trabajo, mucha gente encuentra empleo o bien se beneficia también del desarrollo de la pesca deportiva y recreativa. Estas comparaciones ponen al descubierto la inconveniencia de encajillar estas actividades como contrapuestas en sus objetivos e impactos, y queda claro que se debe aplicar una visión integradora del fenómeno pesquero en la cuenca.

¿Cuál debería ser el rol del Estado respecto a la pesca artesanal?

La pesca artesanal ha sufrido un retroceso en algunos sectores de la cuenca del Paraná, debido a la reducción del libre acceso a algunas lagunas de la llanura inundable por ocupación o privatización de las islas del Delta, desarrollo de infraestructura (terraplenes, puertos, marinas, megaurbanizaciones), actividades productivas; mientras que en el área de la confluencia con el río Paraguay se advierte el desplazamiento de pescadores artesanales y la pérdida de las áreas de pesca permitidas debido al avance de la pesca deportiva.

La pesca artesanal ha sido en el Paraná una actividad típicamente de acceso abierto, es decir de libre ingreso a cualquier persona habilitada, que difícilmente pueda ser reemplazada totalmente por alguna otra como medio de

Uno de los principales roles del Estado para fortalecer la pesca artesanal es la generación de reglamentaciones apropiadas y la capacitación de los pescadores a fin de mejorar la calidad, diversificación y comercialización del producto.

subsistencia para las comunidades ribereñas de bajos recursos. En tal sentido, las políticas pesqueras del Estado deberían garantizar y reforzar el apoyo a este sector, promoviendo, en las diferentes zonas de la cuenca, mecanismos para proteger la actividad, asegurar una mejora en sus condiciones a través de un comercio más justo, mejorar la cadena de comercialización y por lo tanto los beneficios para los pescadores.

Igualmente, desde los gobiernos provinciales y municipales debería estimularse la organización cooperativa y brindar soporte económico y técnico para instalar cámaras de frío comunales y de transporte refrigerado, que permitan reducir la dependencia de los numerosos niveles de intermediación enquistados en la cadena de valor productiva, los que promueven una fuerte distorsión del precio del pescado. Ello permitiría un mayor desarrollo del consumo interno con acceso a precios razonables y un reparto más equitativo de las riquezas que proporcionan los recursos pesqueros. Este enfoque puede ser considerado también como un elemento estratégico de las buenas prácticas pesqueras para reducir la presión sobre los recursos, promoviendo mejores oportunidades y beneficios para los pescadores, incluso una menor extracción de peces, y por ende una práctica más sostenible.

¿Por qué se dice que los pescadores son actores primarios en las pesquerías?

Un actor es toda persona o grupo que está involucrado o se ve afectado positiva o negativamente por una cierta actividad que involucra el uso o manejo de los recursos. En el caso de los pescadores, éstos claramente emergen como actores primarios, además de las autoridades de aplicación específicas de la pesca. Si consideramos que el pescador es el primer eslabón de esta cadena, y en rigor el único que aporta con su trabajo a

El pescador es un actor clave en el funcionamiento de las pesquerías, y por lo tanto posee legítimo derecho a opinar y participar activamente en las discusiones y decisiones que atañen al manejo de los recursos.

la producción pesquera, claramente es un actor relevante dentro de la gestión de los recursos pesqueros que participa de diferentes procesos y como tal debe ser parte activa de la misma.

Tabla 3.- Asignación de roles y responsabilidades de los grupos de actores más importantes involucrados en las pesquerías. Se observa que los pescadores participan en aquellas instancias asociadas a los planes de manejo y sus procesos.

Proceso	Gobierno	Organizaciones intermedias	Pescadores
Definición de políticas pesqueras	✓		
Implementación del marco legal	✓		
Formulación de planes de manejo	✓	✓	✓
Monitoreo	✓	✓	✓
Evaluación	✓	✓	✓
Cumplimiento	✓		✓

¿Qué es el Código de Conducta de Pesca Responsable y cuál es su importancia?

El manejo de las pesquerías fluviales debe seguir, en lo posible, los lineamientos del llamado Código de Conducta para la Pesca Responsable³¹. El Código es un conjunto de normas y principios dirigido a la aplicación de prácticas responsables con el objetivo de asegurar la con-

³¹ FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable [en línea]. http://www.fao.org/index_es.htm.

servación, la gestión y el desarrollo eficaz de los recursos acuáticos vivos, asegurando el respeto por la preservación del sistema fluvial y de la biodiversidad. De tal modo, son consideradas apropiadas todas aquellas prácticas pesqueras que apoyen las medidas propuestas por el Código.

El Código de Conducta de Pesca Responsable desarrollado por FAO en 1995 está dirigido a todas las personas involucradas en la conservación de los recursos pesqueros y a la ordenación y desarrollo de la pesca, así como a los pescadores y aquellos que se dedican al procesamiento y comercialización de pescado y productos pesqueros, y otros usuarios que se relacionan con ellos.

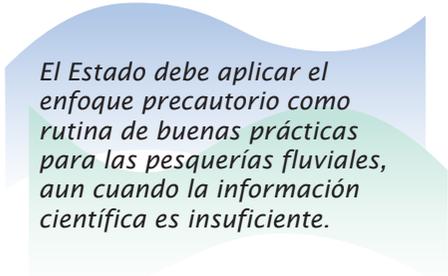
EL CÓDIGO DE CONDUCTA PARA LA PESCA RESPONSABLE

- Todos los actores involucrados en la pesca (estados, pescadores, guías, organizaciones no gubernamentales, centros científicos, etc.) son responsables por conservar los ecosistemas acuáticos y los recursos pesqueros.
- Es necesario evitar la sobreexplotación y adoptar las medidas necesarias para recuperar las poblaciones de peces, asegurando así su uso sostenible.
- Se debe fomentar la investigación y toma de datos con el fin de mejorar el conocimiento científico y técnico sobre la pesca, alentando la cooperación entre países para el caso de ríos compartidos.
- Las medidas de conservación y ordenación pesquera deben basarse en el mejor conocimiento científico disponible y el conocimiento local y tradicional de los pescadores. Cuando ello no basta o es insuficiente se debe aplicar el enfoque precautorio.
- Se deben utilizar artes que minimicen el impacto sobre el ambiente y reduzcan la captura de especies incidentales, incluyendo otros organismos que no sean peces o que no son de interés para la pesquería.
- La captura, manipulación, procesamiento y distribución de los productos de la pesca deben generar mínimos impactos sobre el ambiente.
- El Estado debe proteger y garantizar los derechos de los trabajadores relacionados con la pesca, reconociendo la importancia de la pesca artesanal como generadora de empleo, bienestar y seguridad alimentaria.
- Se debe alentar la participación de los sectores más directamente involucrados en la pesca, particularmente de aquellos que dependen de la misma como medio de subsistencia.
- El desarrollo de la acuicultura deberá conservar la diversidad genética y reducir al mínimo los efectos negativos de los peces cultivados sobre las poblaciones ícticas silvestres, incrementando a la vez los suministros de pescado para el consumo humano.

Si bien el Estado es el principal responsable de velar por que el Código sea seguido de la manera más firme posible, en absoluto es el único responsable. Es fundamental que los pescadores adquieran un conocimiento de los principios generales del Código y se interesen por él, ya que el mismo reconoce la importancia nutricional, económica, social, cultural y ambiental de la pesca, así como el rol que los pescadores deben tener.

¿Qué es el enfoque precautorio?

El enfoque precautorio involucra una serie de pautas que buscan evitar la degradación de los recursos pesqueros. Su importancia es mayor cuanto mayor es la incertidumbre acerca del manejo de la pesquería. Este enfoque trata de adoptar acciones protectoras ante las sospechas fundadas de que ciertas medidas, modalidades de pesca o tecnologías puedan generar un riesgo para la sostenibilidad de los recursos o de los ecosistemas fluviales, aun cuando no se cuente con una prueba científica definitiva de tal riesgo³².



El Estado debe aplicar el enfoque precautorio como rutina de buenas prácticas para las pesquerías fluviales, aun cuando la información científica es insuficiente.

Los manejadores de los recursos, pero también otros actores, deben tener presente la intrínseca incertidumbre que poseen las evaluaciones de las pesquerías y mucho más en ríos con alta variabilidad hidrológica. Ello sugiere utilizar con cuidado las estimaciones poblacionales (distribuciones de tallas, edades, mortalidad natural etc.), la información que se extrae de las pesquerías (capturas, esfuerzos, mortalidad por pesca, etc.) y los aspectos socioeconómicos asociados (ingresos, tasas de empleo, consumo per cápita, etc.).

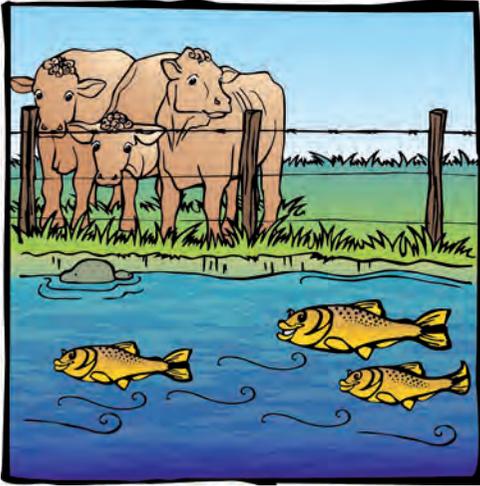
Un aspecto destacado del principio precautorio es la posibilidad revertir la *carga de la prueba*. Esto implica demostrar que el impacto negativo es mínimo o no será significativo, previamente a que se adopten medidas o acciones, se desarrollen obras que puedan generar impacto, etc., cuyas consecuencias podrían ser severas o irreversibles y las medidas mitigadoras de escasa utilidad. Por ejemplo, si se planifica instalar una represa, no debería autorizarse su construcción hasta tanto las empresas hidroeléctricas estén en condiciones de demostrar que la misma no generará impactos sociales, económicos y ambientales inaceptables o de alto costo. De igual modo, la apertura de una pesca muy intensiva sobre un recurso que representa la base de una pesquería de alto valor social, como ha sido el caso de la exportación de sábalo, no debería ser implementada sin una apropiada evaluación previa que demuestre la ausencia de impactos o perjuicios significativos para los diferentes sectores involucrados.

¿A quién pertenecen los peces?

A diferencia de la gran mayoría de los recursos biológicos que se explotan en los ecosistemas terrestres (agricultura, ganadería, silvicultura), que usualmente se encuentran en propiedad privada, o bien de los peces criados en pisciculturas, las poblaciones de peces que habitan en los ríos no poseen dueño alguno.

Los peces se comportan así como un bien social, pero en la cuenca del Paraná, como en muchas otras cuencas donde el Estado es quien maneja los recursos, no son considerados bien

³² FAO. 1995. Precautionary approach to fisheries Part 1. Guidelines on the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. FAO Fisheries Technical Paper N° 350/1, Roma.



común. Ello significa que ninguna comunidad o sector tiene derecho de propiedad sobre ellos o puede limitar a otros el acceso a estos recursos. Esta situación de no tener un dueño exclusivo mientras se encuentran en el agua, o sea ser “cosa de nadie” (lo que en el derecho se denomina como *res nullius*), y tener carácter de bien público, lleva a que los recursos pesqueros representen un caso típico de recursos de libre acceso, lo que puede llevar a su degradación si no son manejados apropiadamente.

Figura 18.- Los peces que habitan los ríos no poseen otro dueño que el Estado y por ello la pesca se diferencia de otras actividades productivas basadas en recursos que son de propiedad privada.

¿Qué significa ordenar las pesquerías?

La ordenación de las pesquerías representa un proceso integrado de recolección de datos, análisis, planificación, consulta, toma de decisiones, asignación de recursos y formulación de planes y ejecución, con la finalidad de asegurar una productividad continuada de recursos y el logro de objetivos que fija la sociedad para el mejor aprovechamiento de las pesquerías³³. Su fin es mantener la calidad, diversidad y disponibilidad de los recursos pesqueros para las generaciones presentes y futuras en un marco que garantice la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y el bienestar de las comunidades pesqueras. De tal modo, una ordenación pesquera exitosa, tanto en el Paraná como en otros grandes ríos, deberá conjugar diferentes aspectos socioeconómicos, institucionales y ambientales de la manera más óptima posible, para lo cual se requiere la inclusión de los diferentes sectores interesados sin poner en riesgo la conservación de las especies ni el ambiente.

¿Por qué es necesario manejar las pesquerías?

El concepto de manejo de una pesquería suele estar asociado a una respuesta frente a la aparición de conflictos y problemas, que obligan a las autoridades a tomar medidas específicas. Estos conflictos emergen como resultado de la falta de políticas pesqueras adecuadas o de su no aplicación, lo que exige actuar de manera reactiva, es decir buscando solucionar los problemas cuando estos ya han aparecido. Por el contrario, cuando se trata de pesquerías moderada a intensivamente desarrolladas, un manejo proactivo se caracteriza por el desarrollo de planes apropiados como parte de las actividades usuales de los encargados de la gestión, así como un indicador del desarrollo y la aplicación de buenas prácticas pesqueras basado en la participación y colaboración de diferentes sectores. En este contexto, cabe al Estado incorporar el manejo como una estrategia integral y permanente de la gestión, orientando, explicitando y poniendo en marcha las políticas de manejo a partir del consenso entre los sectores más directamente involucrados.

³³ Cochrane, K. 2005. La ordenación pesquera. En Cochrane, K. (ed.): Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca N°424, Roma [en línea]. http://www.fao.org/index_es.htm.

¿A qué escala debe analizarse el manejo de las pesquerías?

Aun cuando un manejo integral de los recursos pesqueros requiere prestar atención a toda la cuenca, y particularmente cuando existen especies migratorias que utilizan ríos transfronterizos, resulta más operativo adoptar un enfoque de subcuenca, que considere aspectos regionales, o incluso una perspectiva por río. Esta jerarquización facilita entender cómo se vinculan los aspectos o problemas que atañen a las pesquerías con la escala espacial que involucra y cuáles de ellos resultan así prioritarios de considerar. Por ejemplo, a nivel de cuenca es apropiado conocer qué especies caracterizan la pesquería y cuánto se extrae o qué rendimiento se logra; en una escala de subcuenca importa incorporar información sobre dónde se pesca, quiénes pescan y en qué momento del año lo hacen; mientras que a escala de un río específico interesa indagar sobre el detalle de las artes que se emplean y cuál puede ser el objetivo o destino de las capturas. Asimismo, dada la heterogeneidad espacial de los grandes ríos, pueden existir tramos o sectores donde la pesquería tenga características particulares que puedan requerir preguntas específicas.

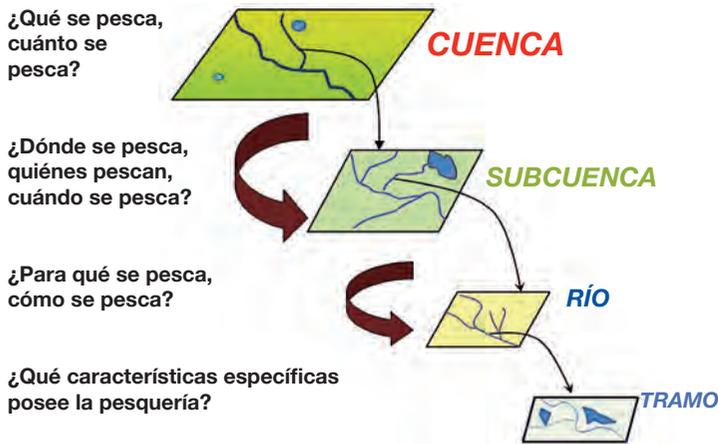


Figura 19.- Es importante considerar las diferentes escalas espaciales para el manejo de las pesquerías fluviales, pues son diferentes las preguntas que orientan su gestión y manejo.

¿Qué es un plan de manejo?

Los planes de manejo son instrumentos que proporcionan un marco estratégico para el uso sostenible de las pesquerías, proveyendo directivas y pautas para la explotación de los recursos, dentro de niveles biológicamente aceptables de acuerdo a las historias de vida de las especies que son explotadas por su valor socioeconómico.

Por lo tanto, los planes de manejo son un recurso esencial para alcanzar la ordenación de las pesquerías y comprende un proceso conformado por diferentes pasos, ordenados secuencial y jerárquicamente, y articulados a diferentes niveles, con el objeto de lograr el uso sostenible de los recursos. En la cuenca

Un plan de manejo consiste en un proceso integrado de recolección de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, así como imposición cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la obtención de otros objetivos.

del Paraná estos planes deberían reflejar los criterios y políticas de uso de los recursos pesqueros a nivel local y regional, los cuales deben ser fijados por el Estado de acuerdo a las necesidades y prioridades socioeconómicas de los diferentes actores involucrados y de los requerimientos ambientales.

¿Cuándo y por qué deben involucrarse los pescadores en los planes de manejo?

La competencia natural del manejo de los recursos debe recaer en el Estado, pero este debe inducir a la sociedad a participar de estas iniciativas y debe fomentar el uso racional y sostenible de los mismos. Así, es muy importante que la intervención de los diferentes actores en los planes de manejo se manifieste desde las etapas iniciales y de modo continuo desde el momento que inevitablemente estos planes son adaptativos y deben ser ajustados en función de condiciones ambientales, pesqueras y socioeconómicas³⁴.

Aquellos planes de manejo que ignoran la necesidad de consensuar en las diferentes etapas con los actores principales están llamados a fracasar, particularmente porque son dichos actores quienes apreciarán más directamente los resultados de las medidas que se apliquen. Ello cobra crítica importancia, por ejemplo, en el caso de pescadores aborígenes que subsisten en escasos sectores del Paraná pero que son frecuentes en ríos como el Pilcomayo y el Bermejo, cuyas visiones y conocimientos sobre el uso de los recursos no debe dejarse de lado.



Claudio Baigún

Figura 20.- Las reuniones con las comunidades locales representan un proceso clave para solicitar su participación y alcanzar consensos en el manejo de las pesquerías y logrando así un mayor grado de aceptación, legitimación y cumplimiento en los planes de manejo.

¿Por qué es fundamental que el manejo de las pesquerías se realice siempre basado en metas y objetivos?

La identificación de metas biológicas, ecológicas, económicas y sociales resulta fundamental para establecer las políticas globales de cómo se deben usar los recursos pesqueros para beneficiar a la sociedad.

Las *metas* marcan la orientación general sobre cómo debería operar la pesquería y representan la base fundamental sobre la cual orientar el manejo en el largo plazo. A menudo pueden existir metas que se contrapongan o sean apoyadas desde diferentes sectores, razón por la cuál es conveniente que las mismas gocen siempre de un consenso mínimo. La formulación de *objetivos* debe ser consistente con poder alcanzar las metas propuestas, siendo acciones precisas, en lo posible cuantificables y con plazos bien establecidos, que permitan verificar cómo se avanza hacia el cumplimiento de las metas.

³⁴ García, S.M. y K.L. Cochrane. 2005. Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines. ICES Journal of Marine Science 62 (3): 311-318.

¿Qué tipos de objetivos pueden ser apropiados para el manejo de las pesquerías fluviales?

Si bien el objetivo central de manejo debe ser lograr la sostenibilidad, por su carácter multi-dimensional las pesquerías fluviales deben servir a diferentes objetivos, los cuales pueden no poseer similar relevancia para todos los niveles de la sociedad. Por lo tanto es fundamental entender qué sectores tienen intereses en cada uno de ellos³⁵.

Tabla 4.- Posibles objetivos de manejo en pesquerías artesanales y su relación con diferentes niveles políticos y sociales (modificado de Hoggarth *et al.*³⁶).

Tipo de objetivos	Políticas internacionales	Políticas nacionales	Manejo regional	Manejo local o comunitario
General				
Sostenibilidad	✓	✓	✓	✓
Ecológicos				
Protección de biodiversidad	✓	✓	✓	
Conservación de especies	✓	✓	✓	
Sociales				
Aumentar el empleo		✓	✓	✓
Reducir los conflictos	✓	✓	✓	✓
Reducir la pobreza	✓	✓	✓	✓
Aumentar consumo total de pescado y per cápita		✓	✓	✓
Económicos				
Aumentar ingresos de los pescadores				✓
Reducc. de costos de pesca				✓
Mejorar la cadena de comercialización			✓	✓
Institucionales				
Obtener información estadística	✓	✓		
Fortalecer las unidades de gestión		✓	✓	
Aplicar comanejo			✓	✓

³⁵ Hoggarth, D.D., V.J. Coggan, A.S. Halls, M. Aeron-Thomas, J.A. McGregor, C.A. Garaway, A.I. Payne y R.L. Welcomme. 1999. Management guidelines for Asian fisheries floodplain fisheries. Part I: A spatial hierarchical and integrated strategy for adaptive-comanagement. FAO Fisheries Technical Paper N° 384/1, Roma, 63 p.

³⁶ Hoggarth *et al.* 1999. *Op. cit.*

¿Qué tipos de enfoques existen para el manejo de las pesquerías fluviales?

El manejo de las pesquerías fluviales dependerá del estado del recurso y de las metas definidas. Aquellas pesquerías con baja presión de pesca y en ríos con buen estado de conservación pueden no requerir de medidas regulatorias importantes, al tener los recursos una alta capacidad de sostenerse y ser resilientes incluso

Las buenas prácticas pesqueras implican ordenar y manejar las pesquerías a través de metas y objetivos acordados que permitan a los diferentes actores apreciar el rumbo que toma la pesquería para maximizar los beneficios ecológicos y socio-económicos.

a la captura ocasional de ejemplares por debajo de la talla de primera madurez. Esto podría considerarse una estrategia de (cuasi) *no manejo* que posiblemente bastara en el pasado para las pesquerías del Paraná, pero que aparece como insuficiente en la actualidad. Otros enfoques como el manejo convencional, adaptativo, ecosistémico y participativo son posibles de aplicar, dependiendo del marco institucional, las características biológicas de las especies, condiciones socioeconómicas, etc., de cada pesquería.

¿En qué consiste un manejo de tipo convencional?

El *manejo convencional* se apoya en directrices centralizadas que se aplican de modo verticalista, teniendo como objetivo principal producir beneficios económicos maximizando el uso de unas pocas especies como bienes de valor comercial o para asegurar el empleo de la mayor cantidad de personas posibles. En este enfoque el Estado se arroga la posibilidad de establecer las políticas de manejo dando poca o nula cabida a la participación de otros actores que poseen visibles intereses en la pesquería. Las complejas relaciones entre los actores sociales y los procesos ecosistémicos, y por la tanto la inherente complejidad que afecta manejo de los recursos pesqueros, por lo general no son tenidos en cuenta.

Este enfoque limita su alcance al pescador y su captura, en vez de abordar simultáneamente el contexto social y económico que poseen las comunidades pesqueras. No obstante, este tipo de manejo presenta la ventaja de basarse en conceptos de fácil comprensión para los administradores de recursos, como es el del máximo rendimiento sostenible, aun cuando el mismo aparece como poco aplicable a aquellos grandes ríos donde las pesquerías se sustentan sobre la captura de varias especies y se carece de datos de captura y esfuerzo. Bajo este enfoque puede ocurrir que la presión de pesca reduzca paulatinamente la presencia de peces de gran porte y se generen conflictos entre ciertos sectores.

¿Qué es el enfoque adaptativo?

El *enfoque adaptativo* es el manejo basado en la experiencia, lo que puede ocurrir de manera *pasiva*, sacando conclusiones de fenómenos o impactos que ocurren y afectan a la pesquería a través del tiempo, o bien de modo *activo*, diseñando experimentos para evaluar mediante el monitoreo la respuesta de la pesquería. De esta manera se reduce la incertidumbre respecto a las estrategias de manejo más óptimas³⁷. Sin embargo, este enfoque requiere de un extenso proceso de experimentación “forzando el sistema” y de tener los medios y mecanismos apropiados para verificar la eficiencia de su aplicación, los resultados logrados y poder realizar comparaciones con otros sectores de la cuenca o río.

³⁷ Hilborn, R. y C.J. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. Chapman & Hall, New York, USA.

Un ejemplo de este tipo de manejo sería modificar deliberadamente las características de un arte (apertura de malla, material) y observar a través de muestreos específicos si se detecta una reducción de la captura incidental en la pesquería o bien modificar la talla de primera captura, comparando estos resultados con áreas donde se conservan las reglamentaciones originales.

Dado el carácter de continuidad longitudinal de los ríos, este enfoque presenta dificultades en su aplicación pues es difícil percibir y diferenciar la verdadera influencia que pueden tener los factores locales y regionales que a menudo se manifiestan en áreas más alejadas de la cuenca. Asimismo, suele encontrar resistencia por parte de los sectores que se consideran perjudicados por la aplicación de medidas que no arrojan resultados en el corto plazo, siendo a menudo difícil verificar el real efecto de las mismas cuando aparecen factores externos que no pueden ser controlados (cambios climáticos, hidrológicos, usos de la cuenca, etc.).

¿Cómo es el manejo con enfoque ecosistémico?

El *enfoque ecosistémico* trata de integrar de manera equilibrada las dimensiones sociales, económicas y ambientales, privilegiando el valor social de la pesca y la necesidad de preservar la biodiversidad y diversidad genética de los recursos, así como la integridad ecológica de los ríos.

Es un enfoque que favorece claramente la sostenibilidad de las pesquerías como resultado de adquirir una visión integral del sistema pesquero, considerar el impacto de la pesca sobre la comunidad de peces más que sobre unas pocas especies y poner un fuerte acento en el componente humano³⁸. La mayor virtud de este enfoque reside en considerar la pesca como una actividad dirigida a conservar el bienestar de las comunidades pesqueras sin poner en riesgo

Dada la variabilidad ambiental de los ríos con planicie aluvial como el Paraná y la relevancia social de las pesquerías artesanales, un enfoque ecosistémico acompañado de un fuerte componente participativo representa una buena práctica pesquera porque optimiza el uso de los recursos sin afectar su sostenibilidad en el largo plazo.

los recursos y afectar las condiciones ecológicas del sistema fluvial. Su mayor limitación se aprecia a la hora de hacerlo operativo y comprensible para los diferentes actores, más aun en el caso de pesquerías que explotan especies migratorias.

¿Qué significa aplicar un enfoque de manejo participativo o de comanejo?

El *enfoque de manejo participativo o de comanejo* busca descentralizar las acciones de manejo y establecer acuerdos donde los principales actores comparten responsabilidades y obligaciones³⁹. Este enfoque persigue una mayor participación e inserción de los pescadores en los procesos de decisión, estimulando la consulta y la cooperación a través de organizaciones representativas con el fin de resolver y reducir los conflictos entre pescadores y administradores estatales, y entre los diferentes grupos de usuarios de los recursos.

Formalmente, el manejo participativo trata de crear e implementar acuerdos apropiados a través de los cuales los principales usuarios de los recursos, esto es, los pescadores y sus

³⁸ FAO. 2009. Fisheries management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries N°4, Suppl. 2, Add. 2, Roma. [en línea] http://www.fao.org/index_es.htm

³⁹ Pomeroy, R.S. y R. Rivera-Guibé. 2005. Fishery co-management: a practical handbook. CABI/CRDI [en línea]. <http://idl-bnc.idrc.ca>

organizaciones, trabajan en conjunto con el gobierno, las organizaciones no gubernamentales e instituciones de investigación para desarrollar e implementar medidas de manejo y regulaciones que les sean propicias.

Al incorporar el conocimiento tradicional de los pescadores, este enfoque aporta resiliencia a la pesquería y emerge como una alternativa atractiva en áreas donde el Estado posee limitaciones para llegar con adecuados recursos humanos y técnicos. Es un enfoque que demanda que el Estado acepte delegar cierta autoridad y compartir la responsabilidad del manejo con un grupo específico de usuarios. Al mismo tiempo, requiere que el Estado aliente a las comunidades pesqueras a organizarse y a instaurar preferentemente un régimen de derechos de uso⁴⁰. En este sentido, es posible encontrar un abanico de situaciones donde se delega en forma parcial o total la potestad del manejo y las comunidades asumen el rol de manejar sus propios recursos⁴¹.

Diagnóstico de situación



Pautas de manejo establecidas sin consulta a los pescadores (manejo instructivo)

Pautas de manejo consultadas con los pescadores (manejo consultivo)

Pautas de manejo establecidas junto con o por los pescadores (manejo cooperativo)

¿Qué implica que una pesquería sea sostenible?

La pesca debe ser una actividad perdurable que beneficie a quienes la practiquen sin que ello actúe en desmedro del ambiente y de las poblaciones de peces que habitan en el río. En los grandes ríos, donde mucha gente depende de los recursos pesqueros, el estado de sostenibilidad de una pesquería no queda solamente definido por los aspectos meramente biológicos (tallas de capturas, abundancia, etc.) o pesqueros (artes, períodos de pesca, etc.) sino también por la situación social y económica y el marco institucional presente, no siendo por ello simple establecer cuando la pesquería se considera sostenible.

Una definición aplicable para las pesquerías fluviales es considerar el concepto de sostenibilidad en términos de su capacidad de resiliencia⁴², integrando aquellos aspectos ecológicos, socioeconómicos, biológicos e institucionales que permiten a las comunidades pesqueras mantener sus condiciones de vida. Bajo esta óptica, el objetivo del manejo debería ser básicamente preservar aquellos elementos clave que permiten que el sistema pesquero mantenga esta propiedad.

La sostenibilidad de las pesquerías está estrechamente ligada a mantener la integridad ecológica de los sistemas fluviales y a reducir el impacto de la pesca sobre otras especies, que no son de interés, pero que contribuyen a conservar la biodiversidad genética y a mantener su productividad.

⁴⁰ McGrath, D.G. y S.E. Cardoso. 2004. Community fisheries and co-management on the lower Amazon floodplain of Brazil. En Welcomme, R. y T. Petrs (eds.): Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries Volume II, FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand RAP, Publication 2004/17, 310 p.

⁴¹ Sen, S. y J.R. Nielsen. 1996. Fisheries co-management: A comparative analysis. Marine Policy 20 (5): 405-418.

⁴² Andrew, N., C. Béné, S.J. Hall, E.H. Allison, S. Heck y B.D. Ratner. 2007. Diagnosis and management of small-scale fisheries in developing countries. Fish and Fisheries 8: 227-240.

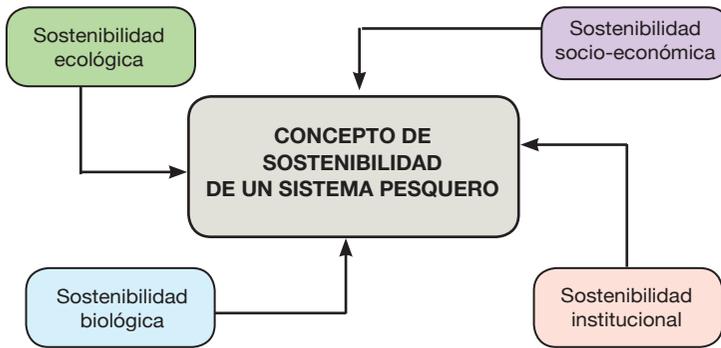


Figura 21.- Esquema de sostenibilidad propuesto para un sistema pesquero (modificado de Charles 2001⁴³).

¿Qué significa lograr el máximo rendimiento sostenible?

La sostenibilidad de las pesquerías representa sin lugar a duda una meta general que debe estar presente en cualquier plan de manejo. Es común que muchos manejadores de recursos estén interesados en lograr que sus pesquerías se exploten en el máximo rendimiento sostenible, concepto que alude a obtener el máximo beneficio de la pesca en forma continua aplicando un esfuerzo pesquero que sea compatible con este objetivo. Este fin, no obstante, no es el único, ni necesariamente el más apropiado. El máximo rendimiento sostenible alude solo a capturas de peces, pero no a personas y al ambiente, lo cual es una severa limitación.

Típicamente, cuando se analiza la relación entre la captura y el esfuerzo para una especie determinada, se observa que es posible lograr la misma captura con dos niveles de esfuerzo diferentes, aun cuando los costos de salir a pescar crecen conforme se incrementa el esfuerzo. Esto significa que no siempre un mayor esfuerzo implica una mayor captura; por el contrario, se reducen los beneficios económicos. Es posible alcanzar diferentes estados de una pesquería según se ajusten a diferentes objetivos buscados.

En el río Paraná, donde mucha gente depende en buena medida de los recursos pesqueros como medio de vida, el estado de sostenibilidad de las pesquerías no debe quedar solamente definido por los aspectos meramente pesqueros, sino que también debe atender a los objetivos sociales y económicos que se relacionan con la actividad.

Esto puede verse claramente en la Figura 20, donde se advierte que en los puntos A y D se logra la misma captura, aun con esfuerzos muy disímiles. Asimismo, si se privilegian políticas más conservacionistas es entonces necesario aplicar un esfuerzo de pesca más reducido para favorecer la existencia de ejemplares de gran talla, lo cual es común en pesquerías deportivas bien reguladas o artesanales de baja intensidad (Punto A). En el otro extremo, las pesquerías con alta ocupación laboral y de fuerte perfil extractivo requieren de un esfuerzo sostenido y se basan en la captura de muchas especies y por lo general de reducido tamaño, con beneficios económicos acotados (Punto D). Un exceso de esfuerzo pesquero pone en riesgo de colapso a la pesquería o bien los beneficios económicos no se ven compensados por los costos y muchos pescadores abandonan la pesca como medio de vida. De especial interés son el punto C, donde con un esfuerzo intermedio se obtiene el máximo rendimiento

⁴³ Charles 2001 (ver nota 29).

sostenible, y el punto B, que indica el máximo rendimiento económico dado que allí se maximiza la diferencia entre los costos que demanda la pesca y los beneficios que se obtienen.

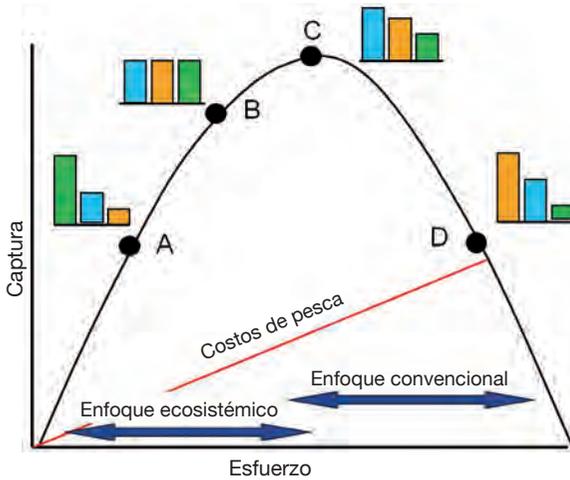


Figura 22.- Relación entre el esfuerzo de pesca, la captura y sus posibles tamaños, los costos de pesca y su asociación con los beneficios ecológicos (barras verdes), económicos (barras naranjas) y sociales (barras celestes), basado en el comportamiento de una pesquería de una especie. Se aprecia cómo se posicionan los enfoques ecosistémicos y convencionales respecto a la intensidad del esfuerzo de pesca.

En las pesquerías de grandes ríos el concepto de máximo rendimiento sostenible parece ser más ideal que real, dado que el óptimo de sostenibilidad puede variar anualmente de acuerdo a las condiciones hidrológicas¹⁶. Por otro lado, dicho concepto carece de validez cuando se trata de pesquerías multiespecíficas. En estos casos existe la alternativa de mantener un alto rendimiento a expensas de reemplazar paulatinamente las especies objetivo de mayor tamaño y valor de mercado por otras más pequeñas, de inferior valor, pero con tasas de crecimiento más altas. Este hecho, conocido como pesca sustitutiva, permite diversificar la captura y conservar la pesca como medio de vida en tanto y en cuanto estas especies permitan garantizar la seguridad alimentaria y posean demanda y rentabilidad adecuada.

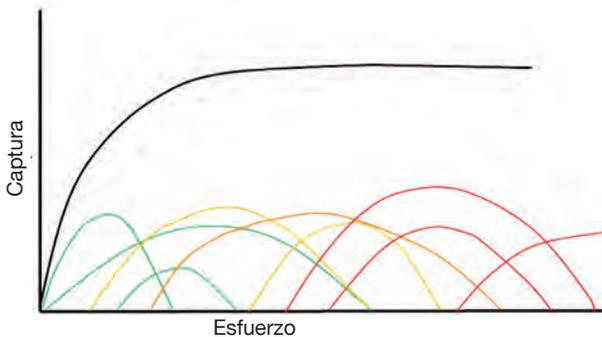


Figura 23.- Relación entre captura y esfuerzo en una pesquería multiespecífica. Los colores verde, naranja y rojo señalan la respuesta de las especies capturadas ante un bajo, moderado y alto esfuerzo respectivamente. La curva negra integra el rendimiento total de la pesquería.

¿Qué indicadores existen para poder determinar el estado de sostenibilidad de las pesquerías?

Un indicador es una expresión numérica que facilita la medición de diferentes características de un sistema, en este caso de una pesquería, y que permite monitorear y propor-

cionar información temprana de alertas y riesgos para anticipar condiciones y predecir tendencias futuras.

Idealmente estos indicadores deben ser sencillos de obtener, fáciles de entender y aplicar, y ser replicables en distintas pesquerías o sectores de la cuenca. Diferentes indicadores pueden ser apropiados para evaluar las características de las pesquerías de los grandes ríos con el fin de identificar diversos estados de sostenibilidad. En muchos casos es conveniente combinar indicadores de diferente índole (ecosistémicos, pesqueros, sociales, económicos), dado que algunos por sí solos pueden no ser suficientes para caracterizar el estado sostenibilidad de la pesquería.

Tabla 5.- Características diagnósticas de pesquerías fluviales y su estado de sostenibilidad en el largo plazo a través de diversos indicadores.

Atributo	Indicador	Pesquería altamente sostenible	Pesquería con sostenibilidad comprometida
Esfuerzo de pesca	Número de pescadores	Se mantiene constante o puede aumentar	Disminuye drásticamente
Artes de pesca	Abertura de malla y tipo de arte	Se mantiene la medida legal, poca tecnificación	Se reducen las aberturas de malla y se incorporan nuevos artes menos selectivos y más tecnificados
Especies objetivo	Captura de especies migratorias	La biomasa de especies migratorias de valor económico es alta.	Reducción de especies migratorias que son reemplazadas por especies de menor valor.
Especies incidentales	Captura en peso y número	Captura reducida	Captura significativa
Especies protegidas	Captura en peso y número	Captura muy ocasional	Capturas frecuentes
Tamaños de peces	Talla media y talla máxima	Se capturan tamaños que respetan las normas legales. Biomasa adecuada de megareproductores y la talla media y máxima no decrece de manera continua	Se capturan tamaños que son a menudo inferiores a los fijados por las normas legales. Baja biomasa de megareproductores y la talla media y máxima decae de modo continuo
Capturas de especies objetivo	Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)	CPUE en niveles aceptables sin grandes variaciones interanuales	CPUE se reduce y presenta amplias variaciones interanuales
Pautas de manejo	información cuantitativa/cualitativa	Manejo en base a pesca científica y análisis de capturas regulares de la pesca artesanal	Ausencia de información cuantitativa/cualitativa

Atributo	Indicador	Pesquería altamente sostenible	Pesquería con sostenibilidad comprometida
Conservación de la cuenca	Superficie de hábitats naturales, porcentaje de cuenca fragmentada	Amplia disponibilidad de ambientes naturales con importancia ecológica para las especies. Baja fragmentación	Ambientes escasos o degradados con importancia ecológica para las especies. Alta fragmentación
Procesos funcionales	Intensidad y amplitud del régimen de pulsos, índices de conectividad	Existencia de un régimen de pulsos suficiente para generar las condiciones hidrológicas apropiada y libre conectividad entre el cauce principal y las llanuras aluviales	Alteración de los pulsos en frecuencia e intensidad, pérdida de conectividad entre el cauce principal y las llanuras aluviales
Desarrollo de la piscicultura	Número de especies cultivadas/ sembradas	Ausencia de siembras de repoblamiento. Cría de peces con objetivos solo comerciales a partir de reproductores de alta calidad genética capturados en la propia cuenca.	Crían de peces con fines de repoblamiento o se introducen especies exóticas con el fin de desarrollar nuevas pesquerías
Gestión de la pesca	Número de instituciones	Presencia de organismos específicos con recursos apropiados	Presencia de organismos poco específicos y sin recursos apropiados
Enfoques de manejo	Tipo de enfoque	Ecosistémico y participativo	Convencional, verticalista y centralizado
Regulaciones pesqueras	Normas legales	Basadas en información biológica fidedigna. Dirigidas a varias especies y diferentes tipos de pesca	Sustentada en información biológica Dirigidas a pocas especies
Subsidios y conflictos	Montos de los subsidios, número de conflictos anuales	Las restricciones legales no requieren compensaciones por subsidios y son escasos los conflictos	Se requieren continuos subsidios durante las vedas. Aparecen conflictos con otros actores debido a una reducción de la calidad de la pesca
Beneficios económicos	Ingresos	Los beneficios superan con creces a los costos de pesca	Los costos de pesca no se ven compensados por la capturas.
Seguridad alimentaria	Consumo per cápita	Alto, la pesca contribuye significativamente a la alimentación familiar	Bajo, la pesca aporta poco al consumo familiar

¿Qué consecuencias puede tener que los peces representen un recurso de acceso abierto?

Como ya se explicó, un recurso de acceso abierto implica que cualquier individuo puede ejercer el derecho de la pesca y beneficiarse de ella respetando las regulaciones vigentes. Para muchas personas este libre acceso garantiza en buena medida su seguridad alimentaria y una opción para reducir su estado de pobreza. Sin embargo, esta situación tiende a modificarse a medida que aumenta la presión de pesca y los recursos comienzan a escasear. De hecho, el principal problema de este tipo de pesquerías es precisamente la falta de regulación sobre el ingreso a las mismas.

Cuando la pesca comienza a declinar, la respuesta de los pescadores es intentar maximizar el beneficio particular antes

que el comunitario. Si la calidad de la pesquería declina continuamente puede llegar a desencadenar un fenómeno denominado “carrera por los peces”, que consiste en que cada pescador trata de capturar la máxima cantidad posible de peces y recuperar así los costos de pesca, antes que otro lo haga. El acceso abierto al recurso pesquero puede derivar en un contexto de sobrepesca si no existen medidas apropiadas de control o fiscalización.

En general los pescadores poseen escaso incentivo para la conservación de los recursos, especialmente si se trata de pescadores de tiempo parcial. Muchas comunidades o pescadores locales experimentan desaliento por preservar los recursos al comprobar que otros que provienen de áreas más alejadas de la cuenca o acceden ocasionalmente a sus áreas de pesca, no manifiestan interés por una conservación de largo plazo y sin más objetivo que obtener réditos exclusivamente económicos y a corto plazo. Esta situación puede ser revertida en comunidades organizadas y que participan en el manejo de los recursos y cuando el Estado dispone de instrumentos legales apropiados para conceder derecho de uso exclusivos.

En una pesquería de acceso abierto, todos los pescadores tienen el derecho de pescar, pero ello no les otorga propiedad alguna sobre los peces hasta tanto no hayan sido capturados. El Estado debería garantizar la conservación y uso sostenible y equitativo de aquellas especies que son capturadas con fines comerciales, alimentarios, científicos, etc. tomando los recaudos necesarios para que la actividad pesquera de un sector de la sociedad no perjudique a otros de manera significativa.

¿Qué significa tener derechos de uso sobre los recursos?

Una opción para detener la “carrera por los peces” es otorgar derechos de uso sobre el recurso pesquero. Cuando una pesquería se administra restringiendo quién puede tener la posibilidad de pescar, cuánta actividad pesquera (esfuerzo de pesca) pueden ejercer los participantes individuales o cuánta captura puede obtener cada uno, se dice que éstos grupos o comunidades de pescadores tienen *derechos de uso*⁴⁴. Dichos derechos son reconocidos o asignados por la autoridad de ordenación competente, pero ello no implica que el Estado ceda su propiedad, sino que le otorga la potestad de tener privilegios exclusivos de acceso a la pesca en un cierto momento del año o en un área asignada, y la misma se debe practicar

⁴⁴ Charles, A. 2005. Derechos de uso y pesca responsable: limitando el acceso y la captura a través de la ordenación basada en derechos. En Cochrane, K. (ed.): Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca N° 424, Roma [en línea]. http://www.fao.org/index_es.htm

de manera responsable. Bajo estas condiciones, los pescadores adquieren un mayor sentido de pertenencia de los recursos y de la necesidad de su conservación, pudiendo planificar más apropiadamente su aprovechamiento de acuerdo a sus necesidades de corto y largo término.

Los derechos de uso representan una estrategia ya aplicada en algunos sectores de la cuenca amazónica, que bien podría implementarse en aquellas áreas del Paraná donde existen pescadores de muy bajos recursos, con escasa capacidad de desplazarse hacia otras zonas y que no disponen de medios de vida alternativos adecuados, siendo por lo tanto muy vulnerables a la pérdida de calidad de la pesquería. En cierto modo, este enfoque no hace sino reivindicar los derechos y modalidades de pesca que tenían los pueblos aborígenes de explotar los peces en cada una de sus comunidades bajo el régimen de bienes comunes⁴⁵.

¿Qué se entiende por sobrepesca y por qué se produce?

El fenómeno de *sobrepesca* siempre despierta natural preocupación social dado que se trata de un claro síntoma de pesquerías mal manejadas. Las pesquerías fluviales son consideradas más resilientes que las lacustres en condiciones naturales, pero esta resiliencia puede verse reducida debido al impacto humano.

En una pesquería poco explotada la tasa de remoción de peces es significativamente menor a la de producción, y la composición de tallas abarca ejemplares de diferentes tamaños, incluyendo aquellos de gran porte. En un escenario de sobrepesca, por el contrario, la biomasa que se extrae es mayor a lo que se repone naturalmente por reproducción y reclutamiento de nuevos peces. Clásicamente se distinguen así tres tipos de sobrepesca: de *crecimiento*, de *reclutamiento* y *ecosistémica*⁴⁶.

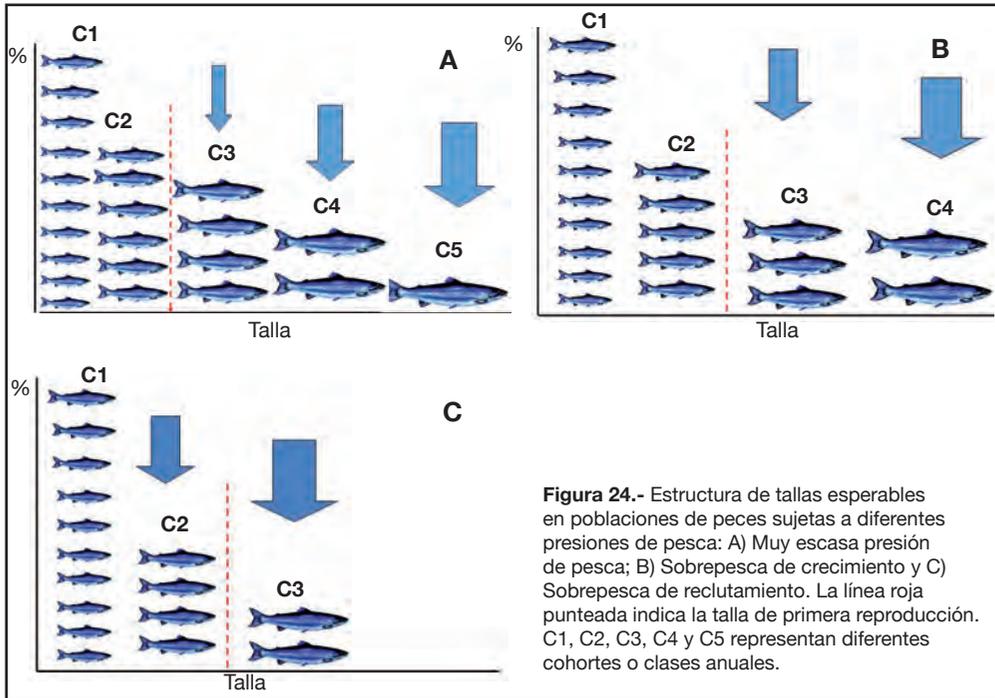
La sobrepesca es un fenómeno que afecta a aquellas pesquerías donde la presión de pesca se torna excesiva y supera el límite extractivo que el stock o población de peces es capaz de soportar, en función de las condiciones productivas del río y de sus características biológicas.

La *sobrepesca de crecimiento* se manifiesta cuando se capturan peces pequeños que no han podido desarrollar todo su potencial de crecimiento, el cual usualmente corresponde a individuos con tamaños ligeramente mayores a la talla donde termina de madurar el 100% de la población o L_{100} . Si bien se pueden capturar muchos ejemplares, estos serán inevitablemente siempre pequeños, con poco peso e incluso inmaduros.

La *sobrepesca de reclutamiento* tiene lugar cuando se extrae un exceso de adultos con capacidad reproductiva, reduciendo así el desove, el número de huevos liberados y por ende el número de reclutas esperables durante los años posteriores. De tal modo, la pesca intensiva elimina primero de la población aquellos peces de mayor talla y con mejor capacidad reproductiva, limitando así la renovación de dicha población (Figura C). Este tipo de sobrepesca es la más perjudicial, dado que una reducción severa y continua de adultos pondría en riesgo el reclutamiento y la estabilidad de la pesquería. Es por ello que las tallas mínimas de pesca

⁴⁵ Pinedo, D. y C. Soria. 2008. Introducción: las pesquerías como bienes comunes. 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>

⁴⁶ Hoggarth, D.D., S. Abeyasekera, R.I. Arthur, J.R. Beddington, R.W. Burn, A.S. Halls, G.P. Kirkwood, M. McAllister, P. Medley, P.C. Mees, G.B. Parkes, G.M. Pilling, R.C. Wakeford y R.L. Welcomme. 2006. Stock assessment for fishery management. A framework guide to the stock assessment tools of the fisheries management science program (FMSP). FAO Fisheries Technical Paper N° 487, Roma.



deben fijarse teniendo en cuenta la necesidad de garantizar que un número suficientes de ejemplares pueda llegar a reproducirse anualmente y en cantidad apropiada.

La *sobrepesca ecosistémica*⁴⁷ ocurre cuando la pesca impacta ya a nivel de la comunidad de peces o del ecosistema. Un síntoma común de este tipo de sobrepesca aparece cuando las especies objetivo son cada vez más escasas y su talla se reduce por la presión de pesca, perdiendo por lo tanto valor de mercado y obligando a la pesquería a modificar las artes (materiales, aberturas de malla, etc.), generando mayor captura incidental y utilizando como objetivo especies más pequeñas y usualmente de menor valor.

¿Cuánto se puede pescar en los grandes ríos?

El rendimiento pesquero de los ríos está fijado naturalmente por sus condiciones climáticas, características de los suelos sobre los que asienta la cuenca y sus condiciones geomorfológicas. Diferentes modelos basados en la longitud del cauce principal y el área de la llanura de inundación demuestran que los ríos más largos, con llanuras más desarrolladas y con mayor caudal generan pesquerías con mayores rendimientos⁴⁸.

También otros factores influyen en el rendimiento pesquero, como el uso del suelo, la calidad del agua, las obras que puedan interrumpir el flujo de nutrientes o modificar el régimen de pulsos, así como la presión de pesca existente. En todo caso, la crítica in-

⁴⁷ Allan, J.D., R. Abell, Z. Hogan, C. Revenga, B.W. Mayor, R.L. Welcomme y K.O. Winemiller. 2005. Overfishing of inland waters. *BioScience* 55: 1041-1051.

⁴⁸ MRAG. 1993. Synthesis of simple predictive models for river fish yields in major tropical rivers. ODA (DFID) Fisheries Management Science Programme. MRAG Ltd, London.

fluencia que posee el régimen hidrológico en muchos de los procesos que tienen lugar en los sistemas fluviales pone de manifiesto que es improbable obtener rendimientos pesqueros constantes año a año. En términos generales, se acepta que el rendimiento promedio de los ríos subtropicales a tropicales oscila entre 40 y 60 kg/ha⁴⁹, aun cuando este rendimiento crece si las pesquerías son multiespecíficas y el esfuerzo de pesca es elevado. A pesar de que el Paraná en su sector argentino atraviesa mayormente una latitud templada y por lo tanto posee condiciones climáticas menos favorables, sus llanuras inundación todavía bien conservadas y la baja densidad de pescadores artesanales existentes permitirían aproximarse a estos valores.

¿Es posible desarrollar una pesca comercial de alta intensidad?

La pesca artesanal es una actividad que, bien manejada, permite que el hombre saque provecho de la abundancia natural de los peces que hay en los ríos, utilizándolos como medio de vida. Sin embargo, una pesca desmedida fuera de un contexto ambiental o social apropiado puede generar en el corto plazo un impacto sobre la ictiofauna y las comunidades pesqueras. La pesca comercial intensiva busca amortizar las inversiones de embarcaciones, redes, equipamiento para conservar el pescado, y cumplir con las demandas del mercado en el corto plazo. Por el contrario, el pescador artesanal independiente, ajeno a las coyunturas económicas y costos de oportunidades, menos equipado y más limitado tecnológicamente trabaja con una visión basada en su experiencia cultural y de conocimiento ecológico para asegurar el éxito diario de la pesca, pero a su vez, con una visión que le permita mantener la misma como medio de vida sostenible en el largo plazo.

Es por ello que como parte de las buenas prácticas pesqueras que el Estado debe adoptar en las pesquerías del Paraná, se encuentra la necesidad de verificar si la intensificación de toda pesca para fines meramente comerciales, como puede ser la exportación, se refleja efectivamente en una mayor prosperidad y mejora de la calidad de vida de los pescadores y no se pone en riesgo la conservación de los recursos.

Impacto de la pesca sobre la ictiofauna

- Reducción de la riqueza y diversidad específica de peces
- Simplificación y alteración de la cadena trófica por reducción de predadores tope o especies claves
- Pérdida de diversidad genética por truncamiento de la estructura de talles y edades
- Remoción de especies no objetivo por captura incidental
- Modificación de la estructura de la comunidad de peces
- Cambios en la composición de tallas y edades de las especies objetivo
- Reducción de la talla media de las poblaciones blanco y la comunidad de peces en general
- Cambio en la dominancia de especies

⁴⁹ Welcomme, R.L. 1985. River Fisheries. FAO Fisheries Technical Paper N° 262, Roma.

¿Qué valor tiene la información pesquera?

El manejo de las pesquerías requiere disponer de información adecuada sobre los aspectos sociales, económicos, ambientales y pesqueros con el fin de lograr un manejo responsable y racional de los recursos. Desafortunadamente, la obtención de esta información en pesquerías de grandes ríos es siempre costosa, debido a la complejidad que poseen las mismas y porque en vastas áreas de sus cuencas los organismos encargados de obtener dicha información suelen poseer importantes restricciones humanas, logísticas y económicas.

En general el Estado no posee la continuidad o capacidad para mantener programas de muestreo de largo alcance y este es el caso del las pesquerías del Paraná. El sistema científico tampoco considera la obtención de información pesquera como un objetivo que justifique la participación de sus recursos humanos e inversión de recursos económicos en ello y, en todo caso, la información lograda es casi siempre temporal o espacialmente muy limitada. Por su parte, clubes, asociaciones de pescadores y ONG, por lo general, no disponen del soporte necesario o del conocimiento técnico asociado al uso de herramientas estadísticas específicas para obtener información siguiendo estándares técnicos apropiados.

¿Qué tipo de información se requiere y quién debe tomarla?

La información de las pesquerías no debe basarse únicamente en la toma de datos biológicos y de capturas sino que también implica incorporar los aspectos socio-económicos, legales, culturales, etc. por igual, formando todo ello parte de las buenas prácticas pesqueras.

La disponibilidad de información pesquera permite establecer tendencias históricas de sus capturas, evaluar los impactos sobre los aspectos económicos y sociales, los cambios en la estructura de la pesquería, las respuestas a perturbaciones ambientales o naturales y diagnosticar el estado de los recursos, siendo su obtención periódica un componente imprescindible de las buenas prácticas pesqueras.

Ilustración: Melina Minotti



Figura 25.- La obtención de datos cuantitativos apropiados es una de las claves para el manejo de las pesquerías.

La información pesquera necesaria depende de los objetivos buscados. En relación a datos pesqueros, las características de los artes, el número de ejemplares capturados por especie, la talla, peso y el esfuerzo de pesca empleado constituyen la información básica. Esta puede ser adquirida mediante muestreos por técnicos de los organismos de manejo, ONG, pero también por los propios pescadores.

En el caso del río Paraná, la tendencia ha sido considerar únicamente la información de carácter científico-técnica, desaprovechándose el valioso aporte que puede proporcionar el conocimiento local y tradicional de los pescadores, los cuáles conocen aspectos de la biología y ecología de las especies tales como sus períodos de reproducción, áreas de cría, hábitats que utilizan, etc. Esta información es de enorme utilidad ante la falta de otro tipo de datos, por lo que la ausencia de los mismos no significa necesariamente falta de información. Usar los conocimientos de los pescadores ayuda a ampliar el espectro de información disponible para tomar decisiones, y forma parte del menú de buenas prácticas pesqueras que se encuentran disponibles para trabajar con pesquerías artesanales fluviales.

Diagnóstico de situación



Disponibilidad de información pesquera científica puntual

Disponibilidad de información pesquera científica y socio-económica ocasional

Disponibilidad de información pesquera científica, tradicional y socio-económica periódica

¿Cómo debería circular la información pesquera para una gestión sostenible?

Obtener datos e información de las pesquerías representa sin duda un primer paso importante. Sin embargo, uno de los problemas que se advierten en las pesquerías de la cuenca del Paraná es que no existen aún circuitos ni mecanismos apropiados y extendidos para que los diferentes actores interactúen o accedan a la información de manera apropiada.

Dado que la información pesquera es clave para adoptar medidas de manejo, es fundamental asegurar que esta información se analice y divulgue siempre en el corto plazo. La información que proviene de las pesquerías, cuando es tomada por científicos, suele ser volcada en publicaciones académicas altamente técnicas, de accesibilidad limitada, muchas veces en idioma inglés, y que por lo general nunca se encuentra disponible en tiempos menores a un año, con muy escaso impacto en los organismos de decisión y nula llegada a los pescadores.

Resulta fundamental asegurar como parte de las buenas prácticas pesqueras, que la información que se obtenga de las pesquerías tenga aplicabilidad e influencia real en los procesos de decisión y alcancen a todos los actores a través de la elaboración de documentos de diferente nivel y complejidad.

Las ONG a menudo también se interesan en recabar información pesquera, aunque usualmente más de carácter socioeconómico y transmiten sus resultados en documentos impresos y electrónicos de nivel intermedio, que suelen ser presentados en un tiempo breve, y cuyo impacto sobre los organismos de manejo, gestión y otros actores es función básicamente de la calidad de la información presentada. Por su parte, los organismos de gestión y manejo de pesquerías generan información de variado nivel y muchas veces de alto interés, pero evidencian, por lo general, dificultades ciertas para concebir documentos que reflejen sus actividades de investigación y monitoreo y que las mismas lleguen a los técnicos de organismos gubernamentales y no gubernamentales, científicos y pescadores también en plazos adecuados.

¿Por qué es importante conocer el número y peso de los peces capturados?

El número de peces capturados da una primera idea de la variación de la abundancia natural de las poblaciones en el río, siempre que la pesca se practique manteniendo el mismo número de redes, igual cantidad de lances, similar cantidad de anzuelos, etc. La captura en peso o biomasa es posiblemente la variable de mayor interés para los pescadores, ya que usualmente la rentabilidad pesquera se mide en términos del peso que sea comercializable. Este dato es también relevante para la ciencia dado que se lo puede relacionar directamente con el rendimiento real o potencial de la pesquería. Sin embargo, en pesquerías muy difusas, o donde existe una importante proporción de peces que circula a través de mercados locales o se consume como producto de la pesca de subsistencia, los registros de captura que arrojan los puertos de desembarco pueden subestimar fuertemente el valor de la pesca⁵⁰.

¿Qué información proporciona la talla de los peces?

La talla de los peces que se capturan es sin duda uno de los indicadores más simples pero potentes. La talla promedio puede decaer por una pesca excesiva, que usualmente remueve primero los peces de mayor tamaño, pero también debido a un reclutamiento vigoroso que incorpora peces de pequeños tamaño al área de pesca. Opuestamente, un incremento en la talla media de captura puede reflejar una disminución de la presión pesquera o una consecuencia de un reclutamiento pobre⁵¹. Es por ello que esta información debe combinarse preferentemente con datos de captura por unidad esfuerzo, que en conjunto pueden ser usadas para diagnosticar la marcha de la pesquería.

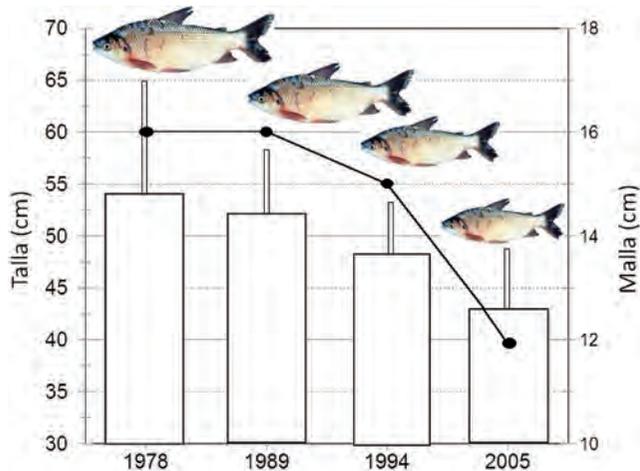


Figura 26.- Modificación de la talla media (barras gruesas) y talla máxima (barras finas) en la captura de sábalo en las pesquerías del Paraná y los respectivos cambios en la abertura de la malla (línea negra) empleada para la pesca (modificado de Baigún et al. 2013⁴⁸).

⁵⁰ Bayley, P. 2008. Sostenibilidad de la pesquería tropical continental: el dilema del administrador y una propuesta de solución. 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>

⁵¹ Baigún, C., P. Minotti y N. Oldani 2013. Assessment of sábalo (*Prochilodus lineatus*) fisheries in the lower Paraná River basin based on biological, fishery and hydrological indicators. *Neotropical Ichthyology* 14: 199-210.

¿Qué importancia tiene conocer la captura y el esfuerzo?

La captura y el esfuerzo representan la base para determinar qué sucede en la pesquería. La captura considera el total de peces capturados, expresados en número o peso, y permite adquirir una idea del desempeño de la pesquería. El esfuerzo de pesca cuantifica las horas de pesca utilizadas, el número de redes caladas, el número de pescadores que ingresaron al agua, la cantidad de embarcaciones empleadas, etc. Se trata de una valoración que se relaciona directamente con la captura y facilita entender desde otro ángulo cómo está funcionando la pesquería. Suele ser un dato difícil de determinar dado que exige tomar nota del tiempo de pesca si se utilizan redes fijas, del número de lances realizado si se trata de redes de deriva y del número de anzuelos utilizados si se pesca con espineles, y en todos los casos también del tiempo en que se utilizaron estas artes de pesca. Mientras la información de captura surge directamente de los puertos de desembarco, no es posible cuantificar el esfuerzo si este no es evaluado por medio de entrevistas a los pescadores.

¿Qué información proporciona la Captura por Unidad de Esfuerzo?

Cuando se logra disponer de la información de captura (en número o peso) y de alguna medida de esfuerzo, entonces es posible estimar la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), que surge de dividir ambas variables entre sí⁵².

Este parámetro es de gran utilidad para seguir y controlar la evolución de pesquerías relativamente organizadas, ya que se espera que la CPUE refleje cómo varía la abundancia o biomasa de peces que se extraen del río. Sin embargo, en los grandes ríos la variabilidad hidrológica anual e interanual condiciona fuertemente la CPUE, por lo que la variación de este parámetro debe considerarse con cautela y preferentemente en el largo plazo. Es por ello que debe formar parte de las buenas prácticas pesqueras tratar de adquirir información de la CPUE en forma rutinaria para poder diagnosticar cómo ha evolucionado la pesquería y predecir su tendencia.

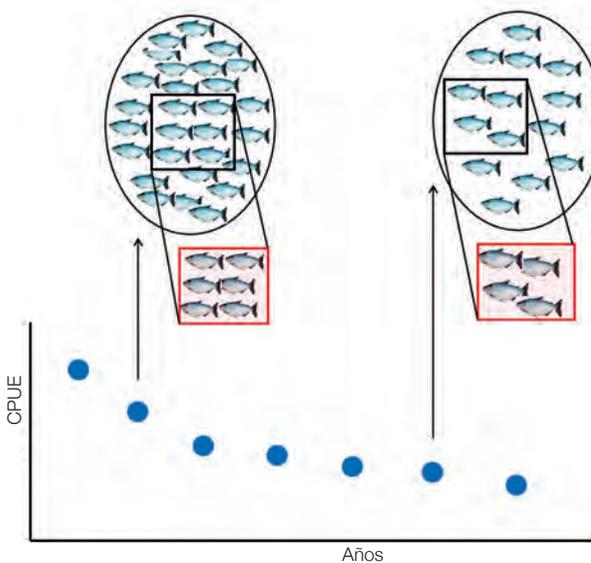


Figura 27.- Concepto de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) como indicador de la calidad de la pesquería. La CPUE de la pesquería (cuadrado rojo) se obtiene tomando muestras de la pesquería y es proporcional a la densidad de peces en el río (círculo negro). Ello se debe reflejar en muestreos temporales de largo plazo.

⁵² Sparre, P., E. Ursin y S.C. Venema. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper N° 306/1, FAO, Roma.

Diagnóstico de situación



Pesquerías intensivas sin información

Pesquerías intensivas con información solo de captura

Pesquerías intensivas con información de captura y esfuerzo



Claudio Baigún

Figura 28.- La venta de pescado en los mercados ofrece una valiosa fuente de información de las especies y tallas que captura la pesquería. En esta foto se observa un mercado de Villamontes, Bolivia.

¿Dónde es necesario evaluar los peces?

Como ya se mencionó, las pesquerías artesanales fluviales son complejas, por lo cual un acertado diagnóstico de su funcionamiento debe abarcar varios niveles de análisis. Si bien muchos pescadores respetan el uso de artes y las tallas de captura permitidas, es frecuente encontrar peces de tamaño no autorizado o incluso especies no permitidas en los mercados locales y puestos de venta informales de las costas del Paraná. El desarrollo de la pesca de exportación requiere también conocer si se cumple con las normativas de tamaños fijadas por las reglamentaciones vigentes. Por lo tanto una práctica adecuada debe apuntar a describir mediante muestreos apropiados qué especies y tamaños se manejan o procesan en los puertos de desembarco, mercados y plantas frigoríficas.

¿Por qué es recomendable utilizar artes lo más selectivos posible?

Aun cuando las legislaciones provinciales son explícitas en cuanto al uso de las artes de pesca permitidas, no especifican las características de construcción que deben tener. En la cuenca del Paraná, las artes más empleadas son las redes enmalladoras o agalleras y los espineles, pero también es usual el uso de trasmallos o tres telas a pesar que los mismos no son autorizados.

El pescador usualmente busca maximizar la captura de aquellas especies o tamaños que poseen el mejor valor de mercado, para lo cual trata de utilizar un arte lo más eficiente posible y que esté permitido por la legislación vigente. Ello puede ser previsto bajo ciertas condiciones si se conoce cómo están armadas las redes. Dado que existe una relación entre el tamaño de la abertura de la malla de una red enmalladora y la talla de un pez, esta propiedad puede ser aprovechada para establecer con bastante exactitud cuál es la red más eficiente que captura peces de una determinada talla o cuál es la red más adecuada para capturar masivamente peces de la talla mínima legal pero sin

La aplicación de las buenas prácticas pesqueras implica evitar el uso de artes que capturan en altas proporciones peces inmaduros o que no son el objetivo de la pesquería, generando una pesca incidental elevada y que no afecten el ambiente.

retener una proporción significativa de peces aún inmaduros⁵³. Ello se cumple cuando las redes poseen una tensión de armado intermedia capturando mayormente a los peces por las agallas (“agallamiento”) o por la zona del cuerpo donde el perímetro es máximo (“acuñamiento”) y que ocurre por lo general delante de la primera aleta dorsal.

Opuestamente, en las redes armadas con baja tensión, los peces se capturan por enganche o enredo, siendo así dificultoso proteger determinados tamaños o incluso especies. Aun cuando una buena práctica pesquera es utilizar artes lo más selectivos posibles, se debe tener en cuenta que ningún arte de pesca resulta 100% selectivo para una sola especie, siendo imposible determinar un tamaño de malla óptimo que no impacte de algún modo sobre especies no deseadas.

Diagnóstico de situación



Las capturas por agallamiento y acuñamiento representan menos del 50%

Las capturas por agallamiento y acuñamiento representan entre el 50- 75%

Las capturas por agallamiento y acuñamiento representan el 75% o más

¿Qué se entiende por reclutamiento al arte?

El *reclutamiento al arte* es el proceso por el cual un pez pasa a ser capturado mediante el empleo de un arte apropiado. En el caso de las redes enmalladoras, ello tiene lugar a medida que el pez crece en longitud o engrosa su perímetro o altura del cuerpo. Como no todos los peces de una generación o cohorte crecen con igual velocidad, el reclutamiento al arte es gradual y los peces con crecimiento más rápido son los primeros en ser capturados. La malla óptima para una cierta talla debe ser entonces aquella que captura el grueso de la cohorte y no los ejemplares de crecimiento más rápido o lento.

¿Qué es la pesca incidental y cuál es su impacto?

Dado que ningún arte es completamente selectivo hacia las especies que son de interés para el pescador, resulta inevitable muchas veces capturar especies o tallas de peces no deseadas o permitidas. Este problema se denomina *captura incidental, secundaria* o de *acompañamiento* y se acrecienta en aquellos ríos con alta riqueza de especies, cuando la abertura de malla se reduce en exceso, generando la mortalidad de especies que carecen de valor económico y dan origen a importantes descartes, o bien de ejemplares aún juveniles de las especies objetivo. Dado que la talla de captura suele estar relacionada con la abertura de malla, un efecto a menudo inevitable de disminuir la talla mínima legal es generar una paulatina reducción en la malla y aumentar así la probabilidad de la pesca incidental y el número de especies no deseadas en las capturas.

Una captura incidental elevada debe considerarse opuesta a las buenas prácticas pesqueras y ajena a un enfoque de manejo ecosistémico pesquero.

⁵³ Baigún, C. 1989. Evaluación de recursos pesqueros en aguas continentales mediante el uso de redes enmalladoras. Serie Clímax 7, Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, 79 p.

En este sentido, es fácil apreciar que si un pescador extrae de su red un elevado porcentaje de peces que no le reportan beneficio alguno tras su viaje de pesca, su arte es a todas luces inapropiado o bien la especie objetivo se encuentra en una muy reducida densidad en su área de pesca.

En aquellos ríos como el Paraná donde es común el uso de redes de enmalle dirigidas a unas pocas especies objetivo, pero donde existe una elevada abundancia de otras que no los son, es esperable que a medida que se reduce la abertura de la malla la captura incidental se torne cada más importante. Ello sugiere que al modificarse las reglamentaciones de los tamaños de mallas, sea necesario tener en cuenta el efecto que dicha medida puede tener sobre la captura incidental.

Diagnóstico de situación



El porcentaje de especies incidentales en las capturas es mayor al 40%

El porcentaje de especies incidentales en las capturas es entre 20-40%

El porcentaje de especies incidentales en las capturas es igual o menor al 20%

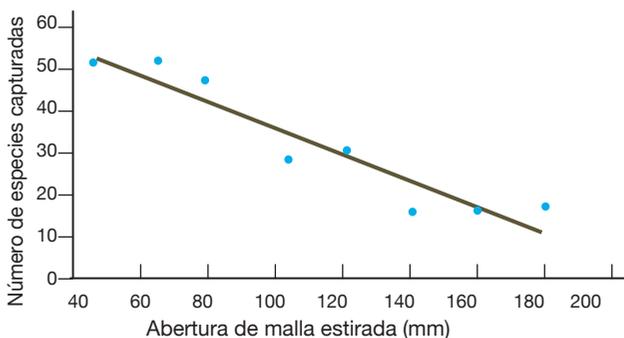


Figura 29.- Relación entre la abertura de malla y el número de especies capturadas en el río Paraná. La malla de 160 mm es la malla legal para la captura de sábalo. Se advierte como una reducción de 40 mm duplica el número de las especies capturadas (datos tomados y adaptados de Espinach Ros y Sánchez 2006⁵⁴).

¿Qué tipos de regulaciones son posibles?

Las regulaciones pesqueras tienen por fin promover el control de la pesca y la conservación de los recursos, sea evitando que se extraigan ejemplares que aún no se han reproducido, o bien preservando los períodos o áreas en los cuales tiene lugar la actividad reproductiva. Sin embargo, ninguna regulación es perfecta ni eficiente para todas las especies por igual. El uso de una u otra depende del contexto de cada pesquería, área o región y la situación socio-económica presente. En aquellas pesquerías más estables, sustentadas en pocas especies y donde existe cierta información, es posible aplicar medidas más convencionales basadas en controles de tallas, mallas, etc. Por el contrario, en las que se desarrollan en ríos de fuerte variabilidad hidrológica, que comprenden varias especies, carecen de datos adecuados o son muy susceptibles a los impactos de la cuenca se pueden requerir criterios alternativos.

⁵⁴ Espinach Ros, A. y R.P. Sánchez. 2006. Proyecto de evaluación del recurso sábalo en el Paraná. Informe de los resultados de la primera etapa (2005-2006) y medidas de manejo recomendadas. Secretaría de Agricultura Ganadería, Pesca y Alimentación. Serie Pesca y Acuicultura: Estudios e Investigaciones Aplicadas N° 1, Buenos Aires, Argentina [en línea]. <http://www.minagri.gob.ar>

Tabla 6.- Ventajas y desventajas de las regulaciones más comunes que pueden encontrarse en pesquerías.
*Normativas aplicadas en la cuenca del Paraná.

Tipo de regulación	Ventajas	Desventajas
Regulaciones sobre artes y métodos de pesca*	Facilidad de implementación y comprensión. Buenas posibilidades de ser incorporada en las regulaciones pesqueras	Ineficientes cuando la pesquería se encuentra muy diversificada y abarca varias especies o bien si la selectividad de las artes es baja.
Regulaciones de tallas*	Eficientes para prevenir la sobrepesca de reclutamiento y/o de crecimiento	Difícil de controlar excepto en puertos de fiscalización. Asume que los límites de talla estipulados son apropiados para diferentes áreas de pesca.
Regulaciones de cupos de captura	Útil en pesquerías controlables y estables	Poco eficiente si el rendimiento es variable por condiciones hidrológicas. Se requieren datos de puertos de fiscalización.
Vedas temporales*	Sencillas de entender	No siempre fáciles de controlar en pesquerías muy difusas. Poco eficientes si no coinciden en buena medida con el período reproductivo.
Vedas de áreas de pesca	Sencillas de entender	No siempre fáciles de controlar en pesquerías muy extendidas. Requieren amplio consenso social; incertidumbre sobre el área de veda requerida.
Regulaciones de licencias de pesca	Sencillo de entender	Poco eficiente si hay muchos pescadores ocasionales. Asume que las artes no varían temporalmente en su eficiencia.

Cabe mencionar que todas las reglamentaciones provinciales, con excepción de la Provincia de Buenos Aires que no posee medida legal alguna para la pesca artesanal fluvial, estipulan tallas mínimas de captura para un cierto número de especies, pero ninguna fija tallas máximas que

Las buenas prácticas pesqueras promueven reglamentaciones que se sustentan ante todo en considerar las características bio-ecológicas de las especies antes que en las demandas de quienes las capturan.

puedan proteger los ejemplares más longevos. Por otro lado, en algunas regiones de la cuenca, donde existen provincias localizadas en orillas opuestas y que comparten un mismo recurso, las regulaciones para algunas especies pueden llegar a diferir, lo que carece de fundamento técnico y promueve el desplazamiento de los pescadores entre ellas y la aparición de conflictos.

¿Qué validez y alcance poseen las reglamentaciones pesqueras?

Dado que los escenarios hidrológicos, climáticos, sociales y económicos se modifican constantemente, las normativas legales deberían adaptarse y acomodarse periódicamente. Por ejemplo, en el río Paraná existen normas pesqueras que datan de más de 50 años atrás, cuando seguramente las condiciones eran otras, y que posiblemente deberían ser ajustadas a los escenarios actuales donde la presión de pesca es mayor, se capturan más especies, y se han detectado casos de capturas por debajo de las tallas reglamentarias vigentes⁵⁵.

Como ya se mencionó, es común que algunas de estas reglamentaciones sean réplicas provenientes de otras áreas de la cuenca donde son utilizadas para la misma especie (“efecto dominó”), lo cual no es conveniente pues pueden existir marcadas diferencias en las características biológicas de las mismas, como la talla de primera madurez o las tasas de crecimiento. Asimismo, si los ríos son transfronterizos y existen especies migratorias, como ocurre en el Paraná, es imprescindible incorporar reglamentos consensuados y estrategias conjuntas de uso de los recursos tomando en cuenta cómo puede afectar la pesca a lo largo de estos ríos sobre el ciclo biológico de las

especies. En todo caso, un principio fundamental, pero a menudo no tenido en cuenta, es que las reglamentaciones deben estar condicionadas por las características bionómicas de las especies con el fin de evitar que la pesca impacte de modo indeseado.

Por otro lado, existe una importante presión de pesca que proviene de la actividad deportiva y de la pesca para carnada o para fines ornamentales que carecen aún de regulaciones, pero que deberían ser desarrolladas dado el creciente impacto de estas actividades.

¿Cómo pueden ajustarse las vedas a los ciclos reproductivos de las especies?

En todas las pesquerías del Paraná existen vedas temporales con el fin de proteger la reproducción de aquellas especies de mayor importancia. Sin embargo, estas vedas suelen instalarse al principio de la temporada reproductiva, lo cual desde un punto de vista estrictamente biológico las convierte en poco eficientes. Existen diversas razones para ello. El desfase natural que existe entre ciertas especies objetivo, como ya hizo notar previamente, generaría la necesidad de imponer vedas temporales extensas, lo cual es poco viable para los pescadores artesanales. Por otro lado, en la cuenca del Paraná los picos reproductivos se superponen con el momento de máxima actividad de la pesca deportiva, la cual tiene casi las mismas especies objetivo que la pesca artesanal, con excepción del sábalo.

Las buenas prácticas pesqueras deben tratar de garantizar siempre cierto grado de protección a aquellos peces que, tras haber sorteado las redes y espineles durante todo el año, se encuentran en condiciones de reproducirse.

⁵⁵ Oldani, N., M. Peña y C. Baigún. 2005. Cambios en la estructura del stock de peces de Puerto Sánchez en el cauce principal del tramo medio del río Paraná (1976-1977; 1984-1986 y 2002-2003). En Peteán, J. y J. Cappato (comps.): Humedales fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable. Proteger Ediciones, Santa Fe.

Ciertamente, no existe una receta única ni óptima para proteger todas las especies de mayor importancia ni un mecanismo que permita mantener la actividad de la pesca de manera continua sin ocasionar mortalidad durante el pico reproductivo. Mientras una veda muy prolongada durante la época reproductiva resulta poco factible desde una perspectiva socioeconómica, una veda extendida a lo largo del año que incluya días fijos de pesca y de prohibición, pero permitiendo la captura de peces durante el pico de desove, no solo no reduce la mortalidad por pesca sino que favorece la captura de peces en avanzado estado de maduración. Este hecho puede cobrar alta relevancia en años donde el ciclo hidrológico es desfavorable y por lo tanto, los estímulos reproductivos se ven disminuidos, lo cual amerita limitar fuertemente la extracción de peces cuando estos se encuentren en avanzado estado de madurez.

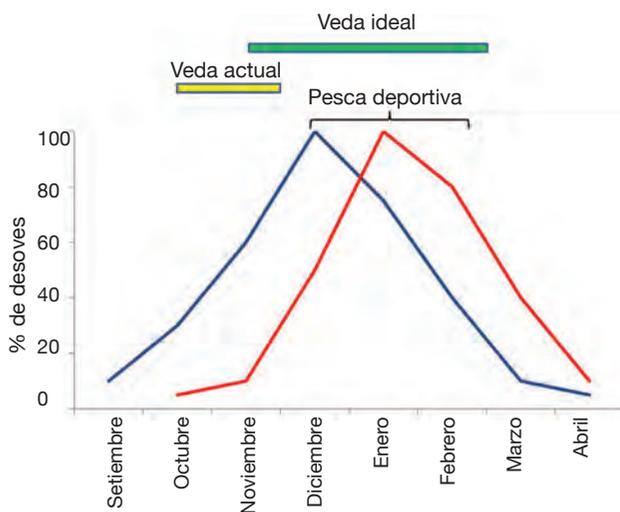


Figura 30.- Diferencias de los períodos reproductivos de peces con escamas (curva azul) y sin escamas (curva roja) en el río Paraná expresados como el porcentaje de peces que desovan en un cierto mes del año. La veda actual representa un período de protección impuesto por la mayoría de las reglamentaciones provinciales para la pesca artesanal, mientras la veda ideal indica el período en que los peces deberían protegerse para facilitar el desove. Nótese que esta veda coincidiría con la mayor actividad de la pesca deportiva, que tiene lugar desde el fin de primavera y durante casi todo el verano.

Diagnóstico de situación



Las vedas cubren menos del 30% de la época reproductiva

Las vedas coinciden en un 30-70% con la época reproductiva

Las vedas coinciden en un 70 % o más con la época reproductiva

¿Por qué debe desalentarse que la talla límite de captura sea próxima o igual a la de primera madurez?

Un concepto fundamental que debe orientar toda regulación que apunte a mantener una pesca sostenible, es el de acomodar las normas a las características bio-ecológicas de las especies. Muchas pesquerías marinas, por ejemplo, han colapsado por no respetar estos principios, pero existen ya ejemplos de ríos de Sudamérica donde se ha comenzado a detectar este tipo de problemas en varias especies migratorias que forman parte de la pesca artesanal.

En el caso de las redes enmalladoras, que es una de las artes más empleadas en el Paraná, si su abertura de malla permite una captura masiva de peces con tallas muy próximas a la de

primera madurez (L_{50}), facilitará también la extracción de peces que nunca antes se han reproducido. Es decir que toda medida que promueva la reducción de la talla de primera captura legal (L_c) hacia niveles cercanos a L_{50} puede poner en riesgo el manejo sostenible de largo plazo si el esfuerzo de pesca se incrementa de manera continua.

Es conveniente que las reglamentaciones estén orientadas a fijar como talla legal aquella que corresponde como mínimo a la talla de madurez del 100% de la población (L_{100}). Esta talla puede ser considerada como precautoria y su uso representa una buena práctica pesquera cuando existen condiciones de pesca intensiva.

¿Puede utilizarse la talla óptima como objetivo de manejo?

El tamaño al cual conviene capturar los peces depende siempre del objetivo de la pesquería y un fin deseable es poder maximizar los beneficios para la sociedad sin poner en riesgo la sostenibilidad de los recursos. El concepto de talla óptima (L_{opt}) emerge como uno de los criterios más innovadores para regular la pesquería, al no estar basado en tallas límites que dependen de los aspectos reproductivos sino de la producción de la cohorte. Presenta como ventaja adicional que no solo permite que el 100% de los peces se hayan reproducido al menos una vez sino que, a diferencia de L_{100} , previene totalmente la captura de peces que nunca antes han alcanzado la maduración e incluso puede llegar a proteger peces que ya se han reproducido por segunda vez.

Regular la pesquería desde la talla óptima es sin duda un objetivo altamente deseable y representa por lo tanto una excelente práctica pesquera.

Por otro lado, L_{opt} resguarda los peces más grandes y longevos de una población, que son los que poseen las características genéticas más deseables de conservar. Un posible inconveniente es que en ciertas especies la talla óptima puede ser bastante mayor que la que la pesquería está acostumbrada a capturar en base a la talla legal existente, por lo que puede existir reticencia en adoptarla.

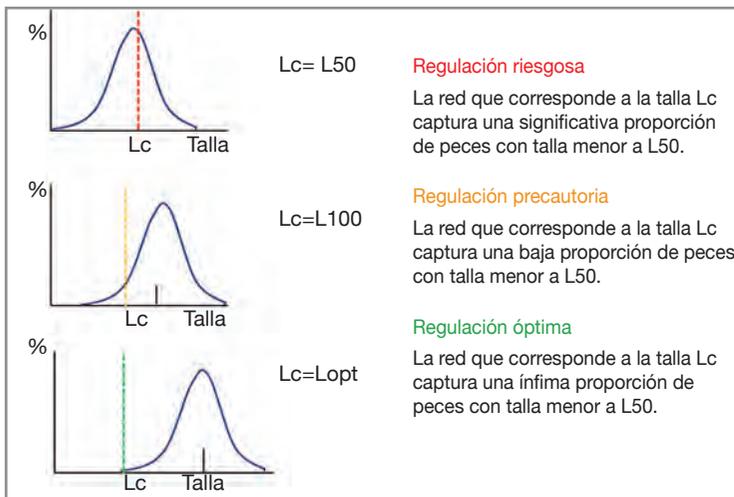


Figura 31.- Comparación de la proporción de individuos inmaduros que son capturados cuando la talla legal (L_c) varía según se utilice $L_c = L_{50}$ (talla de primera madurez), L_{100} (talla de madurez del 100% de la población) y $L_c = L_{opt}$ (talla óptima).

CAPÍTULO 4

Piscicultura, conservación y valor agregado del pescado

La piscicultura es una de las actividades productivas que más crecimiento ha tenido a nivel mundial en las últimas décadas, y particularmente en América Latina, dada su capacidad de proporcionar el pescado que muchas pesquerías ya no pueden proveer en los volúmenes que demanda el mercado. Mientras su potencial como actividad económica no puede discutirse, queda menos claro cuál puede ser su contribución como herramienta para manejar y sostener las pesquerías artesanales de los grandes ríos y sus comunidades asociadas bajo diferentes contextos socioeconómicos. Por otro lado, este capítulo introduce nociones elementales pero importantes que hacen a la mejor conservación del pescado y a las posibilidades de mejorar los beneficios de la pesca mediante el concepto de agregar valor a los productos que provienen de la misma.

¿Para qué puede utilizarse la piscicultura?

La cría de peces puede estar dirigida a diferentes objetivos⁵⁶:

- a) **Compensación o restauración:** Se busca mitigar los disturbios generados por actividades humanas (construcción de represas, contaminación, etc.) que modifican la composición de especies y reducen su abundancia. Se ha aplicado para intentar recomponer las pesquerías de especies migratorias en la alta cuenca del Paraná debido al impacto de las represas.
- b) **Mejoramiento o mantenimiento:** Se trata de incrementar la producción pesquera en caso de que exista alta demanda por un recurso o bien reparos sobre el estado o calidad de la pesca. Esta estrategia es ocasionalmente utilizada por el sector deportivo para mejorar el stock de especies como pacú o surubí en el Paraná medio.
- c) **Conservación:** Se intenta preservar una especie que se encuentra en situación crítica y por lo tanto se requiere favorecer su rápida recuperación.
- d) **Creación de nuevas pesquerías:** Se apunta a introducir especies previamente inexistentes para llenar un nicho vacante, mejorar el rendimiento de las pesquerías artesanales, abrir nuevas oportunidades de pesca, etc. Ha sido muy empleado en los embalses de la alta cuenca del Paraná para desarrollar la pesca de especies introducidas.

¿Es sostenible la piscicultura para mantener las pesquerías de los grandes ríos?

A menudo se promueve la siembra como solución para recomponer las poblaciones de peces sin comprender que la mejor acción consiste en practicar un manejo adecuado de los recursos y evitar tener que llegar a extremos de reforzar la pesquería mediante la introducción de peces. Este concepto es fundamental, dado que la producción de peces que proviene de un río tiene

⁵⁶ Cowx, I.G. 1994. Stocking strategies. Fisheries Management and Ecology 1: 15-30.

Se debe adoptar como buena práctica pesquera evitar tener que recurrir de manera sostenida a la piscicultura de repoblamiento y profundizar los esfuerzos para sostener la producción natural de las pesquerías fluviales.

un costo nulo para la sociedad, mientras que las siembras de repoblamiento, por la magnitud requerida, requieren ingentes inversiones que por lo general deben ser afrontados por el Estado.

Cuando el objetivo es el repoblamiento, se debe contar con pisciculturas de gran tamaño para generar un número adecuado de peces. Por ejemplo, un estanque de una hectárea de una piscicultura de pacú

altamente tecnificada e intensivamente manejada podría generar entre 50.000 y 100.000 peces de 5 cm, lo que implica que para sembrar un millón de estos peces se requiere no menos de 10 a 20 hectáreas de estanques con condiciones bien controladas.

Por otro lado, el tamaño o volumen de la siembra se relaciona con la talla de los peces, de modo que una siembra de varios miles o millones de peces suele estar formada por peces muy pequeños. Estos peces, criados en estanques con condiciones óptimas de alimentación y de calidad de agua controlada y sin predadores, son altamente vulnerables cuando se los libera en ambientes naturales. Asimismo, si bien la siembra de peces pequeños es por lo general más voluminosa y económica, la probabilidad de muerte de estos peces es inversa a su tamaño, por lo que no necesariamente una mayor cantidad de peces sembrados garantiza mejores resultados.

En todo caso, resulta fundamental que la piscicultura, como herramienta productiva, se desarrolle bajo un enfoque ecosistémico, considerando que estos emprendimientos no deben afectar los servicios ambientales de los ambientes naturales⁵⁷. Por lo tanto, se debe evitar modificar la calidad del agua mediante vertidos de materia orgánica y nutrientes, productos químicos, evitar el escape de individuos con constitución genética diferentes a aquellos peces que habitan el ambiente natural más cercano o que son vectores de transmisión de enfermedades y utilizar especies que se ubiquen en un escalón bajo de la cadena trófica, con el fin de minimizar su dependencia de la harina de pescado.

Diagnóstico de situación



La pesquería fluvial se mantiene gracias a siembras frecuentes

La pesquería fluvial se mantiene con refuerzos ocasionales de siembras

La pesquería fluvial se mantiene sin necesidad de siembras

¿Cuán factible es la reconversión de los pescadores a piscicultores?

En los últimos años, y a raíz del deterioro de las pesquerías a nivel mundial, se ha especulado con la posibilidad de que los pescadores se vuelquen hacia la piscicultura o se incorporen a

⁵⁷ Hambrey, J., P. Edwards y B. Belton. 2008. An ecosystem approach to freshwater aquaculture: a global review. En Soto, D., J. Aguilar-Manjarrez y N. Hishamunda (eds.): Building an Ecosystem Approach to Aquaculture. FAO / Universitat de les Illes Balears Experts Workshop. 7-11 Mayo de 2007, Mallorca, España. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings N° 14, Rome.

su sistema productivo como medio de vida. Ello puede requerir atravesar importantes barreras culturales al modificar los hábitos de vida de ser pescador de tiempo libre que saca provecho de su experiencia fuertemente ligada a la cultura de la pesca en el río, para devenir en productor de peces en cautiverio y con condiciones controladas.

Es importante entender que para el pescador la pesca no es solo un medio de subsistencia, sino también un modo de vida que está arraigado a una historia cultural que se arrastra incluso a través de diferentes generaciones. Aun cuando estas iniciativas pueden aparecer como alentadoras, pocas veces se ven acompañadas por evaluaciones serias sobre su factibilidad tanto social como económica e impactos ambientales. Para transformarse en piscicultor, un pescador debería ante todo contar con terrenos propios y servicios de infraestructura adecuados, así como disponer del soporte económico o capacidad crediticia necesaria para construir y mantener las instalaciones y tener la posibilidad de adquirir los conocimientos necesarios para manejar las técnicas de cría, engorde y cosecha. A su vez, la especie a cultivar debe tener probado valor de mercado, bajo costo de producción y requerir una tecnología de cría sencilla y comprobada⁵⁸.

Por otra parte, las grandes pisciculturas no pueden proporcionar empleo en cantidad suficiente para satisfacer las demandas de grandes comunidades. Se estima que una persona por hectárea, en el mejor de los casos, resulta suficiente para desarrollar los trabajos de rutina que se requieren (limpieza y mantenimiento de estanques y alimentación de peces). En época de cosecha, el número de personas que pueden trabajar en estos establecimientos puede incrementarse aun cuando ello ocurra solo durante períodos de corta duración.

¿Cuál es el rol de las pisciculturas rurales?

En la cuenca del Paraná la piscicultura de pequeña escala es una actividad relativamente poco desarrollada y practicada fundamentalmente por productores agrícolas minifundistas, quienes suelen criar especies exóticas (carpa, tilapia) y pacú como principal especie nativa. En este contexto, es necesario que el Estado incremente el esfuerzo en estimular también este tipo de emprendimiento para la cría de especies nativas entre los principales actores que se vinculan a la actividad pesquera, asegurando un apoyo técnico y económico para su desarrollo. La iniciativa de las pisciculturas rurales de baja tecnificación aparece como una opción para mejorar la dieta hogareña y generar una diversificación económica en comunidades pesqueras que poseen escasos medios alternativos de vida. Dependiendo de las posibilidades existentes (tamaños de los estanques, técnicas de cría, especies utilizadas, etc.), estos emprendimientos pueden contribuir a generar empleo y beneficios económicos adicionales.

En todo caso, estas pequeñas pisciculturas deberían ser consideradas como un complemento a la pesca tradicional, pero no imaginadas como un sustituto total, dado que su capacidad como proveedoras de proteínas o como insumo económico a esta

La mejor práctica pesquera consiste ante todo en preservar el río en buenas condiciones ecológicas y mantener sus pesquerías en estado sostenible como primera prioridad, antes que imaginar alternativas poco viables para personas cuya cultura y modos de vida están sostenidos, en buena medida, por la pesca como medio para garantizar su seguridad alimentaria y mantener su bienestar socioeconómico.

⁵⁸ Dirección Nacional de Recursos Acuáticos. 2010. Manual básico de piscicultura en estanques. Montevideo, DINARA-FAO, 50 pp.

escala no puede equipararse a la del río. Por ejemplo, un estanque para cría de pacú de 30 m x 40 m (1.200 m²), instalado en un área con clima subtropical podría producir ejemplares de hasta 1,2 kg (tamaño aceptado por el mercado) cada ocho a diez meses o cada 16 meses en una región más templada, lo que produciría unos 250 kg/año⁵⁹. Esta cosecha podría en cierto modo mejorarse si se combina el cultivo con sábalo. Ello resulta, no obstante, en un rendimiento anual muy inferior al que obtiene el pescador de una pesquería natural en buen estado, aun cuando podría servir para reducir en algún grado la presión pesquera sobre este y otros recursos si este tipo de pisciculturas se expandieran masivamente.

¿Qué aspectos determinan las posibilidades de cría?

Varios son los factores naturales que determinan la viabilidad de practicar la piscicultura, siendo determinantes los aspectos biológicos de las especies y las características ambientales del cuerpo de agua donde se introducirá la especie y las condiciones climáticas del entorno. Aquellas especies con crecimiento más rápido son sin duda las más favorecidas, pero ello está también determinado por las condiciones de temperatura de la región. Los peces tienden a crecer más velozmente en aguas más cálidas por lo que una especie que es cultivada de manera muy exitosa en zonas tropicales o subtropicales exhibe una pérdida de rendimiento en zonas templadas. Por lo tanto el potencial de cría de los peces que habitan la cuenca del Paraná se reduce a medida que se progresa hacia el sur de la cuenca. Mientras que en condiciones naturales los peces compensan estos efectos migrando y buscando condiciones más favorables, en situación de cultivo esto es inviable sin invertir en tecnología y afrontar costos para ello. El pacú, por ejemplo, deja de ingerir alimento si el agua desciende en los estanques por debajo de 14-16°C y muere si la temperatura es menor a 9°C, lo que frecuentemente se presentan en la región del bajo Paraná.

¿Cuál es el problema de sembrar especies exóticas?

Una especie exótica es aquella que no es originaria de una cuenca, región, provincia o incluso de un país. Varias son las causas por las cuales las especies exóticas pueden aparecer en una cuenca o río, estando entre las más comunes la liberación voluntaria por personas que desean que la especie se desarrolle o bien por escapes accidentales de pisciculturas que de algún modo están conectadas a los ambientes naturales.

Una vez que la especie ingresa en el ambiente natural puede colonizarlo exitosamente o no, lo cual dependerá de las condiciones ambientales existentes (temperatura, refugios, oferta trófica, disponibilidad hábitats reproductivos, etc.) y de las características bióticas (predación de otras especies, resistencia a enfermedades, competencia con especies nativas, etc.).

Las buenas prácticas pesqueras indican que nunca es conveniente fomentar o autorizar la introducción, e incluso el cultivo, de una especie exótica sin antes realizar una cuidadosa evaluación a través de protocolos bien establecidos que consideran los riesgos potenciales de la aclimatación de la especie.

⁵⁹ Wicki, G., L. Luchini, L. Romano y S. Panne Huidobro. 2009. Stock densities, growth and survival for pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *World Aquaculture* 40: 51-54.

En todo caso, la introducción y cría de especies exóticas debe ser cuidadosamente considerada en función de los beneficios sociales y económicos que ellas pueden deparar y de los potenciales problemas y daños ambientales que ello puede ocasionar. Si la especie exótica logra establecerse y genera un alto impacto, su erradicación será virtualmente imposible. En la alta cuenca del Paraná en Brasil la práctica de introducción de especies exóticas se ha extendido fundamentalmente a los embalses, dada la necesidad de compensar la reducción de especies de alto valor económico que habitaban en el río previo a la instalación de las represas.

¿Por qué se descompone el pescado?

Los peces, como todos los seres vivos, están permanentemente expuestos a la acción de microorganismos. En la mucosidad de la superficie del cuerpo, en las branquias y en los intestinos del pez vivo existen millones de bacterias, muchas de las cuales son agentes de putrefacción potenciales, pero que no tienen efecto alguno, dado que el sistema inmune del pez lo protege mientras está vivo. Sin embargo, tan pronto como el pez muere, comienza su descomposición gracias a alteraciones que experimenta el pescado por acción de sus propias enzimas presentes en músculo y vísceras, debido a la degradación de las grasas en presencia de oxígeno y a la acción de bacterias y hongos que existen en el aire⁶⁰.

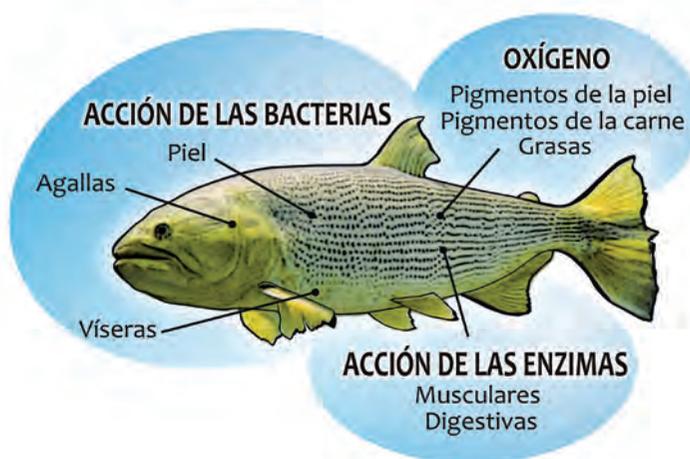


Ilustración: Melina Minotti

Figura 32.- Fuentes de deterioro del pescado y su acción en diferentes parte del cuerpo.

¿Cómo reconocer el estado del pescado y su aptitud para consumo o venta?

La determinación de la calidad del pescado puede ser apropiadamente evaluada en base a percepciones sensoriales, utilizando la apariencia, olor, color y textura como variables de gran importancia para definir las posibilidades de venta y consumo⁶¹:

⁶⁰ CENDEPESCA. 2008. Manual de buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos pesqueros. Centro de Pesca y Acuicultura, El Salvador, 54 p.

⁶¹ Villalobos, R.M. y H. Ishihara. 2006. Manual de buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de roductos pesquero. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.

Tabla 7.- Características generales que permiten reconocer el estado del pescado.

Aptitud	Agallas	Ojos	Apariencia corporal	Olor	Carne	Vísceras
Apto	Rojo suave brillante, láminas limpias, ausencia de limosidad	Brillantes, turgentes, cristalinos, salientes, sin limo, pupilas convexas y oscuras	Textura firme y elástica, color natural y brillante, escama firmes	Fresco a río	Firme y fuertemente adherida a las espinas, piel húmeda, blanco a rosado, vasos sanguíneos rojo brillante	Íntegras, brillantes y húmedas sin olor
No apto	Color marrón, muy babosas, con láminas pegadas, olor putrefacto	Hundidos, blanco-lechosos con baba amarillenta	Textura blanda, color apagado, pérdida de escamas, piel seca y babosa de color amarillento	Pútrido. Acre y fuerte	Blanda y flácida, se desprende de las espinas, sangre color pardo	En parte desgarradas, con contenido intestinal esparcido, con mucosidad blanco-amarillenta y olor desagradable

¿Cómo pueden conservarse los peces?

Pocos alimentos como el pescado son tan susceptibles a una rápida putrefacción. De tal modo, una vez capturados los peces resulta prioritario tratar de evitar o reducir al máximo su deterioro conservándolos de la mejor manera para su procesamiento, consumo o comercialización.

Es fundamental tener presente que una vez que el pez muere fruto de la pesca, o incluso estando ya muerto en el agua, se inicia la “cadena de la putrefacción” que es necesario retardar. De hecho, en los peces de aguas templadas el crecimiento de la flora bacteriana es inmediato a la muerte del pez, por lo que nunca es recomendable demorar la extracción del mismo del agua. La conservación de los peces dependerá no solo del método a utilizar sino también de sus características físicas. Los pescados más grandes poseen velocidades de deterioro menores que los pequeños, mientras los pescados planos se conservan mejor que los cilíndricos. Por su parte, los pescados grasos poseen un deterioro dos veces más rápido que los pescados magros.

Los pescadores que fallan al manipular y conservar el pescado en forma adecuada ignoran la esencia de su negocio. Garantizar la frescura de los peces es la base para asegurar un comercio exitoso, mejores ganancias y minimizar las pérdidas post capturas.

Existen diferentes métodos que pueden ser útiles para preservar los peces⁶². La elección dependerá del tipo de pez, qué propiedades se desea conservar, la disponibilidad de fuentes de energía, las facilidades de almacenamiento y los costos involucrados.

⁶² Mass-van Berkel, B., B. van der Boogaard y C. Heijnen. 2010. Preservation of fish and meat. Agrodok 12, Agromisa Foundation, Wageningen, The Netherlands.

Tabla 8.- Ventajas y desventajas de diferentes métodos para conservar el pescado.

Método	Ventajas	Desventajas
Salado	Barato de implementar, no requiere energía, los peces pueden almacenarse a temperatura ambiente, duración y calidad nutricional razonable	El producto puede adquirir sabor fuertemente salado si se utiliza una concentración de sal excesiva
Secado	Barato de implementar, no requiere energía, duración y calidad nutricional razonable	Requiere almacenamiento hermético
Ahumado	Barato de implementar. Requiere poco equipamiento, calidad nutricional razonable	Requiere combustible
Congelado	Calidad de los productos y valor nutricional bueno	Costoso, duración corta a moderada
Enlatado	Almacenamiento sencillo y por períodos prolongados. Calidad de los productos y valor nutricional bueno	Costoso, demanda dedicación, requiere energía y agua, adecuada disponibilidad de frascos o latas, se requieren esterilizadores u ollas de presión y máquinas de envasado o enlatado

¿Por qué es importante mantener la cadena de frío?

Desde el momento en que el pez es capturado hasta su consumo o venta, el proceso puede demorar varios días durante los cuales es necesario conservar las condiciones de enfriamiento que nunca deben dejarse caer. A menudo el pescado, una vez eviscerado, es colocado en freezers y luego retirado del mismo para su venta, vulnerando la precaución de no quebrar esta cadena y luego vuelto a congelar en caso de no ser vendido. Esta práctica es incorrecta pues reinstala la actividad bacteriana no bien el pescado colocado al aire libre supera los 4°C. En otros casos, la cadena de frío se debilita cuando el pescado llega a puerto y no se refuerza con el agregado de hielo mientras se aguarda a que el pescado sea despachado en vehículos apropiados⁶³.

Mantener la cadena de frío representa una práctica pesquera fundamental para mejorar las posibilidades de venta, los beneficios para el pescador y proporcionar un pescado seguro a los consumidores.



Claudio Baigún

Figura 33.- La venta ambulante de pescado es una actividad usual en las ciudades ribereñas del Paraná, y donde no siempre se mantiene la cadena de frío, poniendo en riesgo la salud de los consumidores.

⁶³ Graham, W.A. Johnston y F.J. Nicholson. 1993. El hielo en las pesquerías. FAO Documento Técnico de Pesca N° 31, Roma.

Diagnóstico de situación



La cadena de frío solo se aplica después del faenado y hasta antes de la venta

La cadena de frío es parcial y se aplica desde el faenado hasta la venta

La cadena de frío es constante: desde la extracción del pez del agua hasta su venta

¿Qué significa agregar valor a la pesca?

El pescado entero y eviscerado en estado fresco o congelado posee un cierto valor de comercialización que puede ser mejorado si se lo procesa y se obtienen diversos productos y subproductos derivados. De tal modo, el aprovechamiento y los beneficios económicos de un pez que se captura en el río pueden exceder con creces los ingresos que se logran si el mismo es vendido directamente a un acopiador o al público. El proceso de agregar valor se basa en optimizar los beneficios que pueden obtenerse de un pez, logrando al mismo tiempo un aprovechamiento más integral del mismo, ampliando la cadena productiva y diversificando los productos de venta.

El valor agregado es una manera eficaz de mejorar la conservación de los recursos al permitirle al pescador ampliar sus posibilidades económicas sin tener que incrementar necesariamente los volúmenes de captura.

Existen diferentes opciones posibles una vez que el pez es extraído del agua para mejorar el rendimiento económico del mismo a medida que se añaden diferentes alternativas de comercialización.

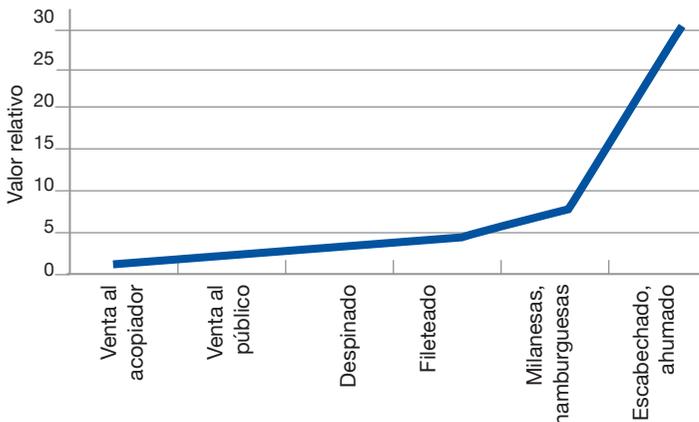


Figura 34.- Valores relativos del pescado o sus productos en áreas de pesca del Paraná. Se asigna valor 1 a la venta directa al acopiador del pescado entero eviscerado.

Aun cuando la posibilidad más simple es vender el pescado entero y eviscerado directamente a un acopiador, consumidor o comercio, estas opciones están lejos de proporcionar las mejores ganancias debido a una cadena de valor a menudo muy desfavorable para el pescador. El fileteado, por ejemplo, es una técnica simple que rinde entre un 50-70% del pez entero, pero que permite triplicar o cuadruplicar los beneficios del precio de venta. El pescado despinado

es también una posibilidad muy apreciada, ya que conserva la cabeza, cola y piel, pero su carne queda libre de espinas. Estas opciones son a menudo requeridas por establecimientos gastronómicos de diverso tipo (hoteles, restaurantes, catering, etc.) que buscan tener pescado fresco y despinado de tamaño plato para la preparación de diversas comidas.

Por su parte, el procesado de la carne para su venta como congelados de hamburguesas, empanadas, bastones, milanesas, etc., ofrece otras elecciones de consumo y también mejora sustancialmente las posibilidades lucrativas. Si además se cuenta con las técnicas y el equipamiento adecuado, es posible mejorar hasta 30-40 veces el beneficio de venta por kilogramo de pescado, mediante la venta enlatada o en frascos de productos escabechados y ahumados. No obstante, estas alternativas deben dimensionarse en función de los costos de inversión requeridos, ya que parece poco sostenible generar productos que requieran alta inversión en infraestructura y equipamiento y posean un beneficio socio-económico restringido a pocos pescadores.

Las posibilidades de extraer rédito de los pescados no acaban con las ofertas gastronómicas, dado que un pescado entero posee no solo valor por su carne sino también por su cuero, espinas, escamas y vísceras, los cuales a menudo son consideradas como un desperdicio. Sin embargo, todos estos elementos poseen valor si se los sabe aprovechar. Las espinas y otros huesos pueden ser molidos y transformados en harina. El alto contenido de calcio y fósforo de las espinas las hace apta también para ser incorporadas en hamburguesas, una vez que han sido trituradas adecuadamente. Las cabezas y colas de algunas especies se utilizan para hacer sopas y las vísceras poseen valor como ensilados. Estos ejemplos simples ponen de relieve la necesidad de que el Estado y organizaciones intermedias apoyen la posibilidad de agregar valor a los productos pesqueros a través de la capacitación técnica de los pescadores y la provisión de la infraestructura necesaria. En todo caso, debe asegurarse que estos procesos tengan a las comunidades pesqueras como principales beneficiarios y que los proyectos resulten social y económicamente sostenibles para las mismas.

Diagnóstico de situación



Se aprovecha, en derivados y procesados, menos del 30% del pescado

Se aprovecha, en derivados y procesados, entre el 30-70% del pescado

Se aprovecha, en derivados y procesados, más del 70% del pescado

¿Qué significa lograr un comercio justo y un reparto equitativo de ganancias?

Los pescadores, al igual que otros productores de alimentos, son muchas veces dueños de sus medios de producción, pero esto no los posiciona necesariamente mejor para poder obtener adecuados beneficios económicos del producto de su trabajo. A menudo, los réditos económicos de la pesca no quedan en las comunidades locales y no se traducen en mejoras en la calidad de vida. En el Paraná, al igual que en muchos grandes ríos, los pescadores, aun siendo los propietarios de sus embarcaciones y artes de pesca, poseen importantes dificultades para fijar los precios al no disponer de la capacidad de mantener la cadena de frío para la conservación y transporte del pescado, así como tampoco poder negociar más directamente con el público, pescaderías, restaurantes o en los mercados, quedando sujetos a la oferta y precio de venta que fija el acopiador.

Esta situación se ve usualmente agravada cuando se instala un sistema de comercialización intensivo, se promueve una cadena de valor injusta y un reparto inequitativo de los beneficios económicos, como parece observarse con la pesca de exportación. La existencia de una cadena de comercialización promoviendo un aumento del precio que supera varias veces el que se le paga a quien lo produce y realiza el mayor esfuerzo, conspira contra la posibilidad de que muchos pescadores puedan abandonar su condición de precariedad y pobreza.

El Estado, como parte de las buenas prácticas pesqueras, debe fomentar el cooperativismo y apoyar el desarrollo de la infraestructura necesaria para mantener las cadenas de frío mejorando así las posibilidades de comercialización. Esto no solo redundará en beneficio de los pescadores sino también de los recursos, ya que alcanzando precios más justos y ventajosos se incentiva a reducir la captura.

Diagnóstico de situación



Los pescadores no están organizados y carecen de la capacidad de mantener la cadena de frío y de negociar precios, al tener alta dependencia de los acopiadores

Los pescadores se encuentran organizados pero con baja capacidad de mantener la cadena de frío y con escasa capacidad de negociar precios

Los pescadores están organizados cooperativamente y cuentan con adecuada infraestructura para mantener la cadena frío y obtienen precios justos, acordes a su condición de productores

Conclusiones

Actualmente el eje Paraná-Paraguay es uno de los últimos sistemas subtropicales-templados del mundo que conservan sus llanuras aluviales en buen estado y sus pulsos de inundación aún activos. Por este motivo es un sistema de referencia modelo a escala mundial⁶⁴, pero que se encuentra en riesgo de sufrir severas modificaciones debido a la aparición de diferentes impactos relacionados con el uso del suelo y del agua, la regulación de caudales, la pérdida de humedales, la contaminación en sus diferentes modalidades y la intensificación de ciertas prácticas pesqueras inapropiadas o escasamente reguladas. De tal modo, buena parte de la cuenca que históricamente no ha requerido de un manejo exhaustivo de sus recursos pesqueros, pero que en los últimos años ha sido testigo silenciosa de profundos cambios en sus pesquerías, exhibe diversos disturbios y problemas que requieren comenzar a recapacitar sobre los enfoques de manejo más apropiados para garantizar un uso sostenible.

La conservación de la integridad ecológica de grandes ríos de la cuenca del Paraná emerge como una condición fundamental para mantener el buen estado de los recursos pesqueros y de la biodiversidad de peces en el largo plazo.

Para ello es necesario reflexionar y debatir acerca de qué destino se debe dar a las pesquerías de la cuenca del Paraná y cuál sería el marco de sostenibilidad más apropiado. Esto implica detenerse a considerar y revisar la historia de las pesquerías, su estructura y el contexto sociocultural ligados a las diferentes modalidades de pesca y adquirir una mejor comprensión de los procesos que se relacionan con el funcionamiento de las mismas desde un lugar más comprometido con su rol social y como medio y modo de vida para las comunidades locales. Implica, en definitiva, adoptar un enfoque moderno y fuertemente anclado en principios ecosistémicos que visualice la pesca como un beneficio derivado de la conservación de la integridad ecológica de la cuenca. En todo caso, demanda desplazar el foco de interés desde la perspectiva impuesta en los últimos años de considerar algunos recursos pesqueros fluviales como bienes negociables (*commodities*) hacia una visión que aprecie estos recursos por su valor y contribución al funcionamiento de los ecosistemas y por su importancia social⁶⁵.

Este cambio de paradigma pone de relieve la necesidad de evaluar los reales beneficios que el desarrollo de una pesca intensiva, sea con fines industriales o de exportación, puede tener para los principales actores que son los pescadores y como puede ello afectar a los recursos, teniendo en cuenta que los mismos no son inmunes al impacto de la pesca, tal cual lo demuestran los aún escasos pero icónicos antecedentes de sobrepesca reconocidos en diversas cuencas de América del Sur. Ello cobra relevancia cuando se presentan condiciones hidrológicas adversas prolongadas como las observadas en la última década en la cuenca del

⁶⁴ Nestler, J.M., C.R. Baigún, N.O. Oldani y L.J. Weber. 2007. Contrasting the Middle Paraná and Mississippi Rivers to develop a template for restoring large floodplain river ecosystems. *Journal River Basin Management* 5: 305-319.

⁶⁵ 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>

Paraná y que ameritan evaluar adecuadamente los beneficios de la pesca comercial intensiva en términos de su sostenibilidad social, económica y ambiental. Esta visión, por otra parte, es coherente con el Enfoque Precautorio que ante la incertidumbre, en este caso relacionada con sistemas como los grandes ríos (reducción de caudales y aumento de la presión de pesca), reconoce como prioritario conservar la productividad de los ecosistemas acuáticos antes que otros objetivos.

Adicionalmente, la profundización de otros ejes de conflictos, vinculados al desarrollo de obras de infraestructura y a la severa regulación debido a la presencia de numerosas represas en la alta cuenca, sumado a cambios climáticos que podrían afectar aún más el caudal en esa región, pueden constituir factores catastróficos para las pesquerías de la cuenca media y baja si no se acuerda sobre un manejo del agua coherente con mantener los procesos ecológicos que gobiernan la producción pesquera.

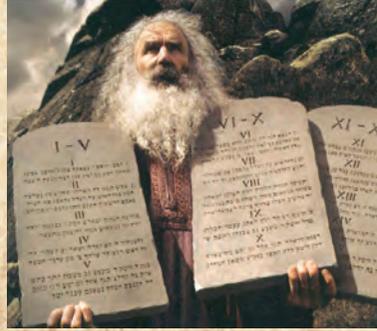
Es importante orientar las políticas de manejo hacia un enfoque ecosistémico, participativo y adaptativo, sin perder de vista la necesidad de reclamar un manejo racional del agua que permita mantener la pesca como un servicio ecosistémico.

Estos escenarios invitan a imaginar prácticas de manejo que sean compatibles con las condiciones ecohidrológicas de la cuenca, lo cual sugiere que acaso la principal prioridad del Estado en el manejo de las pesquerías fluviales, fundamentalmente aquellas de carácter transfronterizas, debe ser asegurar que el régimen hidrológico mantenga sus atributos intactos dando lugar así a pulsos de crecidas y bajantes de adecuada intensidad y amplitud. Ello garantizará conservar los múltiples servicios ecosistémicos que brindan los humedales de la cuenca del Paraná y reforzar el concepto de que la buena salud de los sistemas fluviales y su integridad ecológica constituyen la piedra angular para mantener la sostenibilidad social, económica y ambiental de las pesquerías en el largo plazo.

De este modo, el ordenamiento de las pesquerías en la cuenca del Paraná debe así edificarse sobre una base fundamentalmente socioambiental que genere pesquerías sostenibles y que estén apoyadas sobre adecuadas prácticas pesqueras. Para ello, se requiere impulsar políticas que promuevan la conservación de la estructura abiótica (hábitats) del río para asegurar que no se alteren los ciclos de vida de las principales especies objetivo. No menos importante, deben establecer acuerdos y medidas que favorezcan a quienes representan la base de las pesquerías con el fin mejorar sus condiciones laborales, sociales y económicas a través de gestar mecanismos de comercialización más justos y un reparto más equitativo de los beneficios de la pesca, integrando asimismo a estos sectores a las políticas de manejo. Este objetivo debería acompañar todo proyecto de desarrollo pesquero que pretenda instaurarse en la cuenca y ser parte de una ordenación de los recursos que apunte a sostener el bienestar y resiliencia de las comunidades, y que difícilmente pueda lograrse mediante un manejo convencional y políticas de uso del recurso bajo una óptica fundamentalmente economicista.

Por otra parte, será crítico no dejar de lado otras actividades de visible importancia en la cuenca como la pesca recreativa y deportiva, históricamente ignorada, así como la de carnada y ornamental, virtualmente desreguladas hasta hoy, y cuyos sostenidos crecimientos en los últimos años ameritan sin duda una evaluación apropiada de su impacto y de su alcance social y económico. Otros actores claves como las organizaciones pesqueras, ONG, institutos de investigación, sectores del turismo, de la conservación, etc., deberán también ser incorporados a este proceso, como pilares necesarios para sentar las bases de un ordenamiento de las pesquerías basado en un manejo multisectorial y que satisfaga las demandas y necesidades de la sociedad en el largo plazo.

15 MANDAMIENTOS FUNDAMENTALES DE BUENAS PRÁCTICAS PARA CONSERVAR EN ESTADO SOSTENIBLE LAS PESQUERÍAS DEL RÍO PARANÁ



1. Aplicar el enfoque ecosistémico en el ordenamiento de las pesquerías balanceando los requerimientos sociales, culturales, económicos y ambientales.
2. Conservar y/o restaurar la integridad ecológica del sistema fluvial.
3. Mantener las llanuras de inundación en el estado más natural posible asegurando su libre conectividad hidrológica con el cauce principal.
4. Evitar la instalación de obras de infraestructura que puedan alterar severamente el régimen de pulsos, los patrones de escurrimiento y la fragmentación del río.
5. No alterar, fragmentar o reducir significativamente los hábitats de reproducción, cría y migración.
6. Mantener las poblaciones de las especies migratorias tal que las mismas no sean consideradas como amenazadas.
7. Utilizar artes que minimicen la captura incidental.
8. Evitar la extracción de peces de longitudes máximas, particularmente de aquellas especies que alcanzan tamaños gigantes.
9. Dejar crecer a los peces hasta que toda la población se haya reproducido al menos una vez antes de pescarlos.
10. Minimizar la captura de peces que se encuentren en el pico del período reproductivo.
11. Regular el esfuerzo de pesca de acuerdo a las condiciones hidrológicas presentes y previas.
12. Aplicar regulaciones pesqueras basadas en la producción natural del sistema fluvial y en las características bionómicas y ecológicas de las especies.
13. Monitorear y manejar las pesquerías a través de datos científicos, del conocimiento de los pescadores y de registros estadísticos.
14. Privilegiar la aplicación de derechos de uso en comunidades pesqueras altamente vulnerables.
15. Asegurar cadenas de comercialización que favorezcan un comercio justo y agreguen valor a los productos de la pesca.

Glosario

Bañado: Ambiente acuático semipermanente extenso y con profundidad generalmente menor de un metro, de cubeta poco definida, con abundante vegetación emergente, generalmente herbácea y tierna.

Biodiversidad: Es la variabilidad existente entre organismos vivos de todas las procedencias, entre otros, terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los conjuntos ecológicos de los que forman parte. Incluye la diversidad de especies, y entre ellas, y de ecosistemas.

Capital natural: Conjunto de elementos que componen la estructura de los ecosistemas, y sus procesos e interacciones entre los mismos (funcionamiento del ecosistema), que determinan su integridad y resiliencia ecológica.

Captura por acañamiento: Se refiere a los peces que son retenidos en redes enmalladoras o agalleras en la zona del cuerpo de perímetro máximo, que usualmente se localiza entre el opérculo y la primera aleta dorsal.

Captura por agallamiento: Se refiere a peces que son retenidos en redes enmalladoras o agalleras a la altura del opérculo.

Captura por unidad de esfuerzo: La cantidad de pescado capturado (en número o en peso) con una unidad estándar de esfuerzo de pesca.

Características bionómicas: Características relacionadas con aspectos biológicos como el crecimiento y la reproducción.

Ciclo hidrológico: Patrón de estados hidrológicos recurrentes de sequías e inundaciones por los que pasa determinado paisaje o región, durante una serie de tiempo (precipitación, escurrimiento, infiltración, evaporación, evapotranspiración).

Conectividad fluvial: Grado en que el paisaje fluvial facilita o impide el movimiento de

los organismos entre parches de recursos o el ingreso y egreso del agua hacia los diferentes ambientes que se sitúan en la llanura de inundación.

Conocimiento ecológico tradicional: Cúmulos de conocimientos, prácticas y creencias derivadas de un proceso adaptativo y transmitido culturalmente a través de generaciones.

Cohorte: Clase anual de individuos nacidos en un mismo período, usualmente un año, y que crecen y se desarrollan en forma conjunta.

Diversidad genética: Es la suma de la información genética existente, o que puede obtenerse, así como la variabilidad contenida en los organismos, las poblaciones o las especies, tomados en forma individual.

Ecosistema: Unidad de organización que consiste en una agregación de plantas, animales, incluido el ser humano y microorganismos, junto con los componentes no vivos del ambiente que interactúan como una unidad funcional.

Esfuerzo de pesca: Es una medida de intensidad de las operaciones de pesca y que relaciona la mortalidad que la pesca ejerce sobre la población objeto de la explotación.

Especies objetivo: Son las especies que mayor interés tienen para los pescadores en una pesquería determinada y hacia las cuales se orienta el esfuerzo de pesca.

Esfuerzo de pesca: Representa el número de artes de pesca de un tipo específico, número de anzuelos, tiempo de arrastre, veces que se cala o arroja una red en una unidad de tiempo determinada.

Evapotranspiración: Descarga de agua de la superficie de la tierra, a la atmósfera, por evaporación de los lagos, ríos, superficie del suelo y por transpiración de las plantas.

Fecundidad: Número de huevos producido como media por una hembra de una determinada talla o edad.

Hábitat: Lugar donde vive o donde se puede encontrar a un organismo y que está dado por la suma de los factores bióticos y abióticos del ambiente que resulta esencial dentro de su ciclo de vida.

Humedales: Extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporarias, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros.

Incertidumbre: Resultado de la falta de un conocimiento perfecto de numerosos factores que afectan a la evaluación de stock, estimación de los niveles de referencia biológicos y ordenación.

Llanura de inundación o llanura aluvial: Territorio adyacente los cursos fluviales que son afectado por la inundación más o menos periódica de un río.

Monitoreo: Recopilación y evaluación periódica de datos relacionados con el cumplimiento de los objetivos, metas y actividades definidas de un plan de manejo o proyecto.

Nicho: Se refiere a la forma de vida de un organismo o al papel que desempeña en la comunidad.

Nutrientes: Son los elementos químicos que un organismo necesita para crecer y vivir o las sustancias utilizadas en el metabolismo de un organismo que deben ser incorporadas del ambiente. En el caso de las plantas o algas acuáticas el fósforo y nitrógeno son considerados nutrientes esenciales.

Obras hidrotécnicas: Toda obra de infraestructura que involucra y se desarrolla en ambientes acuáticos.

Paleocauces: Cauces antiguos que ya no son utilizados por el río.

Paisaje fluvial: Un mosaico heterogéneo de

parches de hábitats acuáticos, y condiciones físicas del ecosistema fluvial y su entorno adyacente, que son percibidas como relevantes para los organismos y los procesos que regulan su abundancia y distribución.

Pesquería artesanal: Pesquería de pequeña escala operada de manera individual, familiar o comunitaria y que involucra artes y embarcaciones con bajo nivel de tecnificación.

Pesca recreativa: Actividad de pesca motivada por placer y no por beneficio económico.

Pesquería difusa: Pesquería extendida en el espacio o poco concentrada.

Pesquería multiespecífica: Pesquería basada en varias especies.

Población: Es un grupo de peces de una misma especie que comparten caracteres ecológicos y genéticos.

Pulso: Función sinusoidal de variabilidad de un sistema, en que determinado proceso se repite en forma recurrente a lo largo de una serie de tiempo y compuesto por una fase positiva (potamofase) y una negativa (limnofase) o simplemente por la alternancia de inundación y sequía.

Punto de referencia: Valor estimado derivado de un procedimiento científico convenido y/o modelo convenido que corresponde a una situación de los recursos y/o pesquerías y puede utilizarse como directriz para la ordenación pesquera.

Punto de referencia objetivo: Corresponde a un estado de la pesquería o recurso que es considerado deseable de alcanzar.

Punto de referencia límite: Indica el límite más allá del cual el estado de la pesquería o del recurso es considerado indeseable.

Reclutas: El nuevo grupo de edad de la población que entra a formar parte del componente explotado por primera vez o juveniles que entran a formar parte del componente explotable.

Reclutamiento: Proceso por el cual los reclutas o peces juveniles se incorporan a la población explotable en el área de pesca cada año, una vez alcanzado un tamaño determinado a través del crecimiento o de migración.

Reclutamiento al arte: Proceso por el cual los peces se vuelven vulnerables al arte que utiliza la pesquería.

Rendimiento máximo sostenible: Es el rendimiento máximo teórico que puede extraerse en forma continua en promedio en condiciones de equilibrio en términos de reclutamiento, mortalidad y parámetros biológicos y bajo condiciones medias ambientales existentes.

Resiliencia: Capacidad de un ecosistema, comunidad o población de retomar la estabilidad (régimen de variabilidad) luego de cesado un disturbio.

Ríos neotropicales: Son aquellos ríos que se localizan en casi toda América de Sur, con excepción de la Patagonia, Centroamérica, Antillas y parte de México y Estados Unidos.

Saco vitelino: Anexo membranoso que posee el embrión de una larva recién eclosionada y que alimenta hasta tanto la misma pueda alimentarse por sí misma del medio natural.

Selectividad de un arte: Tasa con la que una parte de la población queda afectada por la mortalidad pesquera según se aplique un tipo de captura o arte de pesca.

Sólidos suspendidos. Son partículas sólidas pequeñas, inmersas en un fluido de flujo turbulento (agua en este caso) que impide que la partícula, debido a su masa, se deposite en el fondo.

Sobrepesca: Explotación más allá del límite considerado sostenible a largo plazo y por encima del cual existe un alto riesgo de agotamiento y colapso de una población.

Sobresaturación gaseosa (en agua): Concentración de gases en el agua (oxígeno, nitrógeno) que excede el valor natural.

Stock: Individuos de una misma especie que comparten un área dada y que son parte de del mismo procesos reproductivo.

Tasa de crecimiento: Velocidad a la cual crecen los peces en tallas o peso y por unidad de tiempo.

Uso sostenible: El uso de los componentes de la diversidad biológica de una manera y a una tasa que no lleve a la reducción a largo plazo de la diversidad biológica, manteniendo así su potencial de llenar las necesidades y aspiraciones de generaciones presentes y futuras.

Misión:

Preservar y restaurar los humedales, sus recursos y biodiversidad.

Mission:

To sustain and restore wetlands, their resources and biodiversity.

Las pesquerías de los grandes ríos de América del Sur, el continente más fluvial del planeta, desempeñan un papel crítico en la provisión de alimento, sustento económico y medios de vida en general, teniendo así un papel preponderante en la reducción de la pobreza. Este manual aspira a proporcionar conocimientos que faciliten la interacción, el debate, el uso de un lenguaje común y la participación de los diversos sectores involucrados en las pesquerías fluviales. De este modo, los contenidos de este manual no se presentan como una colección de instrucciones o procedimientos de cómo llevar a cabo las actividades relacionadas con la pesca, sino directamente orientado a proporcionar una serie de pautas y directrices dirigidas a mejorar y garantizar la práctica sostenible de la pesca artesanal fluvial desde una mirada global que involucra aspectos ambientales, pesqueros, sociales y económicos.

Para mayor información puede visitar nuestro sitio en Internet o contactar nuestras oficinas:

<http://lac.wetlands.org/>

Fundación Humedales
Wetlands International Argentina
25 de Mayo 758 10° I
(1002) Buenos Aires
Argentina
Tel./fax: ++54 11 4312 0932
Info@humedales.org.ar

ISBN 978-987-24710-9-5

