

ProBiota, FCNyM, UNLP

Serie Documentos n° 4

Indizada en la base de datos ASFA C.S.A.

ISSN 1666-731X



Sustentabilidad de la Pesquería Artesanal del Río Bermejo

Héctor Alejandro Regidor

2006

ProBiota

(Programa para el estudio y uso sustentable de la biota austral)

Museo de La Plata
Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP
Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina

Serie Documentos nº 5
Versión electrónica
ISSN 166-731X

Directores

Dr. Hugo L. López
hlopez@fcnym.unlp.edu.ar

Dr. Jorge V. Crisci
crisci@fcnym.unlp.edu.ar

Dr. Juan A. Schnack
js@netverk.com.ar

ndizada en la base de datos ASFA C.S.A.

Este trabajo es el resultado de la tesis de Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente (Orientación Recursos Faunísticos), realizada por el autor en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta y bajo la dirección del Dr. Sergio Gustavo Mosa.

Resumen

La pesca artesanal con fines comerciales es practicada en el sector salteño del Río Bermejo desde hace décadas, por pobladores de localidades ribereñas como Orán, Embarcación y Rivadavia Banda Sur, los cuales pescan hasta el límite Salta – Chaco, dependiendo de la época del año. Esta pesquería se desarrolló por más de 50 años fuera del marco de las normas legales vigentes en la provincia (Ley 5513), siendo una actividad marginal perseguida por la justicia, y mal vista por la opinión pública en general. Entre Julio de 2001 y Julio de 2003, la Cooperativa de Pescadores Artesanales “La Unión” fue habilitada como empresa pesquera comercial de tipo artesanal por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Salta. El monitoreo de esta actividad fue efectuado por la Cátedra de Piscicultura y Pesquerías (IRNED) de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta.

Las reglamentaciones y regulaciones legales de esta actividad se tomaron originariamente bajo el principio de precaución ante la falta de conocimiento científico. A la luz de la nueva información colectada, algunas de ellas resultan contrarias al principio prioritario de la gestión pesquera, el cual propone: Obtener la mejor utilización posible del recurso en provecho de la comunidad, recordando que mejor utilización implica mayor captura, mejor precio, más ganancias y más empleo.

La presente Tesis de Maestría demuestra la sustentabilidad de la pesquería artesanal en el Bermejo, tanto desde a) el punto de vista biológico, analizando las capturas en función de las normas y reglamentaciones legales vigentes y de la biología y hábitos reproductivos de cada especie, como desde b) el punto de vista económico, teniendo en cuenta la relación costo-beneficio y las posibles alternativas para optimizar la misma. Asimismo, formula una serie de recomendaciones destinadas a mejorar la gestión pesquera.

Para las 4 especies más importantes de la pesquería: sábalo *Prochilodus lineatus*, surubí *Pseudoplatystoma coruscans*, dorado *Salminus brasiliensis* y bagre blanco *Pimelodus albicans*, a) los cupos asignados para la captura anual por especie no son alcanzados; b) las tallas mínimas de captura observadas superan las tallas mínimas de captura autorizadas; c) las tallas medias de captura se encuentran muy por encima de las tallas medias de madurez sexual; d) la captura exclusiva de ejemplares maduros para todas las especies prueba que el grueso del stock pesquero ha podido superar por lo menos un evento reproductivo antes de ser capturado; e) el actual período de veda resulta demasiado amplio por lo que uno de dos meses, de mediados de noviembre a mediados de enero resultaría biológicamente adecuado.

En cuanto a la sustentabilidad económica de la actividad, cada unidad económica de pesca debe realizar entre 45 y 50 excursiones de pesca anuales para obtener rendimientos económicos equivalentes a un ingreso mensual de aproximadamente \$ 1000.

1.- Introducción

Las Pesquerías Continentales en el Mundo y Sudamérica

La captura de peces con fines de consumo es una de las actividades más antiguas en el mundo, practicada hace más de 60.000 años por las poblaciones paleolíticas, y actualmente vigente en casi todos los ríos, lagos, embalses y mares del mundo. La pesca ha sido desde la antigüedad una importante fuente de alimentos para la humanidad, y de empleo y beneficios económicos para quienes se dedican a ella.

En el caso de la pesca continental, su importancia en relación a otros sistemas de producción ha ido disminuyendo a nivel global en los últimos decenios, en parte debido a los profundos cambios que se han registrado en los ambientes acuáticos como consecuencia de las actividades humanas, tales como la construcción de presas, la navegación, el saneamiento de áreas anegadas para dedicarlas a la agricultura, la urbanización, la extracción y el transporte de agua para riego y consumo y la contaminación creciente por evacuación de residuos industriales, agrícolas y domiciliarios.

Podemos definir **pesca continental** como cualquier actividad realizada para extraer peces y otros organismos acuáticos de aguas continentales, pudiendo distinguir entre la **pesca de poblaciones silvestres**, basada en la producción y el reclutamiento naturales y la **pesca fomentada**, que incluye las actividades destinadas a complementar y a sostener el reclutamiento de uno o más tipos de organismos acuáticos y elevar la producción por encima del nivel sostenible mediante procesos naturales, como es el caso de la repoblación con alevines provenientes de instalaciones acuícolas (FAO, 1998).

En el ámbito mundial, tendencias crecientes se observan en los desembarques registrados en Asia y África, los cuales representaron en el año 2000 el 64 y 25 % respectivamente de las capturas totales (Tabla 1.1). El resto de los continentes muestra una tendencia estable en sus desembarques, ocupando América el tercer lugar en orden de importancia. Por su parte, la participación de América Latina y el Caribe en el continente americano fue del 88 % culminando una tendencia creciente explicada principalmente por el descenso de las capturas en América del Norte (FAO, 2003).

Las capturas totales de la pesca continental en Latinoamérica y el Caribe fueron en el 2000 ligeramente mayores a 470000 tn. La historia de los desembarques de los últimos 10 años registra una gran variación entre años, con un pico máximo de 510000 tn en 1995 (Fig. 1.1). La tasa promedio de crecimiento anual en las capturas fue 0.6 % para todo el decenio.

Las principales capturas en el continente corresponden a Brasil, México, Venezuela y Perú, quienes en conjunto reúnen el 78 % de las capturas continentales de la región en el 2000 (FAO, 2003). Argentina se encuentra en el quinto lugar.

Tabla 1.1 - Capturas de pesquerías continentales por continente y latinoamericanas
Período 1991-2000 (en tn) (Fuente FAO (2000) Estadísticas de Pesca (Capturas) Vol. 90/1)

Continente	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Asia	3510237	3393364	3799863	3953130	4304735	4605147	4694298	5100453	5497050	5620718
África	1697741	1795259	1820696	1773248	1959418	1846647	1909656	1972873	1995628	2186170
América	535187	530765	547585	566569	585668	558217	541582	530012	532113	537539
Europa	478043	461833	401160	395992	394967	404707	385092	415785	447620	434198
Oceanía	21043	22599	20783	18452	19941	19384	20698	21849	23339	22445
Total Mundial	6242251	6203820	6590087	6707391	7264729	7434102	7551326	8040972	8495750	8801070
Latinoamérica	442481	439493	456881	487588	510224	486450	464436	453138	455112	471532
Participación en América (%)	82.7	82.8	83.4	86.1	87.1	87.1	85.8	85.5	85.5	87.7
Participación en el mundo (%)	7.1	7.1	6.9	7.3	7.0	6.5	6.2	5.6	5.4	5.4

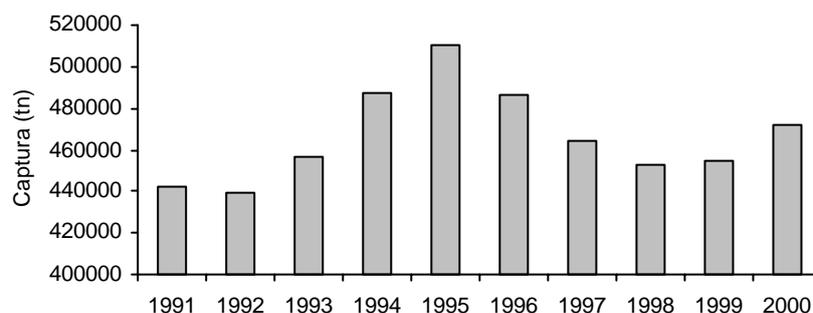


Figura 1.1.- Captura Continental en Latinoamérica y el Caribe en 1991-2000 (FAO, 2003)

Los países de la Cuenca del Plata, Argentina, Paraguay y Uruguay, presentan una producción modesta, que en el 2000 alcanzó el 11 % de los desembarques latinoamericanos totales pero constituyen la única subregión donde las capturas muestran una definida tasa de crecimiento (Fig. 1.2).

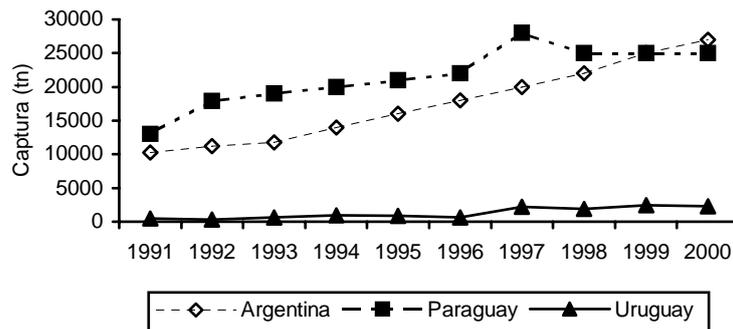


Figura 1.2.- Capturas en aguas continentales en la Cuenca del Plata (1991-2000) (FAO, 2003)

Según la COPESCAL (Comisión de Pesca Continental para América Latina), organismo dependiente de la FAO, en la mayoría de los países de la región existen 4 aspectos dentro de los cuales pueden agruparse los desafíos que deben superarse si se desea sostener o incrementar la producción pesquera continental, aprovechando los beneficios sociales y económicos derivados (FAO, 2003).

➤ *Insuficiente reconocimiento institucional y político del sector de la pesca continental*

Generalmente no existe una clara percepción tanto por parte del poder administrador del recurso como de la sociedad del impacto económico y social de la pesca continental. Ello se traduce en una escasa consideración de su potencialidad al elaborarse objetivos nacionales de desarrollo y en una deficiente estructura legal e institucional para facilitar el desarrollo sostenible.

En el ámbito especializado existe una buena percepción de las posibles prioridades de atención y de acción y un buen conocimiento de los mecanismos técnicos e institucionales útiles y factibles para cada fin, pero en la práctica no se cuenta con los medios económicos, técnicos y de fuerza legal para ponerlos en marcha (por ejemplo, propuestas de descentralización de decisiones de regulación hacia entidades de administración locales y en particular hacia las comunidades de pescadores). Estas propuestas necesitan ser acompañadas para tener éxito del establecimiento de un adecuado marco legal, la creación de la infraestructura necesaria, esquemas de crédito apropiados y extensión de servicios sociales y educativos a las comunidades de pescadores, las que a menudo se encuentran en una situación de extrema marginalidad respecto de la economía y la sociedad.

A ello se suma el escaso peso en la toma de decisiones de los pescadores continentales que generalmente adolecen de la falta o insuficiencia de derechos explícitos sobre su actividad y de escaso apoyo institucional público o privado. En

consecuencia, tienen limitado el acceso al crédito y a la capacitación, dos apoyos básicos para el desarrollo de la producción en pequeña escala.

➤ *Degradación de los recursos y del medio ambiente acuático*

En Latinoamérica, el desarrollo agroindustrial y urbano, la deforestación, la extracción minera, las obras hidráulicas para la generación eléctrica y el riego, y los usos del agua con fines agrícolas degradan a menudo el medio ambiente acuático, constituyendo la mayor amenaza para la pesca continental.

Asimismo, las prácticas irresponsables de pesca en ausencia de una adecuada ordenación, siendo la más notoria el indiscriminado aumento del esfuerzo, contribuyen a empeorar aún más la situación.

➤ *Múltiple uso de los recursos y creciente competitividad*

El sector enfrenta cada vez más una creciente competitividad por el recurso pesquero, que lo encuentra en situación desfavorable dada su débil posición negociadora en el plano político. Tal competencia proviene en muchos casos de una creciente presión demográfica sobre zonas ribereñas y la consecuente intensificación del esfuerzo de pesca. Existe también una fuerte competencia con los pescadores recreativos, quienes usualmente cuentan con mayor influencia en el sistema político y promueven abiertamente la limitación o la eliminación de la pesca comercial.

➤ *Importancia de la cooperación regional*

Las más importantes cuencas hidrológicas de la región son compartidas por dos o más países, por lo que muchos de los recursos pesqueros son explotados por pescadores de los mismos. La cooperación en materia de armonización de regímenes de ordenación, de integración de los mismos al manejo de cuencas y en las cuestiones ambientales, legales e institucionales conexas es prácticamente la única vía para el desarrollo sostenible de tales pesquerías.

Una breve caracterización de los ambientes acuáticos continentales

Todas las actividades de pesca están fuertemente condicionadas por las características del ambiente y de los recursos ícticos explotados. Podemos distinguir dos tipos de ambientes acuáticos continentales, los ríos, que constituyen sistemas abiertos, y los lagos y embalses, que son sistemas cerrados al ingreso de materia y energía.

Los cuerpos de agua lénticos, como lagos y embalses, constituyen sistemas cerrados, donde la productividad primaria depende del ascenso de los nutrientes depositados en los sedimentos del fondo al romperse la termoclina y producirse la mezcla del agua, lo que permite el desarrollo de un abundante fitoplancton, principal productor primario (Fig. 1.3.a). Esto determina que en la trama trófica, la red de organismos ramoneadores, basada en la productividad primaria del fitoplancton sea de igual o ligeramente mayor importancia que la red cimentada en los descomponedores de materia orgánica muerta (Begon *et al*, 1988).

En los ríos de caudal variable, los ciclos estacionales de inundación sobre la llanura de anegamiento controlan la producción-descomposición de macrófitas y el ingreso de materia orgánica alóctona de diverso origen al sistema fluvial, los dos principales orígenes de la productividad primaria del mismo y del flujo de energía que sustenta la producción biológica de todo el sistema acuático en general y de las comunidades de peces en particular, por lo que la red basada en los organismos descomponedores es la que permite incorporar mayor cantidad de energía y materia al sistema (Fig. 1.3. b).

Las características del régimen de crecida de un río influyen decisivamente en la comunidad de peces. Los estudios de parámetros poblacionales de peces fluviales muestran que la mortalidad y el crecimiento a lo largo del año dependen de la curva del régimen de crecida. La combinación de modelos de crecimiento y mortalidad para ríos con llanura de inundación demuestra que en cualquier año dado existe un exceso de producción en las poblaciones de peces que en parte puede ser explotado por una pesquería (Welcomme, 1976, 1979). Es decir, las capturas que podrían esperarse en un río con llanura de inundación estarían asociadas a los excesos de ictiomasa producidos en la etapa de aguas altas, que no podrían ser sustentados por el sistema y sobrevivir en la etapa de bajante.

Con respecto a la distribución espacial de los peces en el río podemos distinguir entre comunidades del ritron, o del curso superior, y comunidades del potamon, o del curso inferior. En general entre ambas comunidades existen intercambios temporales, principalmente cuando las especies del curso inferior ascienden al curso superior para su reproducción.

Dentro de la comunidad del potamon, existen subgrupos que se comportan de distinta manera en relación con el ciclo hidrológico del río. Existe un primer grupo de peces llamado “peces de subienda o peces blancos”, que evitan las severas

condiciones del estiaje realizando migraciones, tales como el dorado y el surubí. Un segundo grupo, denominado “peces negros”, realiza movimientos más limitados y permanece durante el estiaje en los cuerpos de aguas remanentes de la llanura de inundación.

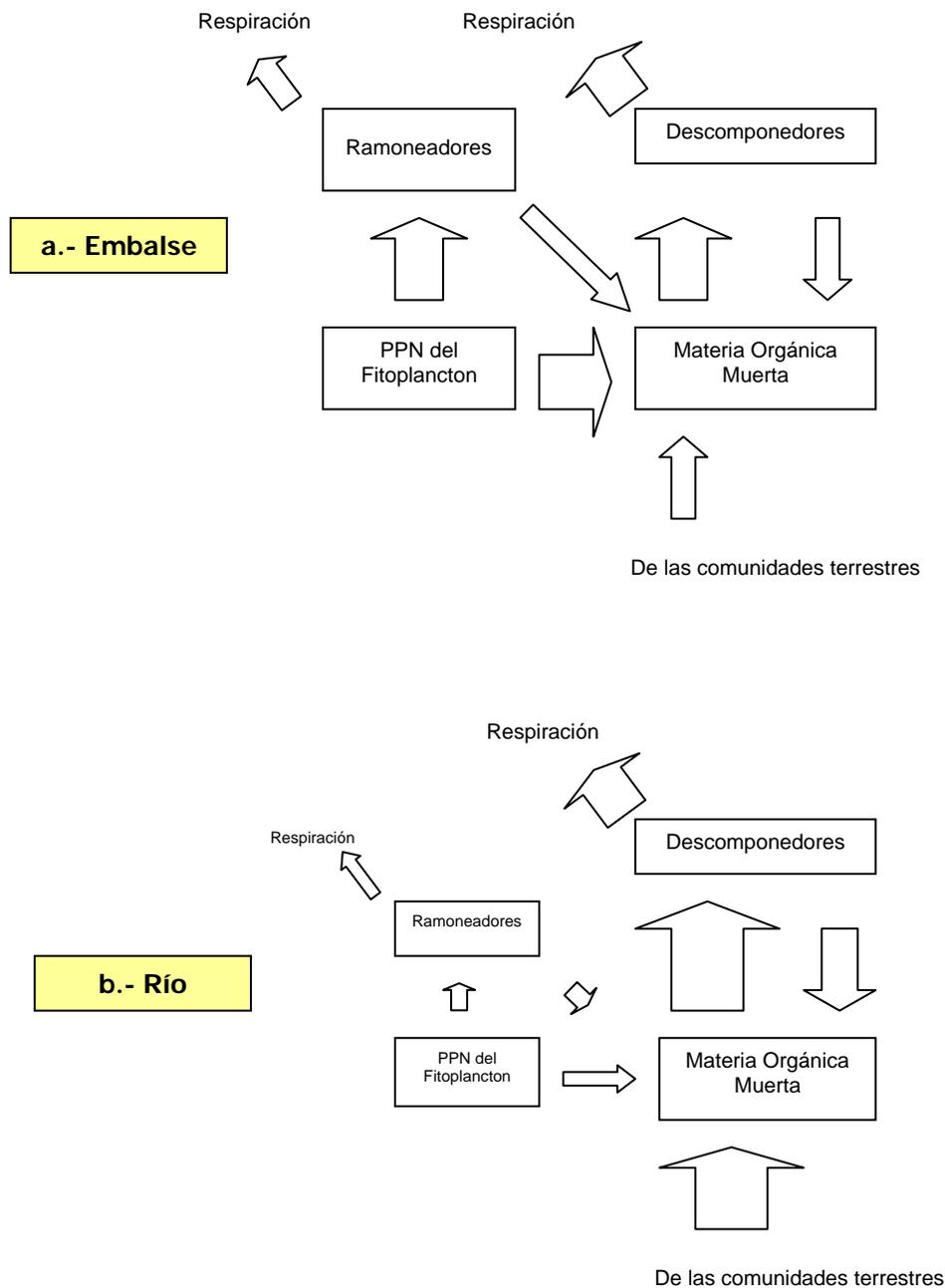


Figura 1.3 - Esquemas generales del flujo de materia y energía de a) un embalse y b) un río.
 PPN = Productividad Primaria Neta (modificado de Begon *et al*, 1988).

Bonetto *et al* (1971) clasificaron las migraciones de los peces del Paraná en cinco tipos: reproductivas, tróficas, térmicas, de crecimiento y migraciones que dependen de fenómenos especiales (nivel del río, corrientes). La Figura 1.4 nos muestra un esquema generalizado de estos movimientos, aunque con frecuencia hay migraciones contrapuestas, es decir grupos que ascienden aguas arriba cuando otros bajan.

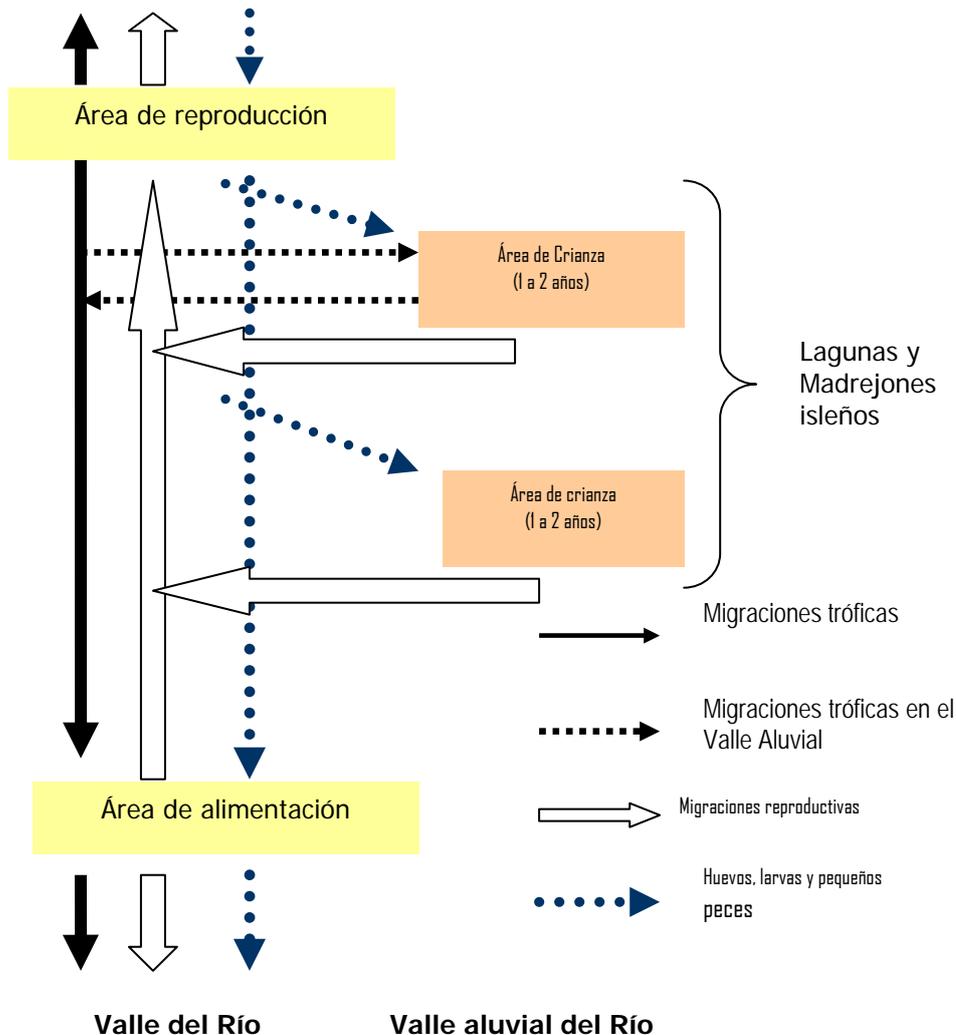


Figura 1.4.- Movimientos migratorios de los peces (Bonetto *et al*, 1971)

Las migraciones de peces obedecen a una multiplicidad de factores poco estudiados en el sistema, aunque los desplazamientos más importantes obedecen a razones reproductivas. Los nacidos aguas arriba, derivan y se concentran junto a las márgenes, o ingresan con las crecientes a los ambientes lénticos de la llanura de inundación, en donde encontrarán alimentos y protección. Luego de uno, dos o más años retornan al río con una plena del ciclo léntico - lóxico del hábitat. Las relaciones e intercambios que se observan entre las aguas lóxicas y lénticas durante las grandes

crecientes anuales tienen una clara significación limnológica y representan una etapa muy importante para la mayor parte de los peces y su productividad. La migración desde el cauce principal hacia la planicie de inundación del río revestiría mayor importancia que la remonta a las cabeceras de la Cuenca, sobre todo si se tiene en cuenta la pobreza general de nutrientes y la elevada turbidez del agua en la zona del ritrón.

Pesquerías múltiples en ríos

La forma en que se relacionan las capturas y el esfuerzo de captura en una pesquería fluvial de acceso libre o no controlado ha sido estudiada en numerosos ríos sometidos a presión pesquera (Welcomme, 1992; Hilborn y Walters, 1992), pudiendo distinguirse 3 fases (Fig. 1.5):

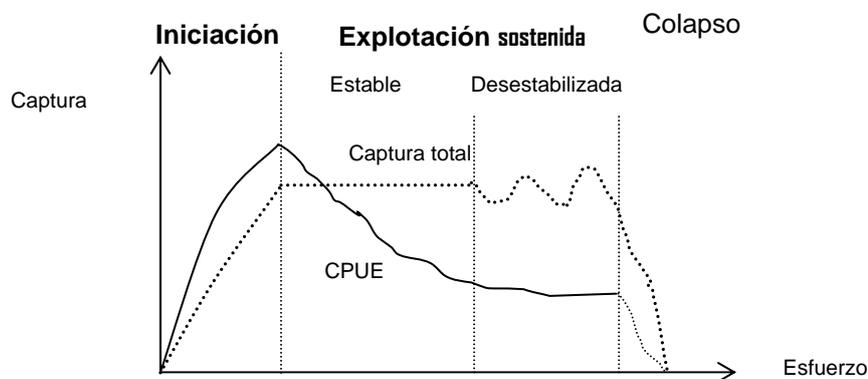


Figura 1.5 - Diagrama de las capturas totales y las capturas por unidad de esfuerzo en función del esfuerzo total (Welcomme, 1992)

a) *Fase de iniciación: Existe un incremento de las capturas al iniciarse la pesquería y aumentar el número y la eficiencia de los pescadores.*

b) *Fase de explotación sostenida: Se alcanza luego una meseta en la que los niveles de captura se mantienen en forma sostenida aún cuando el esfuerzo siga incrementándose. Al mismo tiempo se producen cambios en la composición y abundancia de las poblaciones de peces explotadas.*

c) *Fase de colapso: Son pocos los casos documentados en que la pesca se ha intensificado hasta el extremo de extinguir el recurso. Generalmente la actividad se vuelve antieconómica mucho antes y la pesquería es abandonada cuando las especies mayores y más valiosas han sido sobreexplotadas mientras que el resto de la ictiofauna permanece intacta o subexplotada.*

Es importante señalar que para el desarrollo de una pesquería sustentable es necesario realizar un Programa de Gestión del Recurso Ictícola que controle y garantice que el esfuerzo de pesca se mantenga en la fase de explotación sostenida y no se intensifique.

Esta relación entre la captura y el esfuerzo produce una serie de ajustes en las poblaciones de peces. La experiencia en ríos, lagos y embalses con pesquerías de múltiples especies ha mostrado que cuando se aplica e intensifica la presión de las actividades pesqueras, medida a través del esfuerzo de pesca, tiene lugar una sucesión similar de acontecimientos que puede denominarse proceso de agotamiento de una pesquería. Se ha observado muchas veces que hay una desaparición progresiva de las especies de mayor tamaño cuando aumenta la presión de pesca.

La explotación elimina primero a los ejemplares mayores y después a las propias especies mayores. Esta desaparición selectiva se debe a que tanto pescadores como consumidores prefieren los peces grandes, y a que las especies mayores y de vida más larga, K-estrategas, tienen menor capacidad para soportar altos niveles de mortalidad debida a la pesca. Para tratar de mantener el nivel de capturas, se sustituyen los métodos de pesca por otros orientados hacia los peces más pequeños. Al desaparecer de la pesquería las pocas especies mayores, ocupan su lugar más especies de talla intermedia. Estas especies de menor tamaño, r-estrategas, tienen vida breve, alta fecundidad y alta productividad pero sus abundancias son muy fluctuantes, por lo que la pesquería queda expuesta a la desestabilización por grandes fluctuaciones en las capturas. Esta situación se encuentra reflejada en la Figura 1.6 y ha sido parcialmente registrada en ríos como el Orinoco, el Amazonas a la altura de Manaos y el Quemé (Welcomme, 1992).

Durante el período en que el rendimiento cambia relativamente poco al aumentar la explotación, la biomasa de peces tenderá a permanecer relativamente constante o a descender, ya que la composición por especies favorece a aquellas con tasas altas de renovación. Esta tendencia de la ictiomasa a mantenerse constante se refuerza en los ríos de crecida, donde solo una parte de los peces sobrevive de todos modos a la estación seca. El número de especies presentes en las capturas se elevará inicialmente, aunque en algunos ríos, las preferencias de mercado pueden ser limitantes y solo se pescan algunas especies. Cuando éstas se reducen, el mercado tarda en reorientarse. Estos cambios son evidentes en pesquerías que utilizan artes de pesca selectivos como las redes de cerco o de enmalle, en las que los cambios en las

tallas y en la composición por especie de la captura son paralelos al clásico proceso de sustitución de aparejos de pesca de malla grande por otros de malla menor.

Junto a estos cambios en la riqueza de especies y en la composición de las capturas, el bienestar de los pescadores se va modificando. En las etapas iniciales pocos pescadores tienen altos ingresos económicos, pero a medida que más pescadores se incorporan a la pesquería, atraídos por el éxito económico de los primeros, los ingresos por pescador decaerán, por lo que en la fase de colapso habrá muchos pescadores con ingresos bajísimos. Es por ello que generalmente al llegar a esta fase, se produce primero el colapso económico de los pescadores antes que el colapso biológico de los peces explotados, de modo que al abandonar los primeros la pesquería por no ser rentable, los stocks tienen la posibilidad de recuperarse.

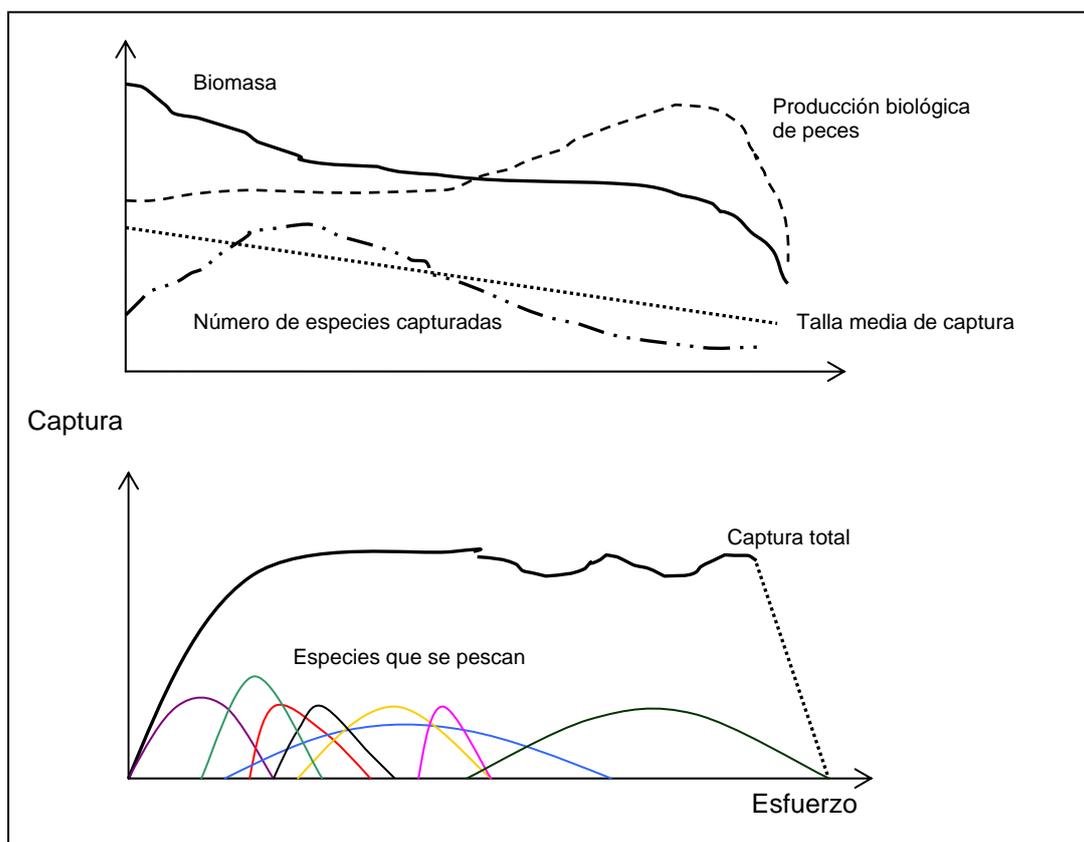


Figura 1.6.- Cambios en la comunidad de peces sometidos a presión pesquera creciente (Welcomme, 1992)

La importancia de la pesca en los grandes ríos

Las comunidades de peces en los ríos han sido objeto de la pesca probablemente desde las primeras fases de la ocupación humana en los valles. Gran parte de la pesca continental actual procede de los ríos o de sus llanuras de

inundación temporales, especialmente en América Latina y Asia Sudoriental, donde los grandes lagos son raros (Welcomme, 1992).

Los factores que influyen sobre la pesca en los ríos son muy diferentes de los que condicionan la actividad pesquera en lagos, embalses y el mar. Tres factores principalmente caracterizan a la pesca fluvial: **la dispersión espacial, la estacionalidad de los recursos y su diversidad**. Como estas características son comunes a la gran mayoría de los ríos del mundo existe un notable paralelismo en la forma general de las pesquerías fluviales y de las comunidades que de ellas viven.

Los ríos tienen formas lineales y un ancho limitado, de manera que la superficie acuática total a la que se puede acceder desde cualquier punto de la orilla está limitada por la capacidad de trasladarse río arriba o río abajo. Por lo tanto, cualquiera sea el modo de propulsión, es raro disponer de una extensión de agua suficiente que permita establecer un embarcadero para operaciones de captura y comercialización de gran envergadura.

Generalmente la dispersión espacial junto a la inaccesibilidad de gran parte de los caminos se combinan para hacer que las operaciones de pesca en ríos sean artesanales y de alta densidad de mano de obra. Además, en los ríos de crecida, las migraciones de los peces dentro del mismo hacen que sus poblaciones fluctúen en abundancia, densidad y localización. En respuesta a estos cambios en las comunidades de peces, los pescadores tienen que emigrar ellos mismos persiguiendo los cardúmenes o diversificar las capturas.

Los estudios sobre las comunidades de peces de los ríos han ido a la saga de los realizados en lagos y embalses, aunque en los últimos años ha crecido el interés en esta temática. La preocupación práctica por la ordenación de los ríos para la pesca comenzó a fines del siglo XIX en América del Norte y Europa y produjo investigaciones a favor de programas de repoblamiento y mejoramiento ambiental, principalmente en beneficio de la pesca recreativa de salmónidos. A principios del siglo XX, la pesca comercial pasa a ser económicamente importante (Welcomme, 1992). Estos primeros estudios en ríos europeos permitieron establecer que la producción pesquera en ríos con planicie de inundación o de crecida es directamente proporcional a la extensión y duración de las inundaciones de cada año (Botnariuc, 1968), resultado aplicable a todos los ríos con esta característica hasta ahora estudiados.

Se puede afirmar que si bien hay una gran diversidad de ríos es posible establecer algunos patrones generales:

1) Aunque el ritron y el potamon pueden diferir considerablemente entre ríos, la forma y su comportamiento parecen ser uniformes independientemente de los continentes y las latitudes, es decir, los tramos de ritron en cualquier lugar que se encuentren, se parecen entre sí al igual que los tramos de potamon, y por lo tanto es posible hacer una base común de datos e información, independientemente del origen geográfico. Esto es sumamente importante al planificar la ordenación de una pesquería.

2) La dinámica y el comportamiento de las comunidades de peces en el potamon de los ríos de crecida no son iguales que en los ríos de caudal constante o de embalse (ni en aquellos de flujo regulado por el hombre a través de represas y embalses).

3) La biología y ecología de muchos de los peces de los ríos de crecida se ajustan de manera precisa a la crecida estacional de estos sistemas.

Las estadísticas de pesca en ríos con frecuencia son de baja calidad, por las dificultades inherentes al acopio de datos de pesquerías que operan desde muchos atracaderos, dispersos a lo largo de un sistema que puede atravesar varios países. No obstante, la Tabla 1.2 presenta información sobre número de pescadores y capturas por pesca artesanal en algunos de los principales ríos de crecida de África, América y Asia.

Río	Número de Pescadores	Captura (en tn)	Superficie de la cuenca (km ²)	Pescadores / km ²	Kg /ha /año
África					
Shire	3324	7890	665	2.37	118.65
Senegal	10400	30000	5490	1.89	54.65
Kilombero	341	4536	6700	0.05	6.77
Nilo	3725	8410	800	4.66	105.13
América del Sur					
Magdalena	30000	65000	20000	1.5	32.50
Orinoco	200	1000	228	0.88	43.80
Amazonas (Perú)	3360	13700	9960	0.34	13.80
Asia					
Ganges	1600	1480	296	5.41	50.00
Mahakan	8000	14500	7178	1.11	20.20

Tabla 1.2 - Número de pescadores, capturas por pesca y superficie máxima inundada de algunos de los principales ríos de crecida de África, América del Sur y Asia (Welcomme. 1992)

El río Bermejo

La Provincia de Salta se encuentra en la Región Noroeste de Argentina y posee la mayor diversidad ambiental del país. Además de las cuencas endorreicas de la Puna, la hidrografía salteña presenta tres grandes sistemas: la cuenca del Juramento, aprovechada para producción hidroeléctrica y riego; la del Pilcomayo, compartida con

Bolivia y Paraguay, que tiene serios problemas de erosión en sus cabeceras y de tarquinamiento en su cauce principal hasta su desembocadura en el Río Paraguay (Smolder *et al*, 2002); y la del Bermejo, compartida también con Bolivia, cuyo aprovechamiento potencial es conocido pero nunca ha sido desarrollado.

La cuenca del Bermejo esta ubicada geográficamente entre los meridianos 58° 15' y 65° 45' Oeste y los paralelos 21° 15' y 27° y 20' Sur (Fig. 1.7). La Alta Cuenca del río tiene por límite Oeste a la divisoria de aguas de las Serranías de Sama, Santa Victoria, Aguilar, Chañi y Lesser. Al Norte las Serranías de Tarija dividen aguas con la cuenca del Río Pilcomayo. Hacia el Sur, el Cerro Dos Moros divide aguas con la cuenca del Río Juramento. La Cuenca Inferior se extiende desde la confluencia de los Ríos San Francisco y Bermejo, limitando al Este con el río Paraguay, donde desemboca el Bermejo, y al Oeste con la Alta Cuenca. Los límites Norte y Sur son más difusos dadas las características de la llanura chaqueña que atraviesa el curso del río (Volante, 1990).

La Alta Cuenca está compuesta por dos subcuencas, la subcuenca de los ríos Tarija-Bermejo y la subcuenca de los ríos Grande-San Francisco. La Cuenca Inferior está integrada por el río Bermejo propiamente dicho, incluyendo al Bermejito y algunos cursos de agua menores de Formosa y Chaco; el río Seco; los ríos Dorado y Del Valle; y una sucesión de ríos, arroyos, esteros y cañadas que drenan directamente hacia el Sistema Paraguay-Paraná.



Figura 1.7.- Situación de la Cuenca del Bermejo en Sudamérica (arriba) y detalle de la misma (abajo). En línea roja se encuentra marcado el Sector habilitado para la pesca artesanal por la provincia de Salta.

El Bermejo es un río que por su régimen hidrológico presenta una variación estacional en su caudal. El ecosistema acuático en su totalidad sufre a lo largo del año modificaciones que acompañan estos cambios y que implican cambios en la calidad y abundancia de hábitats disponibles para sus comunidades.

Río	Caudal medio anual (m ³ /seg.)	Caudal Mensual Máximo (m ³ /seg.)	Caudal Mensual Mínimo (m ³ /seg.)	Período
Bermejo (Zanja del Tigre)	326	1013	45.9	1940-41/1982-83
Bermejo (Junta de San Francisco)	411	1350	65.0	1946/73
San Francisco	96.3	335	17.4	1946-47/1982-83
Seco (San Fernando)	2.1	4.3	0.9	1967-68/1982-83
Bermejo (El Yacaré)	361	1140	39	1946-73

Tabla 1.3.- Caudales medios anual, mensual y mínimo para algunos sitios de la Cuenca del Bermejo (Volante, 1990)

Los ríos de la Alta Cuenca poseen un período de caudales elevados durante los meses de verano, cuando se producen las máximas precipitaciones. En la Cuenca Inferior, el régimen del Bermejo, por ser un río alóctono, depende de las precipitaciones locales y de la descarga transmitida por los ríos de la Alta Cuenca. La Tabla 1.3 presenta los caudales medios anual, mensual y mínimo para algunos sitios de la Cuenca del Bermejo, la Figura 1.8 corresponde al hidrograma en Zanja del Tigre, punto ubicado entre la ciudad de Orán y el puente sobre la Ruta Nacional 34, presentando los caudales máximos, mínimos y promedios mensuales registrados para el periodo 1940 -1997 (Evarsa, 1998) y la Figura 1.9 muestra las precipitaciones mensuales promedio, máxima y mínima en la localidad de Orán para el período 1934 – 1978 (Bianchi, 1981). Puede observarse en las Figuras que el pico de creciente anual ocurre entre Febrero y Marzo, desfasado aproximadamente 2 meses con el inicio de las lluvias estivales, el que se produce a mediados de Noviembre.

Las variaciones en el régimen hídrico provocan en el sistema un conjunto de cambios que son de vital importancia para la dinámica de las comunidades acuáticas. Según Volante (1990), las inundaciones tienen su origen principalmente en la fracción de las precipitaciones transformadas en escorrentía superficial. La fracción infiltrada y retenida contribuiría en menor medida a las crecientes, tendiendo a reducir la amplitud de las mismas pero incrementando su duración temporal. La llanura de inundación contribuye en gran medida sobre el efecto suavizante de la onda de crecida, actuando como reservorio cuando las aguas del canal principal o los canales secundarios son derramadas sobre la llanura.

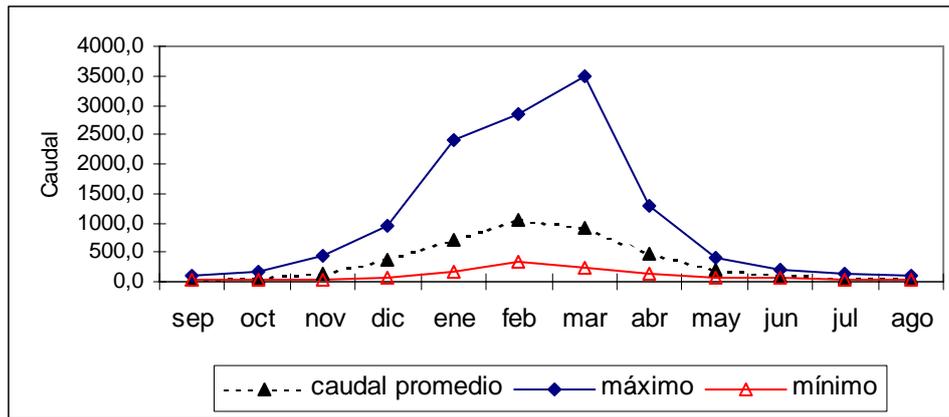


Figura 1.8.- Caudales medios, máximos y mínimos mensuales en la estación de aforos Zanja del Tigre, río Bermejo (promedios mensuales del periodo 1940 – 1997) (Evarsa, 1998).

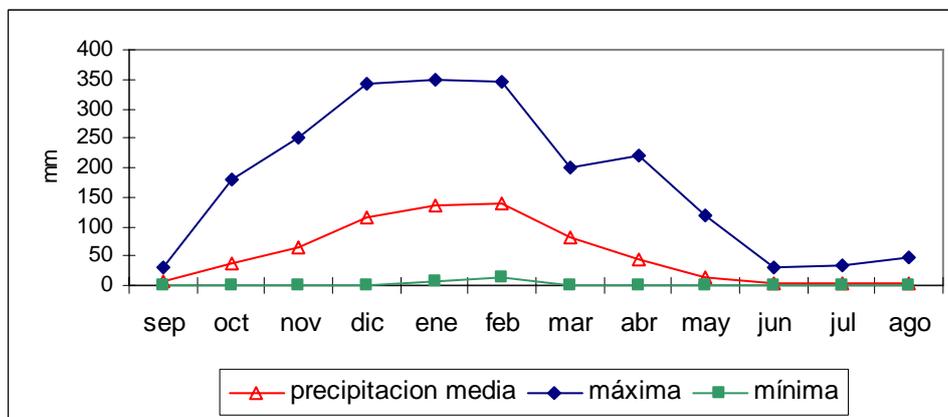


Figura 1.9.- Precipitación media, máximos y mínimos mensuales en la localidad de Orán (promedios mensuales del periodo 1934 – 1978) (Bianchi, 1981).

La Cuenca del Bermejo forma parte de la Subregión Brasileña, Dominio del Paraná, perteneciendo a la Ecoregión Paranoplatense Este (López *et al*, 2002). Con respecto al número de especies presentes, Ringuet (1975) cita 85 especies para el río en forma imprecisa ubicándolas en localidades de Formosa y Salta. Volante (1990) realizó una estimación del número de especies en función del tamaño de la cuenca, hallando que este debería oscilar entre 94 y 113, cifra que concuerda con las 116 especies citadas para la Cuenca por López *et al* (2002). Sin embargo, seguramente el número de especies conocidas se incrementará en la medida que se aumenten los estudios de relevamiento faunístico en esta Cuenca, ya que ha sido muy poco estudiada.

La fauna de peces de la Región Neotropical se caracteriza por un reducido número de grandes categorías sistemáticas con una extraordinaria riqueza de especies. El Bermejo presenta similitud con los otros grandes sistemas con llanura de

inundación de América latina en lo que respecta a abundancia relativa por especie. La característica más destacable de su comunidad íctica es la alta abundancia de especies detritívoras de las familias Prochilodontidae (sábalos), Curimatidae (pacúes), Loricariidae (viejas) y Doradidae (armados) y la presencia de grandes predadores piscívoros como el surubí *Pseudoplatystoma sp.* y el dorado *Salminus brasiliensis*¹. Esto se ve reflejado en la composición de las capturas, como lo demuestra una primera estimación de las capturas obtenidas mediante encuestas a los pescadores de Orán, donde más del 70 % de la misma estaría conformada por sábalos *Prochilodus lineatus* y pacúes *Piaractus mesopotamicus* (Regidor y Mosa, 2001). López *et al* (2002) también señalan la importancia del sábalo, reportando que el 50 % de la ictiomasa de los ríos de la ecorregión corresponde a ejemplares de esta especie.

En relación a las migraciones, los primeros cardúmenes remontan la Cuenca Media y Alta del Bermejo hacia fines de Octubre o principios de Noviembre, coincidentemente con las primeras crecientes y el aumento de la temperatura del agua. El recorrido efectuado por los peces migratorios puede ser muy importante, superando a veces los 2000 km, aunque algunos cardúmenes permanecen en el mismo sitio por prolongados períodos o realizan solamente movimientos reducidos (Bonetto, 1998). Para el Bermejo, Bonetto *et al* (1971) realizaron un estudio en el que marcaron peces, principalmente sábalos, que fueron liberados a 35 km de la desembocadura del río a fines del invierno y comienzos de la primavera de 1965. El 80 % de los ejemplares vueltos a capturar se hallaron hasta 700 km aguas arriba y algunos migraron distancias más cortas aguas abajo. Esta experiencia nos indica que existe intercambio entre las poblaciones del Bermejo y el Sistema Paraná-Paraguay.

La pesca se ejerce en distintas modalidades (recreativa, de subsistencia, artesanal) pero solo se practica en determinados puntos del curso del río. Las principales zonas de pesca del curso superior se encuentran en los ríos Bermejo, Tarija, Pescado y afluentes menores. Según Volante (1990), en esta zona operan pescadores bolivianos que desarrollan su actividad en la mesopotámia Bermejo – Tarija, comercializando sus capturas en Bolivia.

En Argentina, la pesca artesanal con fines comerciales es practicada por pobladores de localidades ribereñas como Orán y Embarcación, los cuales pescan descendiendo en chalanas río abajo hasta aproximadamente el límite Salta – Chaco, dependiendo de la época del año. Estas personas son pescadores profesionales de tiempo completo, dado que no se dedican a ninguna otra actividad. A pesar de ello, la

¹ Para nombrar las especies se sigue la nomenclatura propuesta por López *et al* (2003).

pesquería artesanal se desarrolló por más de 50 años fuera del marco de las normas legales vigentes en la provincia (Ley 5513), siendo una actividad marginal perseguida por la justicia, y mal vista por la opinión pública en general.

Existen también un número no estimado de pescadores ocasionales de subsistencia, principalmente concentrados en el Departamento Rivadavia, que practican la pesca desde la orilla, utilizando artes como fijas y robadores, entregando el producto de su día de pesca a cambio de mercadería o efectivo, a acopiadores de la zona, quienes comercializan el pescado.

La pesca recreativa se concentra entre las Juntas de San Antonio y San Francisco, debido principalmente a la facilidad de acceso vial. Si bien es una actividad practicada por gran número de personas, la mayoría de los pescadores recreativos no cumple, generalmente por desconocimiento, con la legislación vigente, careciendo del carnét de pesca otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, y no respetando épocas de veda, número de piezas a obtener y tallas mínimas de captura.

La actividad recreativa se incrementa desde enero y febrero, cuando es casi nula, hasta septiembre y octubre, cuando alcanza un máximo. Las zonas preferidas por los pescadores recreativos son los sectores entre Aguas Blancas - Zanja del Tigre, Zanja del Tigre – Elordi y Elordi – El Carboncito (Volante *et al*, 1997).

A partir del límite con Chaco, y dada la escasa densidad poblacional humana, no existe actividad pesquera de importancia hasta la zona de Confluencia, en donde vuelve a desarrollarse la pesca en sus distintas formas.

Los principios generales enunciados en el Artículo 6 del Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995), del cual Argentina es adherente, recomiendan adoptar las decisiones sobre conservación y ordenación de las pesquerías basándose en datos científicos fidedignos, teniendo en cuenta también los conocimientos tradicionales acerca de los recursos y su hábitat, así como los factores ambientales económicos y sociales pertinentes. No obstante ello, en el Bermejo, a pesar de la conocida actividad de un número aún no estimado de pescadores, se ignoran parámetros fundamentales para el manejo de recursos pesqueros tales como la captura, la captura por unidad de esfuerzo y el esfuerzo de pesca.

Sin embargo es posible realizar una primera aproximación para conocer la productividad del río. Welcomme (1976) desarrollo a partir de ríos de la sabana africana, tres modelos para el cálculo del rendimiento potencial de un río con llanura

de inundación. Estos modelos relacionan la captura de la pesquería con características morfológicas de la cuenca, ajustándose bien a otros ríos de Sudamérica y Asia (Quirós, 1986).

a) *Relación entre las capturas, la superficie de la cuenca y la longitud del cauce (Welcomme, 1976)*

A partir de las capturas en 20 ríos africanos en los que se ejercía una presión de pesca moderada a alta, Welcomme (1976) halló las siguientes relaciones entre la captura, expresada en toneladas por año, y el área de la cuenca, en kilómetros cuadrados y la longitud del cauce, expresado en kilómetros:

$$\text{Captura} = 0.03 * \text{Área de la cuenca}^{0.97} \quad (r^2 = 0.91) \quad (\text{ecuación 1})$$

en ríos con llanuras de inundación considerados normales, es decir de menos del 2 % del área de la cuenca.

$$\text{Captura} = 0.44 * \text{Área de la cuenca}^{0.90} \quad (r^2 = 0.99) \quad (\text{ecuación 2})$$

en ríos con llanuras de inundación extensas, es decir mayores del 2 % del área de la cuenca.

$$\text{Captura} = 0.0032 * \text{Longitud del cauce}^{1.98} \quad (r^2 = 0.90) \quad (\text{ecuación 3})$$

Welcomme (1988, 1992) correlacionó luego las capturas de 25 ríos del mundo entre los que se incluyeron 17 africanos, 6 asiáticos y 2 sudamericanos, también explotados con intensidad moderada a alta con el objeto de lograr hallar una relación general con la superficie de la llanura de inundación

b) *Relación entre las capturas, y la superficie de la llanura de inundación (Welcomme, 1988)*

$$\text{Captura} = 4.23 * \text{Área máxima de inundación}^{1.005} \quad (\text{ecuación 4})$$

donde el área de la llanura de inundación se expresa en kilómetros cuadrados.

Volante (1990) aplicó estos modelos al río Bermejo, justificando la elección de los mismos en las siguientes similitudes con ríos africanos:

- Las inundaciones y desbordes cíclicos son las características hidrológicas dominantes.
- Existe una gran biomasa relativa de peces detritívoros e iliófagos, con gran riqueza y diversidad específica de estos gremios (principalmente sábalos).

- Ambos sistemas poseen significativas biomásas relativas de peces carnívoros (dorado, surubí, entre otros).
- Ambos poseen pocas especies planctófagas exclusivas.
- Las macrófitas están controladas por ciclos de producción – descomposición (inundación – fuego)
- Los ciclos hidrológico y vegetacional controlan la producción, estrategias reproductivas y mortalidad de las poblaciones de peces.

En su trabajo, Volante (1990) consideró para la medición del área máxima de inundación, la cuenca inferior del río Bermejo, desde la Junta de San Antonio hasta su desembocadura, excluyendo las subcuencas de los ríos del Valle, Dorado y Seco por considerar que su aporte efectivo a las crecientes es de poca importancia relativa. Asimismo, excluyó también la cuenca superior del Bermejo, porque si bien en la misma se producen desbordes en épocas de máxima creciente, éstas no son formadoras de hábitats o ambientes típicos de llanura de inundación.

Las estimaciones realizadas por Volante (1990) a partir de los modelos de Welcomme predicen un rendimiento pesquero que varía entre 1415 y 8790 Tn/año (Tabla 1.4).

Modelo	Variable	Captura (Tn/año)
Captura = 0.0032 * Longitud del cauce ^{1.98}	Longitud del cauce = 1439 km	5350
Captura = 0.03 * Área de la cuenca ^{0.97}	Área de la Cuenca = 133000 km ²	2800
	Mínima Área estimada = 325 km ²	1415
Captura = 4.23 * Área máxima de Inundación ^{1.005}	Área más probable estimada = 1325 km ²	5810
	Máxima Área estimada = 2000 km ²	8790

Tabla 1.4.- Rendimiento potencial del Río Bermejo (de Volante, 1990).

Siguiendo a Volante (1990), es posible estimar entonces que el rendimiento pesquero potencial del Río Bermejo se encuentra en un valor de captura cercano a las 5800 tn/año.

Los pescadores artesanales

En el Bermejo, la pesca artesanal se practica desde hace varios años aunque solo en los últimos dos un grupo de pescadores han logrado legalizar su actividad, formando la Cooperativa La Unión, con sede en Orán, integrada inicialmente por 9 patronos, cada uno propietario de una embarcación (Regidor y Mosa, 2001).

Elemento	Características
Vehículo	Camioneta
Cajón conservador del vehículo	2,5 m ³ de aluminio revestido en madera
Trailer	3 m de longitud, un eje
Embarcación	Canoa de madera a remo, de 5,50 m de eslora y 1,70 m de manga
Redes	De tiro de playa o chinchorro, 50 m de longitud, 4 m de alto y malla de 140 mm de distancia entrenudos
Cajón conservador de la canoa	1,5 m ³ de aluminio revestido en madera. Carga aproximada 650 kg

Tabla 1.5.- Caracterización de los elementos que integran la Unidad Económica de Pesca (de Regidor y Mosa, 2002. b)

La unidad económica de pesca **UEP**, que en términos de análisis económicos se puede asimilar al Capital de Explotación Fijo Inanimado **CEFI**, fue definida por Regidor y Mosa (2002.b) como el conjunto de personas y elementos necesarios e imprescindibles para el normal desarrollo de la actividad de pesca (Fig. 1.10). En la pesquería del Bermejo, la **UEP** está integrada por una camioneta, un trailer, una embarcación propulsada a remo, una red, los aparejos de pesca necesarios y 2 cajones conservadores, uno dispuesto en la embarcación y el otro en el vehículo de traslado y 7 personas, 5 pescadores que viajan río abajo en la embarcación, más el chofer y un ayudante (Tabla 1.5).



Figura 1.10.- Vista de una Unidad Económica de Pesca

Los pescadores que operan la embarcación son hábiles en detectar tanto los cardúmenes como los mejores lugares para realizar los lances de pesca y participan solidariamente en las excursiones, ejecutando las distintas tareas necesarias para el normal funcionamiento de la **UEP**, que incluyen remar río abajo, capturar y procesar los peces, el acondicionamiento de la captura en el cajón con hielo y el desembarque y traslado del pescado hacia la ciudad cabecera. Todos los elementos utilizados, la embarcación, sus elementos auxiliares, las redes y los cajones conservadores, son enteramente contruidos y reparados por los mismos pescadores, no existiendo ningún tipo de división del trabajo.

En una excursión de pesca, la actividad comienza unas 2 o 3 horas antes del amanecer con el traslado de la embarcación, las artes de pesca y las personas desde Orán hacia algún punto de desembarco en el río. Luego de acondicionar la embarcación y sus elementos, los pescadores parten a remo aguas abajo, ayudados por la corriente.

La embarcación o *chalana* es una canoa de aproximadamente 5.50 m de eslora y 1.70 m de manga en su parte central, construida exclusivamente con madera de cedro *Cedrella balausae* y cuidadosamente calafateada para su impermeabilización. El arte de pesca es una red de tiro de playa (Nédélec, 1984) de 50 m de longitud, 4 m de alto y 140 mm de abertura de malla medida entre nudos estirados. Durante los numerosos lances, esta red suele romperse al quedar sujeta en troncos y ramas sumergidas, motivo por el cual es reparada *in situ*, contándose para ello con una madeja de hilo de repuesto y la aguja correspondiente (Fig. 1.11).



Figura 1.11.- Grupo de pescadores reparando las redes en el río tras un lance desafortunado.

Cuando se detecta un buen lugar de pesca, generalmente un remanso, se efectúa el lance. Un integrante del equipo se lanza al agua con un extremo del cabo que sujeta la red en un punto del cauce, mientras la chalana va realizando un arco de cierre hacia otro punto situado en la misma orilla aguas abajo (Fig. 1.12.a), dejando caer el resto de la red al tiempo que otros 2 pescadores también se arrojan al agua sujetando los palos que mantienen abierta la red.

El lance finaliza cuando la embarcación, tripulada únicamente por el remero, arriba a la margen del río, momento en que el remero baja prestamente de la chalana y colabora con el cuarto pescador, quien ya se había arrojado con el otro extremo del cabo que sujeta la red. Mientras que los pescadores situados en ambos extremos de la red, se dedican a tirar y cerrar el lance, los demás cuidan que la red se mantenga rígida y que no se enrede en troncos o enramadas situadas bajo el cauce (Fig. 1.12.b).

a.-



b.-



Figura 1.12. Distintos momentos de un lance de pesca. a) inicio b) cierre sobre un banco de arena

Una vez finalizado el cierre, los pescadores realizan en forma inmediata la selección de la captura; los ejemplares que no cumplen con las tallas mínimas, son de especies no empleadas para consumo, o de especies no autorizadas para la pesca artesanal son devueltos al río (Fig. 1.13).



Figura 1.13. –Selección de la captura

Los pescados recién capturados son eviscerados (en el caso del surubí, también descabezados y descolados) y luego lavados en el río. Luego de esta faena se los acondiciona en el fondo de la canoa y protege del sol con el corte de ramas frondosas de palo bobo *Tessaria integrifolia*, un árbol muy abundante en las riberas del río (Fig. 1.14. a, b y c).

En los meses cálidos de primavera y verano, o cuando se realizan excursiones de pesca de varios días, la chalana lleva un cajón de madera que está acondicionado para funcionar como conservadora. Allí se almacenan barras de hielo que se usan para enfriar el pescado hasta el punto de desembarque.



a.-

b.-



c.-



Figura 1.14.- Procesamiento de la captura. a) Eviscerado b) Lavado C) Protección con ramas

En un punto situado aguas abajo y determinado previamente con el patrón, la lancha es esperada por las otras dos personas integrantes del equipo, el chofer de la camioneta y un ayudante. Se procede entonces al desembarque del pescado, que es depositado en la conservadora que tiene la camioneta, donde es cubierto de hielo molido (Fig. 1.15).



Figura 1.15.- Acondicionamiento del pescado en el cajón conservador de la camioneta para el viaje de regreso

La embarcación es lavada antes de ser cargada en el trailer. Posteriormente todo el equipo de pesca, camioneta, trailer, chalana, artes de pesca, conservadoras y el pescado, junto a los pescadores, emprenden el regreso a Orán. En la ciudad, en función de lo pescado, el patrón abona a los integrantes de la **UEP**, el precio convenido por especie y cantidad.

Por último, resulta interesante señalar que la capacidad de extracción por parte de los pescadores artesanales está sin duda limitada por:

- *La capacidad de carga de la chalana*
- *La capacidad de los vehículos que transportan la carga y el trailer desde los embarcaderos, una vez terminada la excursión, hasta Orán*
- *La estacionalidad de los recursos ícticos*
- *El tiempo cronológico, ya que en cada excursión de pesca se consume tiempo en viajar, navegar, pescar y otras actividades.*
- *La relación costo / beneficio de cada salida.*

Las medidas de regulación en la pesquería artesanal del Bermejo

Las medidas de reglamentación en pesquerías buscan controlar la mortandad por pesca o el patrón relativo de explotación aplicado al stock, de modo de cumplir con el principio general de gestión pesquera propuesto por Saetersdal (1984):

“Obtener la mejor utilización posible del recurso en provecho de la comunidad”

Según Cadima (2000), las medidas más comunes para controlar la mortandad por pesca pueden agruparse en limitaciones del número de licencias o permisos de pesca otorgados, limitaciones del esfuerzo total de pesca ejercido cada año, y limitaciones de la captura total permitida, estas últimas generalmente acompañadas de un sistema de repartición por cuotas.

En cambio, las medidas para corregir el patrón relativo de explotación son medidas técnicas relacionadas con el tamaño mínimo de captura, el arte de pesca y el tamaño de malla de red, y el establecimiento de áreas de veda o épocas de veda para proteger el desove o el reclutamiento de juveniles.

Desde el inicio de la explotación autorizada, la pesca artesanal del río Bermejo presentó reglamentaciones que regulaban tanto la mortandad por pesca como el patrón relativo de explotación (Tabla 1.6).

Tipo de medidas	Medidas posibles	Medidas vigentes
Reguladoras de la mortandad por pesca	Limitaciones al número de licencias o permisos	Inicialmente 9 patrones fueron habilitados para la pesca (reunidos en una cooperativa)
	Limitaciones del esfuerzo total de pesca	Solo está permitida la pesca artesanal de lunes a viernes, desde el puente carretero de la Ruta Nacional 34 hasta el límite interprovincial con Chaco
	Limitaciones de la captura total permitida	403.3 tn/año (241.6 tn/año de pescado eviscerado)
Reguladoras del patrón relativo de explotación	Establecimiento de tamaños mínimos de captura	Boga 30 cm, Bagre 25 cm, Surubí 70 cm, sábalo 35 cm, Dorado 60 cm
	Elección del arte de pesca y tamaño de malla permitidos	Red de cerco de hasta 70 m de longitud y 6 m de altura con tamaño de malla de 130 a 150 mm entre nudos de la diagonal estirados
	Protección de áreas o épocas de desove y/o reclutamiento de juveniles	Veda total desde Noviembre a Marzo

Tabla 1.6. - Regulaciones del sector pesquero artesanal para el Río Bermejo en Salta, al autorizarse la pesquería en Julio de 2001 (de Regidor y Mosa, 2002. b)

La habilitación de los pescadores artesanales ha reavivado duros enfrentamientos entre pescadores recreativos y artesanales, y severos cuestionamientos a las medidas y mecanismos de control. En reiteradas

oportunidades, los pescadores recreativos manifestaron su oposición a la pesca artesanal, argumentando infundados comentarios de sobreexplotación pesquera.

Por otro lado, las reglamentaciones y regulaciones legales de la pesquería se tomaron originariamente bajo el principio de precaución ante la falta de conocimiento científico, al punto tal que a la luz de la nueva información colectada, algunas de ellas resultaron contrarias al principio prioritario de la gestión pesquera (Saetersdal, 1984), recordando que mejor utilización implica mayor captura, mejor precio, más ganancias y más empleo. Tal es el caso de la veda que rigió en un principio, sancionada desconociendo los patrones reproductivos de las especies blanco de la pesquería, y mucho menos su relación con las tallas mínimas y medias de captura de cada especie, por lo que ha sido duramente cuestionada por los pescadores artesanales, quienes por cuatro meses se vieron imposibilitados de trabajar.

El objetivo final de las medidas de regulación es lograr la ordenación pesquera, definida en el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995) como el conjunto de medidas adoptadas en un marco normativo, jurídico e institucional adecuado, que permiten la conservación y el uso sustentable a largo plazo de los recursos pesqueros, tanto si se aplican a escala local, nacional o regional (Artículo 7.1). Estas medidas deben ser concebidas para garantizar la sustentabilidad en el tiempo a niveles que permitan una utilización óptima de los mismos, manteniendo su disponibilidad para las generaciones actuales y futuras.

La idea de sustentabilidad es originariamente propia de la ecología, refiriéndose a la posibilidad de un ecosistema de mantenerse en el tiempo con mínimas modificaciones. Benito y Loppacher (1994) definen la sustentabilidad como la característica de un proceso o estado que se puede mantener indefinidamente. A partir de la década de los 80, la creciente vinculación del término sustentable con el término desarrollo (Reborattii, 2000), llevó a la concepción formal de sustentabilidad, definida como la utilización de los recursos naturales de manera que los mismos no se agotan ni degradan, satisfaciendo las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (CMMAD, 1988).

En este contexto, se pueden definir: a) la sustentabilidad biológica como la utilización de un recurso ambiental a una tasa de explotación que permita la renovación del mismo, y por lo tanto su permanencia en el tiempo; y b) la sustentabilidad económica como el resultado positivo de la ecuación *beneficios menos*

costos de la actividad de explotación de manera tal que permita que los usuarios del recurso puedan vivir dignamente, satisfaciendo sus necesidades básicas en el largo plazo. Es importante señalar que teniendo en cuenta el concepto de persistencia en el tiempo, la sustentabilidad biológica no necesariamente está asociada a la sustentabilidad económica, aunque difícilmente pueda darse un desarrollo económico sustentable sin un manejo biológico que lo es.

Teniendo en cuenta las recomendaciones formuladas por la FAO (1995) en el Código de Conducta para la Pesca Responsable, que recomienda a los Estados adherentes, la conservación de los recursos acuáticos, formulando medidas de ordenación pesquera que garanticen la sustentabilidad biológica de los mismos y el bienestar de los pescadores, las cuales deben basarse en información científica fidedigna, y conociendo la carencia de la misma en el caso de la pesquería artesanal del río Bermejo, la presente Tesis de Maestría tuvo los siguientes objetivos:

- **Evaluar la Sustentabilidad Biológica y Económica de la Pesquería Artesanal practicada en el río Bermejo, provincia de Salta, a partir del análisis de las capturas registradas entre Julio de 2001 y Julio de 2003.**
- **Analizar la efectividad de las medidas de regulación adoptadas para el manejo de la Pesquería Artesanal.**
- **Formular Recomendaciones para Optimizar la Gestión Pesquera en el marco del Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995) y de lo que actualmente se denomina Manejo Adaptativo de un Recurso (Hilborn y Walters, 1992), buscando sustituir el antiguo y falso paradigma *Pesca recreativa versus Pesca artesanal* por otro más realista y ecológicamente mas apropiado como es el de *Pesca legal regulada versus Pesca ilegal no regulada*.**

2.- Metodología

La Cooperativa La Unión conforma el único grupo de pescadores habilitado por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Salta para pescar comercialmente en el Bermejo. El monitoreo de esta actividad ha sido realizado por la Cátedra de Piscicultura y Pesquerías (IRNED) de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta.

Desde Julio de 2001 y hasta Julio de 2003, la información biológica para la evaluación de la pesquería se obtuvo a partir del análisis de las capturas comerciales, existiendo 2 tipos de registro de datos:

a) Guías de pesca por excursión. La información para el análisis de las capturas se obtuvo a partir de las guías de pesca llenadas obligatoriamente por los pescadores artesanales en cada excursión de pesca, conforme a lo dispuesto administrativamente por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Salta. Las guías contienen datos sobre capturas por especie en número y peso, así como información complementaria sobre piezas de otras especies devueltas, por no estar habilitadas para la pesca comercial como el pacú *Piaractus mesopotamicus* y el robal o manguruyú *Paulicea luetkeni*. La información relativa a la captura en peso se registra como biomasa de pescado eviscerado, dado que los pescadores artesanales transportan el pescado capturado en esta condición luego de cada excursión

Las guías se completan por cuadruplicado, siendo una copia destinada al monitoreo científico - técnico realizado por el IRNED y otra copia entregada a la oficina de la Dirección General de Rentas provincial al adquirir los pescadores una nueva guía de pesca.

b) Registro directo de control realizado por profesionales de la Universidad Nacional de Salta. En forma complementaria al registro por excursión de pesca, las capturas se registraron sorpresivamente, monitoreándose los desembarques 2 a 3 veces al mes. Estos muestreos fueron realizados por profesionales y técnicos de la Universidad Nacional de Salta en fechas no acordadas con los pescadores, para asegurar que no se indujeran cambios en su comportamiento de trabajo.

Por otra parte, campañas complementarias de pesca científica se efectuaron durante los períodos reglamentarios de veda, con el objeto de analizar las abundancias y el ciclo reproductivo de las distintas especies blanco de la pesquería.

La selección de los peces a medir en cada campaña de control científico se efectuó en dos etapas: en cada oportunidad se eligió una o más embarcaciones de toda la flota y se registró la totalidad de los ejemplares capturados por el arte de pesca, incluidos aquellos especímenes, que por su tamaño o por ser de especies no permitidas o no comercializadas, eran devueltos al agua. Para cada embarcación se registraron el peso de la captura total y de la captura absoluta por especie.

Luego a partir de una submuestra de la captura en una excursión de pesca, se registraron las siguientes medidas para cada ejemplar: peso total **W**, longitud estándar **L_{st}** (tomada desde el hocico hasta la última vértebra caudal), sexo y, estado de madurez de las gónadas en las hembras. A partir de las descripciones generalizadas de estadios de madurez propuestas por Nikolsky (1963 y 1969), considerándose en el caso del sábalo las descripciones de FUEM. NUPELIA/ITAIPÚ Binacional (1987) y Sverlij *et al* (1993), las hembras se clasificaron en uno de 6 estadios de madurez: I – Juvenil, II – Inmaduro o en reposo, III – En Maduración, IV – Maduro, V – Desovando y VI – Postfresa.

Las capturas totales en biomasa obtenidas a partir de la información reportadas por los pescadores en las guías de pesca, fueron comparadas con los valores de captura en biomasa estimados por el Programa de Monitoreo, calculada para cada especie como el producto entre el peso medio eviscerado registrado en las excursiones que fueron técnicamente supervisadas y el número de ejemplares declarados en las guías de pesca. Esta estimación se realizó para comprobar la veracidad de la información sobre capturas en biomasa reportadas en las guías.

Los peces capturados fueron asignados a una determinada clase de talla a fin de analizar la estructura de tallas de la captura para cada especie. La amplitud de la clase de talla varió en función de la especie, siendo para sábalos y bagres de 2.5 cm y para dorados y surubíes de 5 cm. La información sobre tallas de captura registrada en las excursiones de pesca supervisadas por personal técnico, fue empleada para estimar las frecuencias de capturas por talla en la pesquería durante los dos años de trabajo.

Para la estimación de la talla media de madurez **L₅₀**, talla en la que el 50 % de los ejemplares es sexualmente maduro, y la talla final de madurez **L₁₀₀**, talla a partir de la cual todos los ejemplares han madurado, se siguió la ecuación propuesta por Vazzoler *et al* (1991), que estableció las relaciones entre la talla máxima de captura **L_{máx}**, **L₅₀** y **L₁₀₀** con base a datos obtenidos de 25 especies de teleósteos del Alto Río Paraná, río también perteneciente a la Cuenca del Plata, obteniendo:

$$L_{50} = - 0,1399 + 0,4038 L_{\text{máx}} \quad (r^2 = 0,95)$$

$$L_{100} = 0,9748 + L_{\text{máx}} 0,5160 \quad (r^2 = 0,96)$$

estando todas las tallas expresadas en cm.

Estas ecuaciones permiten estimar estos dos parámetros a partir de la longitud máxima registrada para una especie, y en su elaboración se incluyeron las especies explotadas en el Bermejo. El conocimiento de los mismos es de fundamental importancia para el manejo racional de los stocks pesqueros, ya que constituyen elementos para fijar los tamaños mínimos de captura y para la determinación del tamaño de las mallas de las redes.

Con la información colectada se estimaron los parámetros biológicos - pesqueros necesarios para evaluar la sustentabilidad biológica de la pesquería, tales como la captura relativa expresada tanto en biomasa como en número por especie, la estructura de tallas por especie en la captura, la talla media de captura por especie, la talla de la primera captura y la talla de la primera madurez.

La vigilancia de una pesquería implica evaluar los cambios en la abundancia relativa de las especies de peces sometidos a explotación junto a los cambios en la composición de edades o estructura de tallas de cada especie. Una medida empleada es la variación en las capturas total y específica por unidad de esfuerzo **CPUE** en función del tiempo. Decrecimientos en la abundancia relativa de las especies más valiosas y/o de la captura total, o aumento del esfuerzo de pesca, medido por ejemplo como número de lances por excursión o número de excursiones de pesca por año, son los primeros indicadores de sobrepesca.

Conjuntamente con lo anterior, se evalúan los cambios en la composición de edades o estructura de tallas. La talla media de los ejemplares capturados, cuando no es posible realizar análisis más detallados, constituye una importante y sencilla medida para vigilar las poblaciones de peces (Regidor y Mosa, 2003).

Indicador a monitorear	Efecto de la sobrepesca
Captura Total	Disminución de la captura total anual
Captura específica relativa	Disminución de la abundancia relativa de las especies sobreexplotadas
Esfuerzo de pesca	Aumento del esfuerzo de pesca para sostener igual captura, o lo que es lo mismo, disminución de la captura por unidad de esfuerzo
Talla Media de las Capturas por especie	Disminución de las tallas medias de captura

Tabla 2.1.- Indicadores a monitorear en el seguimiento de una pesquería y efecto esperado de la sobrepesca (de Regidor y Mosa, 2003).

Para la evaluación de la sustentabilidad biológica de la pesca artesanal en el Bermejo se analizaron los indicadores de sobrepesca corrientemente utilizados para el seguimiento de una pesquería (Tabla 2.1) propuestos por Regidor y Mosa (2003), los cuales coinciden con los enumerados por Quirós (2003). Estos indicadores fueron empleados junto a la información biológica pesquera obtenida para cada especie.

Se utilizaron como medidas de esfuerzo la excursión de pesca y el día de pesca. La Captura por Unidad de Esfuerzo CPUE fue por consiguiente considerada como la captura en número o biomasa de pescado por excursión y/o por día de pesca.

El uso del lance como medida de esfuerzo no es recomendable porque:

- a) existe una amplia variabilidad en la captura por lance entre unidades de pesca, relacionada al poder de captura de cada unidad económica de pesca, el cual depende en gran parte de su experiencia personal en el río;
- b) también existe una gran variabilidad en la captura por lance para una unidad económica de pesca, sujeta a condiciones ambientales como nivel hidrométrico, velocidad de la corriente y/o tipo de fondo;
- c) la información sobre el número de lances realizado durante la excursión de pesca obtenida de las guías de captura completadas por los pescadores no es confiable.

Para el análisis de la sustentabilidad económica se consideraron los costos de producción fijos y móviles o variables, y el precio de venta de los productos para cada unidad económica de pesca UEP. El rendimiento económico neto equivale a la diferencia entre el valor de desembarco, es decir, los ingresos brutos por la venta del pescado, y el costo de la captura (Fig. 2.1).

$$\text{Rendimiento neto} = \text{valor de desembarco} - \text{costo de la captura}$$

Costos Fijos (seguros, depreciación del equipo, etc)	Costos variables (combustible, alimento, sueldos, hielo)
--	--

Figura 2.1.- Rendimiento económico neto de una pesquería

Se consideraron como costos fijos a aquellos que en general no dependen de cuanto pesca cada UEP, mientras que se incluyeron como costos variables a los que si dependen del esfuerzo de pesca (Tabla 2.2).

Para la estimación de costos y valores de venta de las distintas especies comercializadas se trabajó a partir de información obtenida mediante entrevistas a los miembros de la Cooperativa, verificándose la veracidad de la misma con visitas personales a los pescadores (Mosa y Regidor, 2003). Datos económicos complementarios fueron recogidos entre Julio de 2001 y Julio de 2003 durante las excursiones en las que los pescadores fueron acompañados por integrantes del Programa de Monitoreo de la Pesquería. Todos los valores fueron actualizados a Julio de 2003, siendo el tipo de cambio igual a 1 dólar equivalente a 2.90 pesos.

	Tipo	Estimador
Costos fijos	Canon de pesca	Costo anual / número promedio de UEPs activas en los dos años de trabajo
	Licencia de pescador profesional	Costo individual * número de pescadores por UEP
	Patente automotor	Costo promedio mensual * 12 meses
	Seguro automotor	Costo promedio mensual de cobertura contra terceros * 12 meses
	Depreciación de equipo	Costo del equipo * $[0,07/((1+0,07)^{\text{duración}})-1]$
	Luz	Costo promedio mensual * 12 meses
	Carga impositiva fija	Monotributo * 12 meses
	Monitoreo técnico	Costo mensual * 12 meses
Costos variables	Combustible	Costo por km * distancia promedio recorrida por excursión * número de excursiones realizadas en el año (se post-estratifico en excursiones de duración corta (1 a 2 días) y larga (3 o más días))
	Comida y vituallas	Costo diario promedio * total de días de pesca
	Jornal ayudante chofer	Jornal diario * total de días de pesca
	Hielo	Costo barra * barras diarias promedio * total días de pesca
	Jornales sobre capturas a los pescadores	Precio pagado a los pescadores por ejemplar o por kilogramo o pieza según la especie * captura total de esa especie en peso o número
	Mantenimiento vehículo	Gasto promedio por excursión * excursiones realizadas en el año
	Gastos Imprevistos	Gasto promedio por excursión * excursiones realizadas en el año
	Tasa impositiva sobre las capturas	0.06 centavos por kilogramo declarado en la captura
	Carga impositiva variable	Impuesto a las actividades económicas y actividades varias (3.5 % sobre ventas totales declaradas anualmente)
	Costo de oportunidad	(Costos fijos + Costos variables) * máxima tasa de interés efectiva anual en el mercado cambiario

Tabla 2.2.- Costos fijos y variables para cada una de las UEPs de la pesquería artesanal y los estimadores utilizados para los mismos.

La depreciación anual de los elementos de trabajo de una UEP se calculó a partir de la ecuación

$$\text{Costo del equipo} * [0,07/((1+0,07)^{\text{duración}} - 1)]$$

En el cálculo del gasto de combustible, se consideró un costo por kilómetro de \$ 0.1875, que corresponde a un consumo de 1 litro de gasoil cada 8 km de ruta. La distancia promedio recorrida en una excursión de pesca fue estimada post-estratificando las excursiones en 2 grupos: excursiones de corta (1 a 2 días) y larga duración (3 o más días).

La distancia total recorrida por cada **UEP** se estimó como

$$\text{distancia total recorrida} = (\text{excursiones}_{\text{corta duración}} * \text{distancia promedio}_{\text{corta duración}}) + (\text{excursiones}_{\text{larga duración}} * \text{distancia promedio}_{\text{larga duración}})$$

El tratamiento de los datos (desvío estándar, coeficientes de correlación, regresiones) fue realizado usando métodos estadísticos estándar (Sokal y Rohlf, 1981).

3.- Resultados

3.1.- Las capturas de los pescadores artesanales

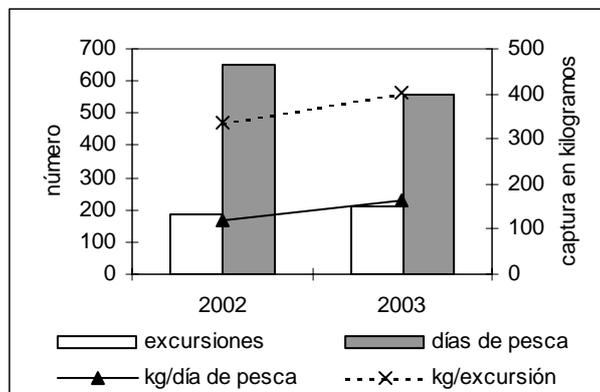


Figura 3.1.1.- Excursiones, días de pesca y CPUE promedio en biomasa de pescado por excursión y por día de pesca durante Julio 2001-Julio 2002 y Agosto 2002-Julio 2003

La primera excursión de pesca legalmente autorizada se realizó el 31 de Julio del 2001. Desde entonces hasta el 24 de Julio de 2003 se efectuaron 398 excursiones de pesca, 187 durante el primer año de trabajo de los pescadores y 211 durante el segundo. La duración promedio de una excursión disminuyó significativamente en un día de trabajo del primer al segundo año de actividad ($t = 5.39$; $P_{(T)} < 0.001$, grados de libertad = 396), siendo 3.5 ± 1.6 y 2.6 ± 1.5 días de pesca / excursión respectivamente. Es por ello que a pesar del incremento en el número de excursiones realizadas, el esfuerzo total medido en días de pesca se redujo de 650 a 555.

Esta disminución del esfuerzo ejercido de un año a otro puede relacionarse con el incremento en la **CPUE** promedio del primer al segundo año de la pesquería, ya sea que se considere la misma en biomasa capturada por excursión o por día de pesca (Fig. 3.1.1). La **CPUE** aumentó significativamente de 337 ± 191 a 403 ± 367 kg por excursión ($t = 2.29$; $P_{(T)} < 0.01$, grados de libertad = 324) y de 121 ± 33 a 164 ± 126 kg por día de pesca ($t = 3.83$; $P_{(T)} < 0.001$, grados de libertad = 382) de uno a otro año.

Las mejores capturas diarias promedio por excursión en el segundo año necesariamente acortaron la duración de las mismas, ya que los pescadores se encuentran inevitablemente limitados por la capacidad de carga de la camioneta y el trailer que utilizan para el transporte del pescado (aproximadamente 1600 kg). Al mismo tiempo, el acortamiento temporal de las excursiones permitió realizar un mayor

número de ellas, lo que explica el ligero aumento del esfuerzo medido en excursiones de pesca de un año a otro.

La distribución de frecuencia relativa de la **CPUE**, agrupadas en intervalos de 100 kg / excursión, muestra que, en ambos años, en alrededor del 40 % de las excursiones se pescaron entre 100 y 300 kg. Sin embargo mientras que entre Julio de 2001 y Julio de 2002 las capturas tuvieron menor variabilidad entre excursiones y ninguna de ellas superó los 900 kg de pescado cosechado, entre Agosto de 2002 y Julio de 2003, la amplitud de las capturas por excursión fue mucho mayor, y en aproximadamente 12 % de las mismas se capturaron más de 1000 kg de pescado (máximo = 1803 kg en una excursión) (Fig. 3.1.2).

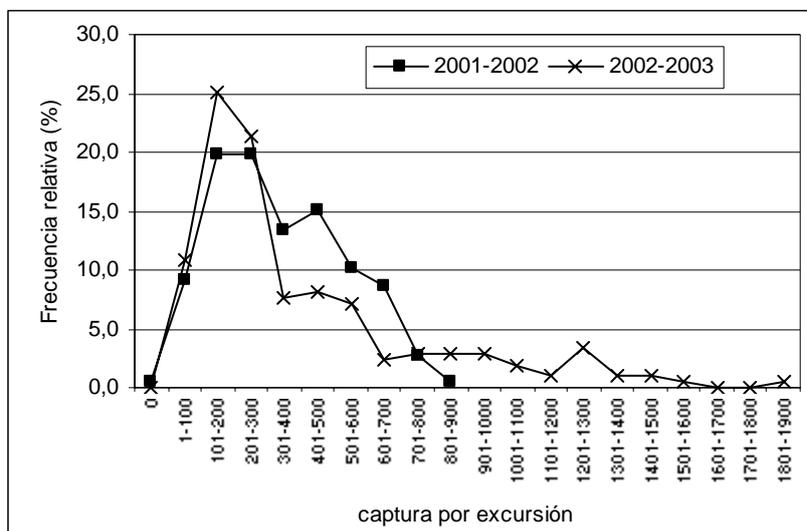


Figura 3.1.2.- Frecuencia relativa de la CPUE (captura en kg por excursión) en ambos años de la pesquería.

La captura total fue 143.9 tn, correspondiendo 63.2 tn al periodo Julio 2001/Julio 2002 y 80.7 tn al Agosto 2002/Julio 2003, expresadas en biomasa de pescado eviscerado. De las 241.6 tn de pescado eviscerado autorizadas anualmente por la autoridad que administra el recurso, las capturas totales anuales representaron 26.2 % para el primer período y 33.4 % para el segundo.

La pesca presentó una fuerte estacionalidad; entre abril y julio, pasado el período estival de crecientes, las excursiones de pesca fueron más productivas (Fig. 3.1.3). La disminución del caudal concentra a los peces en el canal principal del río y posibilita la aparición de varios lugares aptos para lances siendo las capturas mayores. Agosto y comienzos de Septiembre fue en ambos años la época del año con menores capturas

por excursión. Los pescadores argumentan que las condiciones climáticas, especialmente el fuerte viento del sur sureste que corre en la región chaqueña, por un lado imposibilitan la elección de sitios apropiados para arrojar la red y por otro, dificultan la navegación río abajo. Con el comienzo de la primavera, desde fines de Septiembre a Octubre, las capturas por excursión de pesca se recuperaron.

También se observa en la Figura 3.1.3 que en comparación con el mismo período del año anterior, la **CPUE** aproximadamente se duplicó en Abril - Julio de 2003, aunque el aumento fue exclusivamente en cantidad de pescado capturado y no en calidad, ya que se incrementaron notablemente las capturas de sábalo, especie de menor precio de venta en el mercado. Esta amplia variabilidad interanual en las capturas, dependiente de la intensidad y duración del periodo de inundación, es característica de la pesquerías de los ríos de llanura, donde la abundancia de peces oscila naturalmente, dependiendo de las características del río en el año en que los peces nacieron (Welcomme, 1992; Smolders *et al*, 2002; Quirós, 2003)

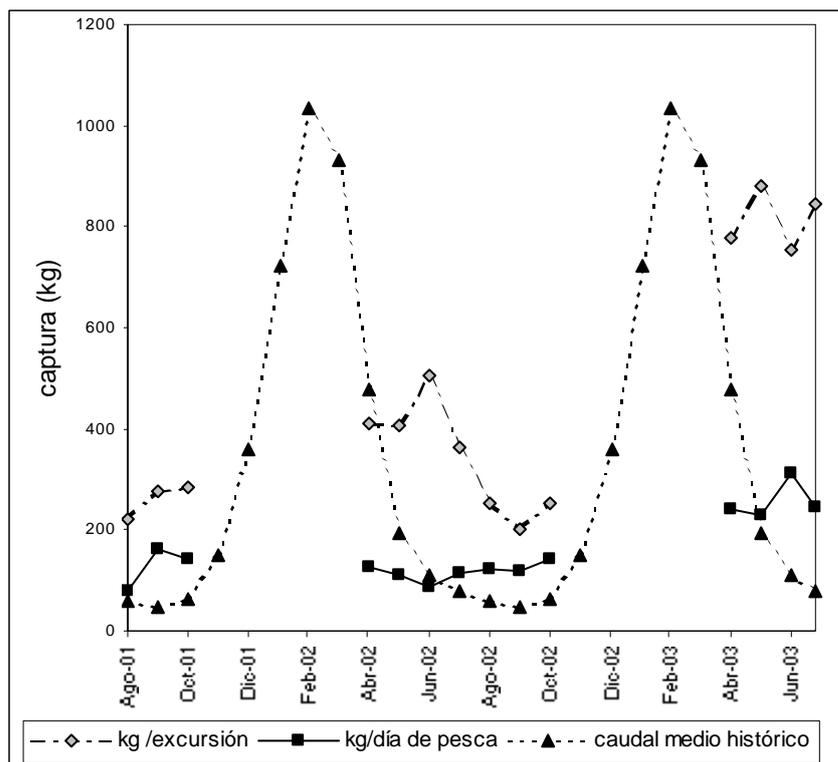


Figura 3.1.3- CPUE promedio mensual (en kg de pescado) y su relación con el caudal medio mensual del río (de Noviembre a Febrero el río permanece vedado para la pesca y en Marzo de cada año, razones administrativas demoraron el reinicio de la pesca artesanal).

Todos los pescadores operaron con redes de tiro de playa, redes que permiten la selección de la captura en aguas poco profundas (< 20 cm) por lo que los ejemplares que no cumplen con las tallas mínimas o son de especies no autorizadas

para la pesca artesanal, son devueltos al río sin producir mortandad adicional en el proceso de selección y descarte. Además de los 97540 especímenes cosechados con fines comerciales, fueron capturados y devueltos al río 7171 ejemplares de pacú *Piaractus mesopotamicus* y 24 de robal *Paulicea luetkeni*.

Especie	Capturas 2001/2002				Capturas 2002/2003			
	piezas		kg		piezas		kg	
sábalo	35315	92,1%	46691	73,8%	56415	95,3%	69223	85,73%
surubí pintado	1301	3,4%	12822	20,3%	728	1,2%	7105	8,80%
surubí rayado	0	0,0%	0	0,0%	23	0,0%	208	0,26%
dorado	573	1,5%	2398,9	3,8%	559	0,9%	2418	2,99%
boga salmonada	48	0,1%	92,5	0,1%	0	0,0%	0	0,00%
boga amarilla	45	0,1%	88,8	0,1%	4	0,0%	8	0,01%
bagre blanco	1028	2,7%	1081	1,7%	1470	2,5%	1776,5	2,20%
bagre amarillo	28	0,1%	37	0,1%	3	0,0%	7	0,01%

Tabla 3.1.1.- Capturas absolutas y relativas en número y biomasa en la pesquería artesanal del río Bermejo en los periodos Julio 2001-Julio de 2002 y Agosto 2002-Julio 2003.

La Tabla 3.1.1 resume las capturas en número y peso para cada uno de los dos años de trabajo en la pesquería, mientras que la Tabla 3.1.2 presenta la captura relativa total por especie en número y peso para ambos años combinados. Sábalo *Prochilodus lineatus*, bagres blancos *Pimelodus albicans*, surubíes pintados *Pseudoplatystoma coruscans* y dorados *Salminus brasiliensis* fueron las cuatro especies más importantes de la pesquería cuando se analizaron las capturas en número, pero el orden de las tres últimas especies se modifica a surubí, dorado y bagre blanco cuando se considera la biomasa.

Especie	% en Número	% en Biomasa
sábalo	94,04%	80,52%
surubí pintado	2,08%	13,84%
surubí rayado	0,02%	0,14%
dorado	1,16%	3,35%
boga salmonada	0,05%	0,06%
boga amarilla	0,05%	0,07%
bagre blanco	2,56%	1,98%
bagre amarillo	0,03%	0,03%

Tabla 3.1.2.- Capturas relativas en número y biomasa por especie en la pesquería artesanal del río Bermejo entre Julio 2001--Julio 2003.

Otras especies son ocasionalmente capturadas, tales como bogas salmonadas *Leporinus obtusidens* y amarillas *Schizodon sp.*, y otros bagres como bagre amarillo *Pimelodus maculatus*, manduví *Agenciosus valenciennesi*, bagre cuchara *Sorubim lima* y patí *Luciopimelodus pati*. Todas representan en conjunto menos del 0.5 % de la captura.

Solo las capturas de surubí se aproximaron a los cupos asignados, sobrepasándolo incluso ligeramente durante el primer año de trabajo de la pesquería (Tabla 3.1.3). Entre el primer y el segundo año, se registró un decremento en la captura de surubí pintado compensado con un fuerte aumento en la captura de sábalo. Este cambio estuvo relacionado con una alteración de la conducta de los pescadores, quienes a partir de Abril del 2003 comenzaron a tener conflictos por el uso de los recursos con pescadores furtivos ocasionales y pobladores de Rivadavia Banda Sur, en la zona distal de su área de pesca, cerca del límite con la Provincia de Chaco, por lo que acortaron sus excursiones, excluyendo de las mismas el área donde históricamente se dedicaban a la pesca del surubí durante el estiaje.

Especie	Cupo autorizado	2001/2002	2002/2003
		% del cupo capturado	% del cupo capturado
sábalo	206070	22,7	33,6
surubí (ambas especies)	12349	104,2	58,5
dorado	9147,6	26,2	26,4
bagre blanco	6985	15,5	25,4

Tabla 3.1.3.- Cupos autorizados (en kg de pescado eviscerado) y porcentaje del cupo capturado por especie en ambos años de actividad de la pesquería del Río Bermejo.

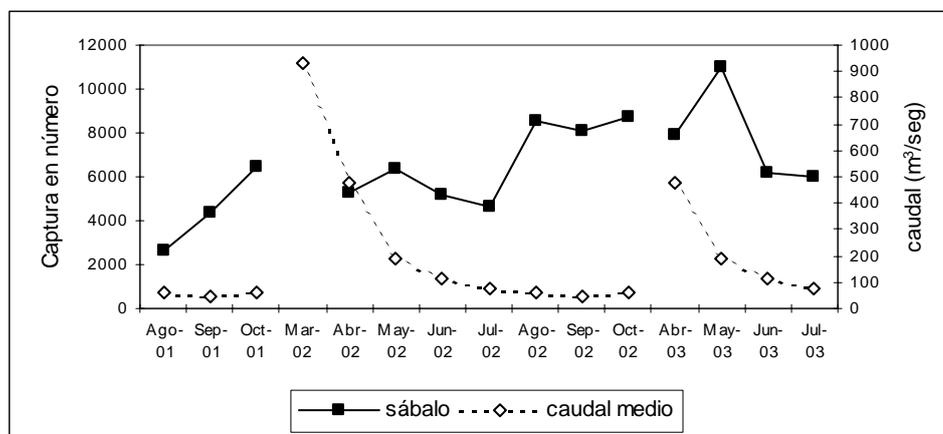


Figura 3. 1.4 - Captura mensual en número para el sábalo y su relación con el caudal medio mensual del río.

La variación en la captura mensual de las distintas especies se relaciona con el comportamiento migratorio de las mismas y el ciclo hidrológico del río. Las Figuras 3.4, 3.5, 3.6 y 3.7 presentan la evolución de las capturas mensuales en relación al caudal histórico mensual del Bermejo para el sábalo, el surubí, el dorado y el bagre blanco respectivamente, las cuatro especies más importantes de la pesquería.

Las capturas de sábalo presentaron una relación inversa con el caudal aumentando con el descenso de las aguas ($r = 0.123$) siendo máximas durante el estiaje, en Septiembre – Octubre (Fig. 3.1.4). Esta especie, que habitualmente representa el 75 al 85 % de las capturas comerciales en la cuenca del Plata (Bonetto *et al*, 1971; Bonetto, 1998), presenta hábitos migratorios pero se encuentra distribuida a lo largo de todo el río. Es la especie predominante, de acuerdo al patrón descrito por Bowen (1983) para las comunidades de peces neotropicales, por lo que el incremento en sus capturas se relacionaría más que con la migración, con un aumento en el poder de captura de los pescadores al mejorar las oportunidades de lance con el descenso del agua.

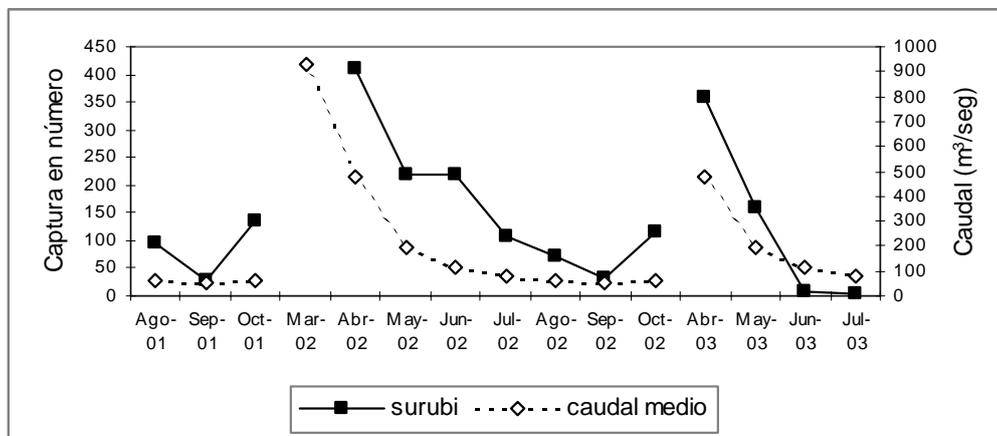


Figura 3.1.5 – Captura mensual en número para el surubí y su relación con el caudal medio mensual del río.

Para el surubí pintado, las capturas acompañaron el retroceso del caudal y disminuyen con el descenso del agua ($r = 0.890$) (Fig. 3.1.5). La captura máxima se alcanzó durante el periodo de crecidas o estación lluviosa, cuando esta especie

migratoria remonta el río hacia las zonas de rítrón permaneciendo en ella con fines reproductivos.

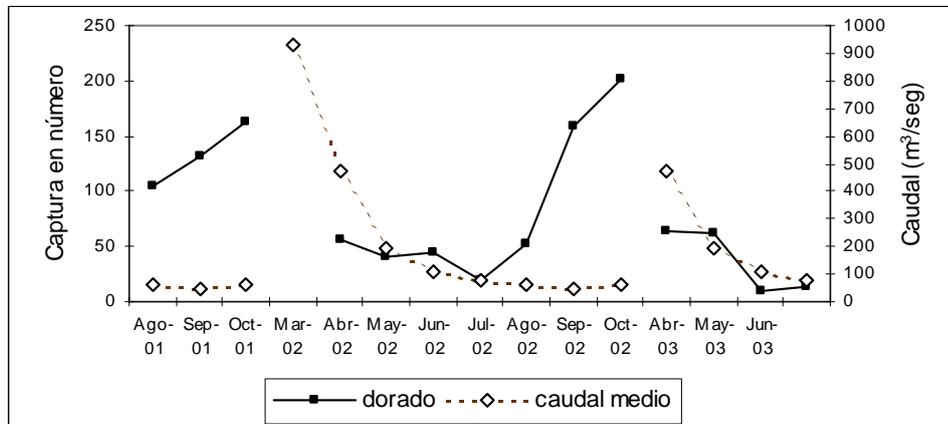


Figura 3.1.6 – Captura mensual en número para el dorado y su relación con el caudal medio mensual del río.

Los dorados presentaron capturas bajas durante la mayor parte del año, la misma se incrementa durante el estiaje ($r = -0.283$), entre Septiembre – Octubre, justo antes del inicio de las primeras lluvias, cuando los ejemplares de esta especie, también migratoria, inician su viaje aguas arriba para desovar (Fig. 3.1.6).

Por último, las capturas mensuales de bagres blancos acompañaron los cambios en el nivel de las aguas ($r = 0.755$), alcanzando un marcado pico en Abril y Mayo de 2003 (Fig. 3.1.7), que puede en parte estar asociado también al cambio de área de actividad de los pescadores en esa época del año, debido al conflicto ya mencionado con los pobladores de Rivadavia.

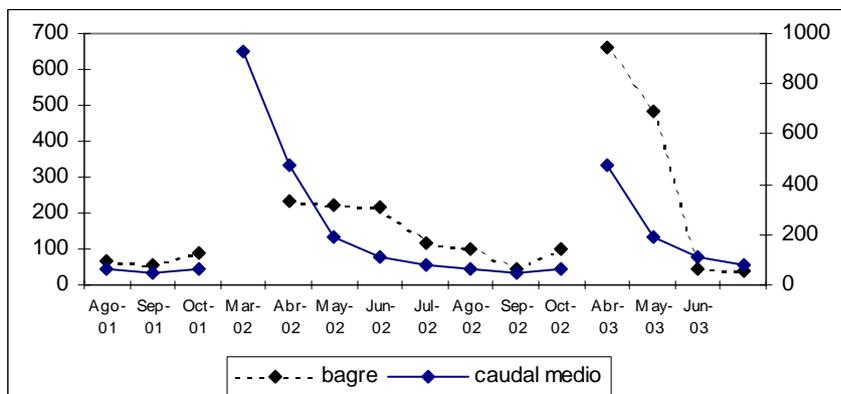


Figura 3.1.7 – Captura mensual en número para el bagre blanco y su relación con el caudal medio mensual del río.

Los cambios estacionales en la captura numérica de cada especie se vieron igualmente reflejados al analizar la composición relativa por especie de la captura total mensual (Fig. 3.1.8). La proporción de surubí decreció de otoño a primavera mientras que la captura relativa de sábalo aumentó en igual período. La proporción de dorados fue mayor a comienzos de primavera.

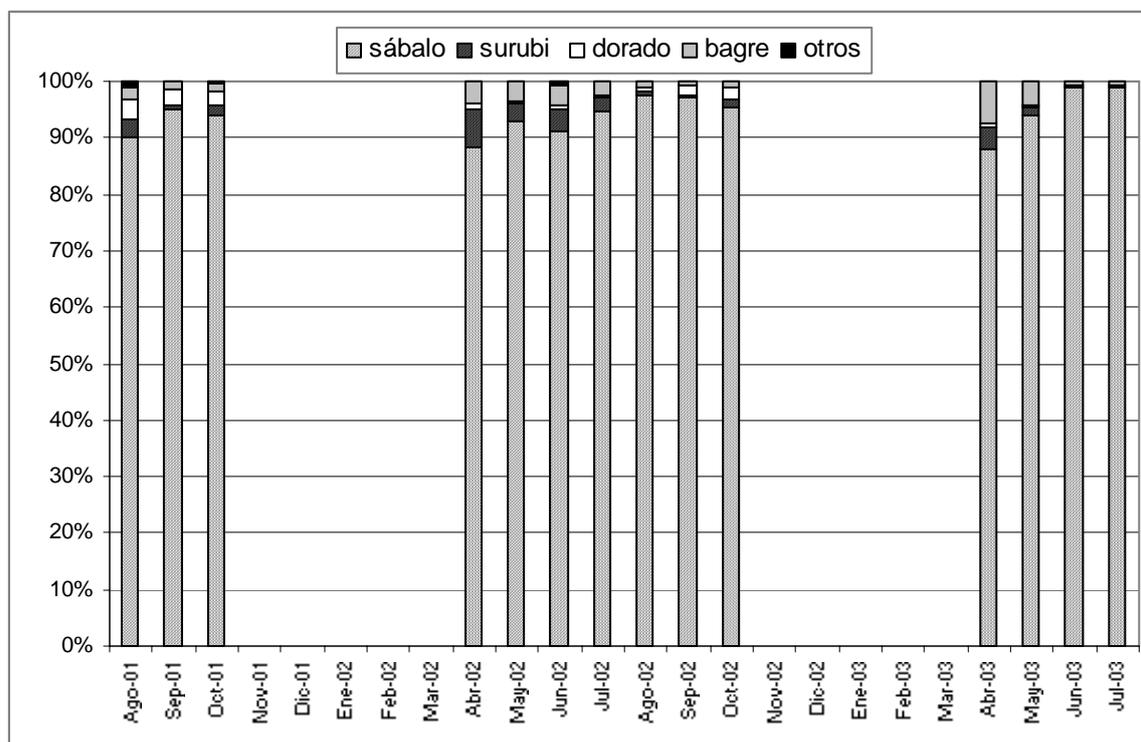


Figura 3.1. 8 – Composición relativa por especie de la captura total mensual en la pesquería artesanal del Bermejo entre Julio de 2001 y Julio de 2003. (en otros se agrupan las especies capturadas en frecuencias menores a 1.5 %).

3.2.- Poder de captura de los pescadores

Se analiza ahora el poder de captura de las distintas unidades económicas de pesca **UEPs** que operan en la pesquería artesanal del río Bermejo, tradicionalmente relacionado con la experiencia o habilidad de los pescadores.

En cualquier pesquería, la captura de una unidad económica de pesca **UEP** está determinada por 3 factores: 1) con que frecuencia se pesca; 2) la abundancia de peces en los sitios de pesca y 3) la experiencia o pericia relativa de los pescadores con respecto a la de otros que pescan en el mismo lugar.

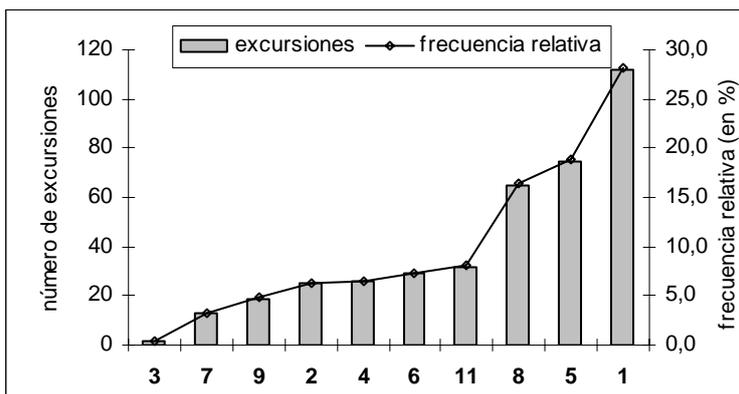


Figura 3.2.1 – Número de excursiones realizadas (barras) y frecuencia relativa de salida (línea) por UEP (en el eje x cada UEP es identificada por el número de chalana).

El número promedio de excursiones realizadas en el período Julio 2001 – Julio 2003 por cada **UEP** fue 40, con un amplio rango que va de 2 a 112 salidas de pesca, lo que demuestra que existe una distribución desigual del esfuerzo realizado por cada equipo de pesca. De hecho, 3 **UEPs** han realizado en conjunto el 63.3 % de las salidas de pesca (Fig. 3.2.1).

Capturas (en kg de pescado eviscerado)								
UEP	sábalo	surubí pintado	surubí rayado	dorado	bogas	bagre blanco	bagre amarillo	Capturas totales
3	773,0	0,0	46,0	17,0	8,0	37,0	0,0	881
9	3627,0	81,0	0,0	44,0	0,0	35,0	0,0	3787
7	3607,4	497,6	0,0	29,0	8,0	74,8	0,0	4217
2	4168,0	929,0	0,0	244,0	7,0	114,0	1,0	5463
4	5103,0	1560,0	0,0	305,0	3,0	176,0	19,0	7166
6	7360,0	794,0	0,0	293,0	0,0	133,0	0,0	8580
11	12268,0	1044,0	0,0	245,0	0,0	525,0	0,0	14082
5	26073,0	1728,0	198,0	606,2	101	643,8	20,0	29370
8	25484,0	6034,0	0,0	1244,6	40	435,7	4,0	33242
1	31708,2	7259,3	0,0	1789,1	22,3	683,2	0,0	41462

Tabla 3.2.1.- Captura por especie y total para cada UEP en los dos años de estudio.

Las capturas específicas y totales por **UEP**, todas expresadas en biomasa de pescado eviscerado, se presentan en la Tabla 3.2.1; las 3 **UEPs** con mayor número de excursiones de pesca acumularon 70.25 % de las capturas totales.

La captura total de cada **UEP** se relacionó linealmente de manera significativa con el número de salidas ($b = 415.1 \pm 36.0$; $t = 11.5$; $P < 0.05$) y el número de días de pesca acumulados ($b = 156.8 \pm 14.7$ $t = 10.6$; $P < 0.05$) (Fig. 3.2.2.a y b).

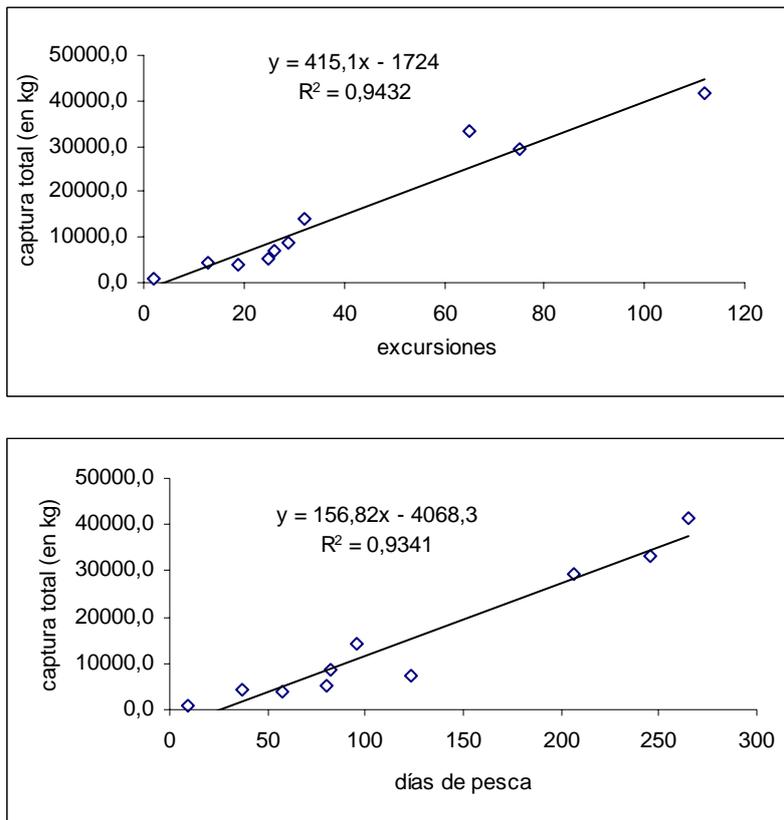


Figura 3.2.2.- Relación entre la captura total y a) el número de excursiones realizadas (arriba); y b) el número de días de pesca acumulados (abajo).

La captura diaria de cada unidad de pesca puede considerarse como una medida de su experiencia en pesca, bajo el supuesto que a mayor experiencia mejores capturas diarias. La relación entre la captura total de cada **UEP** y la captura diaria promedio de la misma es significativa ($b = 0.002 \pm 0.0006$; $t = 3.42$; $P < 0.05$) aunque presenta menor ajuste que la relación anterior (Fig. 3.2.3), por lo tanto, se puede asignar una mayor importancia a la acumulación de excursiones y días de pesca que a la experiencia de cada **UEP** cuando se evalúa el poder de captura de las mismas.

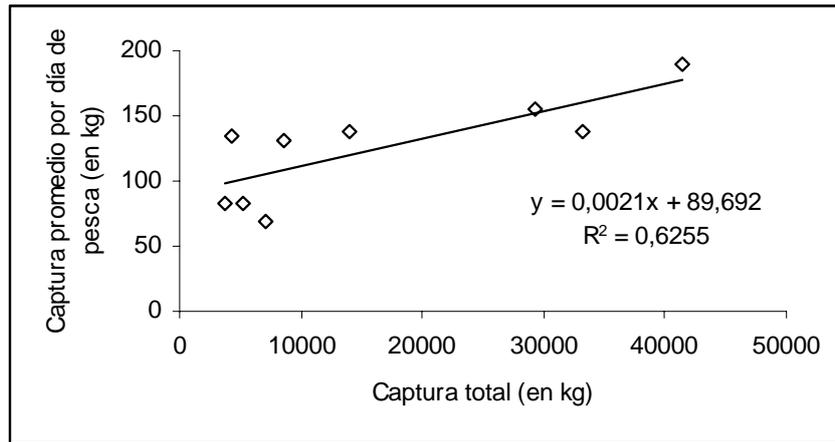


Figura 3.2.3.- Relación entre la captura total y la captura diaria promedio de cada UEP.

La duración promedio de las excursiones realizadas por cada **UEP** se relacionó en forma inversa y significativa ($b = -0.012 \pm 0.005$; $t = -2.38$; $P < 0.05$) con la captura promedio diaria obtenida por cada equipo de pesca, por lo que los pescadores que obtuvieron mejores capturas diarias realizaron excursiones de menor cantidad de días de duración (Fig. 3.2.4), confirmando que la captura por excursión de pesca está limitada por la capacidad de carga de la **UEP**

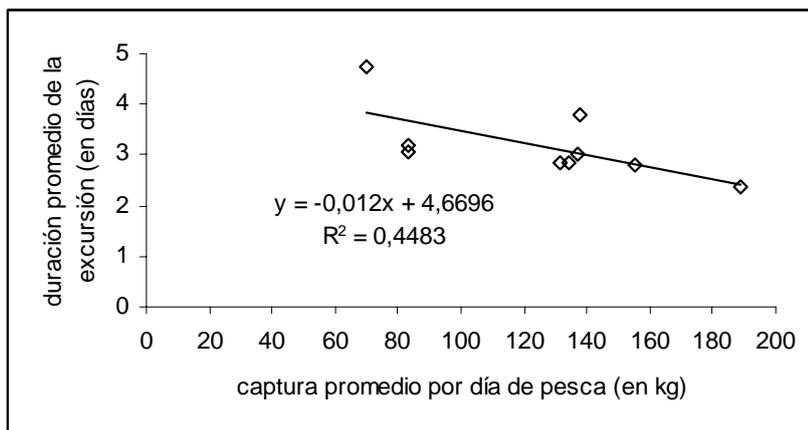


Figura 3.2.4.- Relación entre la captura diaria promedio y la duración promedio de una excursión para cada UEP.

Para todas las **UEPs**, el sábalo fue la especie de mayor importancia relativa en las capturas seguida por el surubí pintado (Fig. 3.2.5).

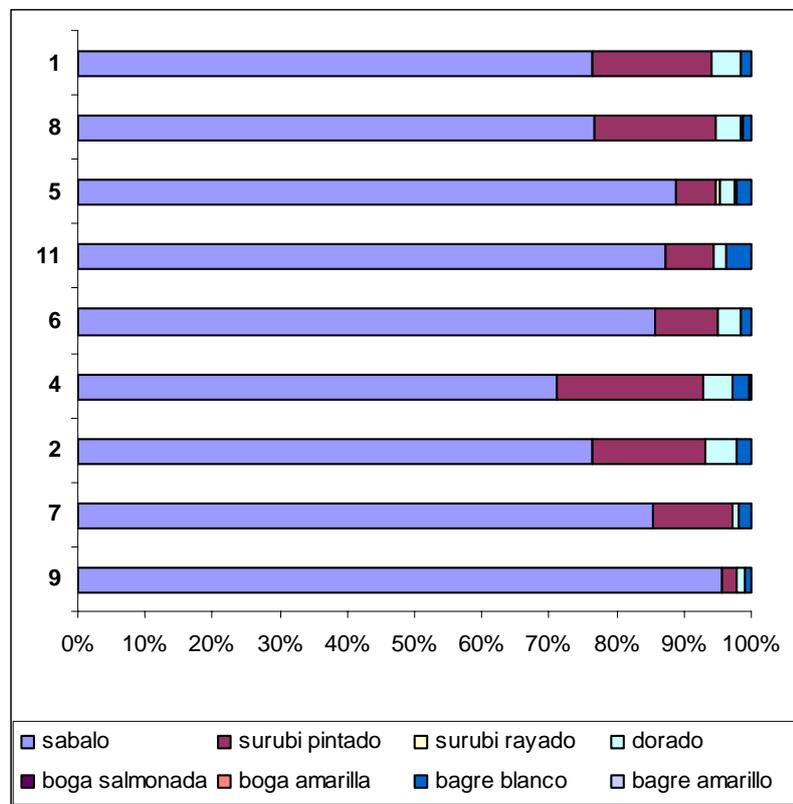


Figura 3.2.5.- Captura relativa por especie para cada UEP (identificadas por el número de chalana en el eje Y)

3.3.- Información relativa a las medidas de regulación

Se analizará ahora la información biológica pesquera utilizada para evaluar la efectividad de las medidas que regulan la pesca artesanal, teniendo en cuenta los tipos de medidas vigentes, ya listados en la Tabla 1.6.

Información relacionada con las medidas reguladoras de la mortandad por pesca

La unidad económica de pesca **UEP** ya fue definida como el conjunto de personas y elementos necesarios e imprescindibles para el normal desarrollo de la actividad de pesca. Inicialmente, 9 patrones obtuvieron licencia de pesca artesanal en Julio de 2001, cada uno propietario de una UEP, pero a partir de Octubre de 2002, el número de **UEPs** habilitadas se redujo a 5 debido a que, por incumplimiento de sus obligaciones tributarias y con la Cooperativa, 5 de los 9 originales pescadores se

retiraron de la Cooperativa. Además se incorporó en la misma época un nuevo socio, propietario de una nueva UEP.

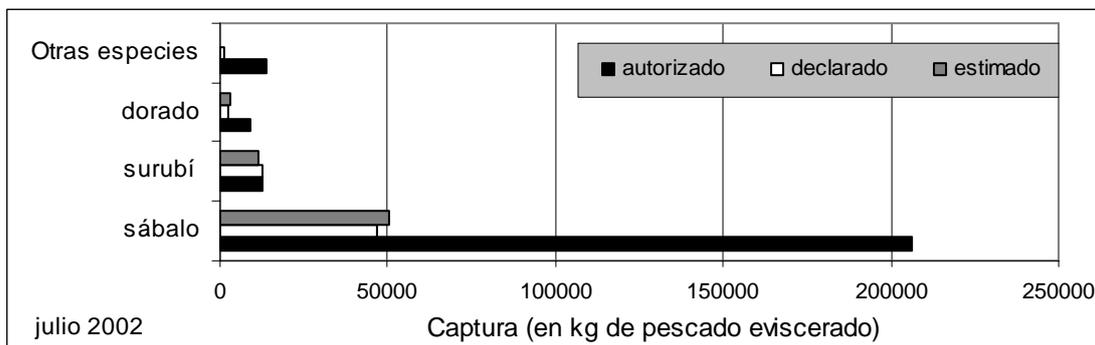


Figura 3.3.1.- Capturas autorizadas, declaradas por los pescadores y estimadas por el Programa de Monitoreo desde Julio de 2001 a Julio de 2002 en el Río Bermejo.

La captura total fue 143.9 tn, correspondiendo 63.2 tn al periodo Julio 2001/Julio 2002 y 80.7 tn al Agosto 2002/Julio 2003, medidas en biomasa de pescado eviscerado. De las 241.6 tn de pescado eviscerado autorizadas anualmente por la autoridad que administra el recurso, las cantidades extraídas representan 26.2 % para el primer período y 33.4 % para el segundo. Las Figuras 3.3.1 y 3.3.2 presentan las capturas anuales autorizadas por especie, las reportadas por los pescadores a través de sus guías de pesca y las estimadas a partir de los datos del muestreo. Para todas las especies, y en ambos años, las capturas totales estimadas a partir del Monitoreo técnico son similares a las obtenidas a partir de la información de las guías reportadas por los pescadores. Solo las capturas de surubí se aproximaron a los cupos asignados, sobrepasándolo incluso ligeramente durante el primer año de la pesquería.

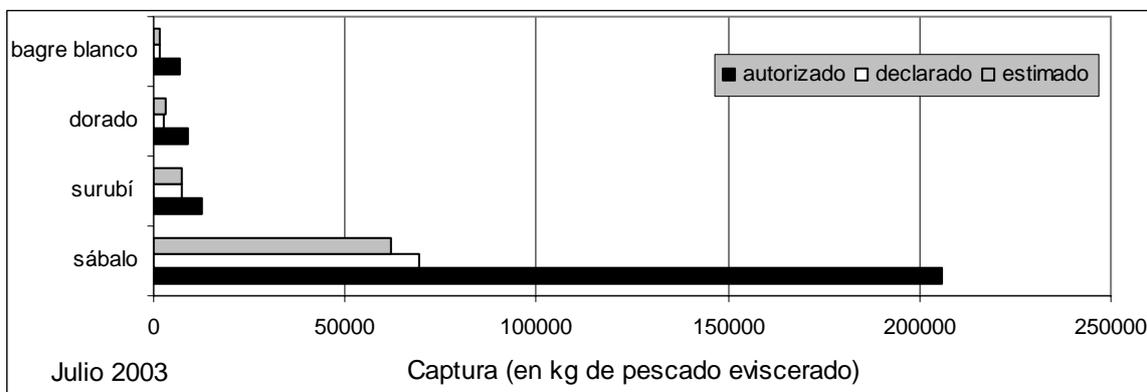


Figura 3.3.2.- Capturas autorizadas, declaradas por los pescadores y estimadas por el Programa de Monitoreo desde Agosto de 2002 a Julio de 2003 en el Río Bermejo.

Información relacionada con las medidas reguladoras del patrón relativo de explotación

Teniendo en cuenta sus capturas relativas, se analiza la información correspondiente a las 4 especies más capturadas, el sábalo, el surubí pintado, el dorado y el bagre blanco.

• Sábalo

Las tallas de captura para el sábalo variaron entre 33.0 y 62.0 cm de longitud estándar, con una media igual a 41.5 cm (D.S. \pm 4.5 cm). El tamaño mínimo de captura autorizado para la especie es 30.5 cm L_{st} ; por lo que todos los ejemplares en la captura superaron ese valor. Las frecuencias relativa y relativa acumulada de captura por tallas se ilustran en la Figura 3.3.3; para ambos años de explotación la moda corresponde al intervalo 40.0 – 42.5 cm. Aproximadamente 65 a 70 % de los peces capturados midieron entre 35.0 y 42.4 cm.

Siguiendo las ecuaciones de Vazzoler *et al* (1991), se estimaron $L_{50} = 24.9$ cm y $L_{100} = 33.0$ cm. Considerando que desde Julio de 2001, todos los ejemplares capturados superaron los 32.5 cm de L_{st} encontrándose sexualmente maduros, se puede aceptar el valor estimado de L_{100} como válido.

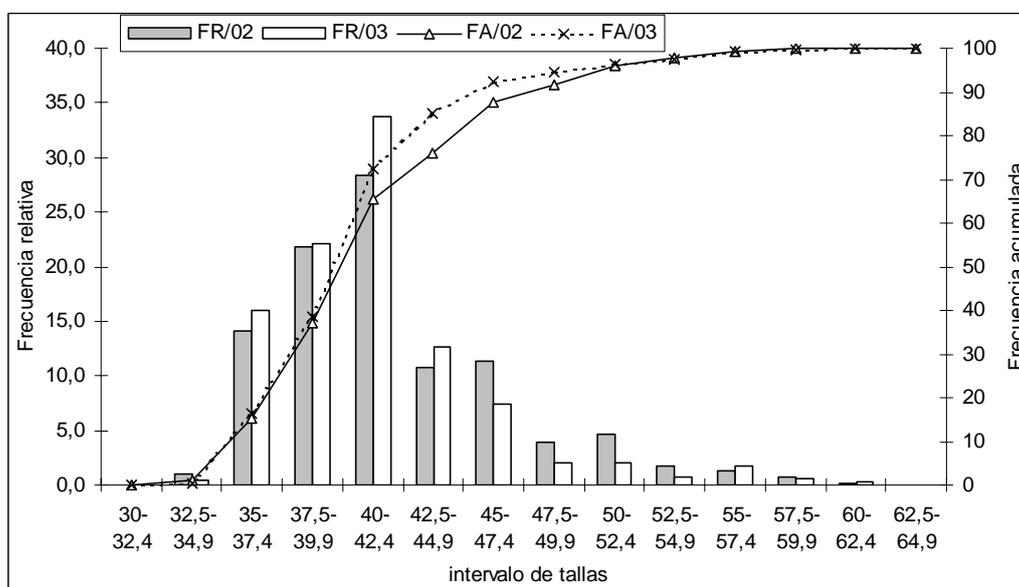


Figura 3.3.3.- Estructura de tallas relativa (barras) y relativa acumulada (líneas) de los sábalos capturados en 2001 – 2002 y 2002 – 2003 (n = 1874 y 1946).

La talla media de primera madurez estimada para el río Paraná Medio por Cordiviola de Yuan y Pignalberi (1981) es 25.5 cm de L_{st} , que correspondería a

ejemplares de 2 años de vida, valor que coincide con el estimado en el presente estudio. Para *P. scrofa*, una especie semejante del Alto Paraná, los estudios realizados por FUEM. NUPELIA/ITAIPÚ Binacional (1987), establecen la talla de primera madurez sexual en menos de 25 cm de longitud estándar mientras que Vazzoler *et al* (1997) estimaron L_{50} y L_{100} para el sábalo del Alto Paraná en 19.7 y 24 cm respectivamente.

La reproducción se inicia con las primeras lluvias a inicios de Noviembre, cuando todas las hembras se encuentran maduras (estadio IV) o en maduración (estadio III). En Enero de 2002 y 2003, aproximadamente el 70 % de los ejemplares se encontraron en estadio V, es decir desovando. Hacia fines de Enero y durante los primeros días de Febrero, la situación cambia ya que la mayor parte de los sábalos ha desovado (estadios VI o II) y desde marzo, la mayoría de las hembras de la población se encuentra en estadio II, en reposo (Fig. 3.3.4). Sobre la base de estos datos es posible inferir una época de desove que se produciría entre mediados de Noviembre y mediados o fines de Enero, con un pico de individuos desovantes a fin de año, aunque siempre es posible encontrar una pequeña proporción de hembras maduras en otras épocas del año (Escobar, com. personal).

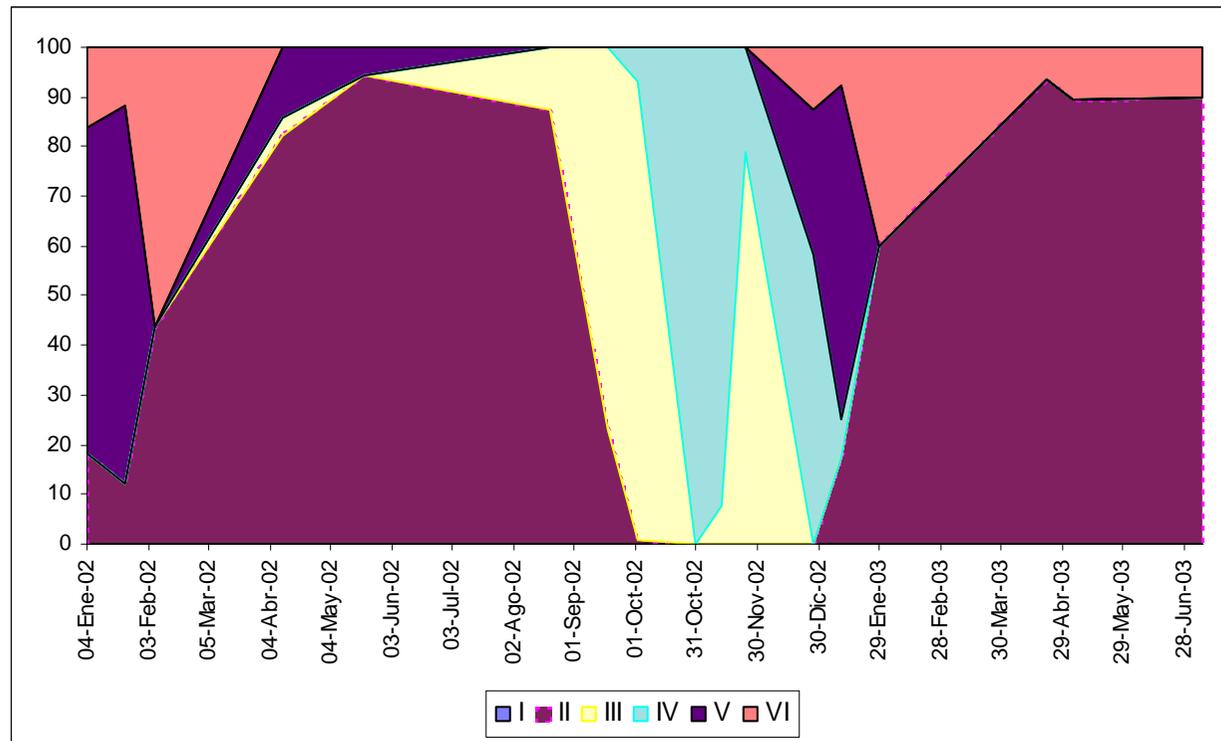


Figura 3.3.4.- Variación temporal de la frecuencia relativa de estadios de madurez en el sábalo durante los dos años de estudio (n = 900).

• Dorado

Las tallas de captura para el dorado estuvieron entre 51 y 92 cm de longitud estándar, con una media igual a 64.2 cm (D.S. \pm 6.7 cm). El tamaño mínimo de captura autorizado para la especie es 53.6 cm L_{st} ; a partir de la información recogida en las excursiones en las que los pescadores fueron acompañados por personal técnico, se estimó que solo 0.4 % de los ejemplares capturados estuvieron apenas por debajo de este valor.

Las frecuencias relativa y relativa acumulada de captura por tallas para cada año de trabajo se presentan en la Figura 3.3.5. Las tallas muestran un ligero desplazamiento hacia tamaños mayores del primero al segundo año de pesca. La moda recae en el intervalo 55.0 – 59.9 cm en el primer año de la pesquería y en el intervalo 70.0 – 74.9 en el segundo. Aproximadamente 80 % de los peces capturados midieron entre 55.0 y 79.9 cm.

Vazzoler *et al* (1997) estimaron L_{50} y L_{100} para los dorados del Paraná superior en 32.5 y 42.0 cm respectivamente, con una L_{max} de 75.5 cm, aunque en ese caso no se hicieron diferencias entre sexos. En el Bermejo, debido al dimorfismo sexual existente con hembras mucho más grandes en talla, se consideró apropiado para el cálculo de las tallas de madurez analizar los sexos por separado, utilizando los valores de L_{max} observados para cada sexo, 87 cm en machos y 92 cm en hembras.

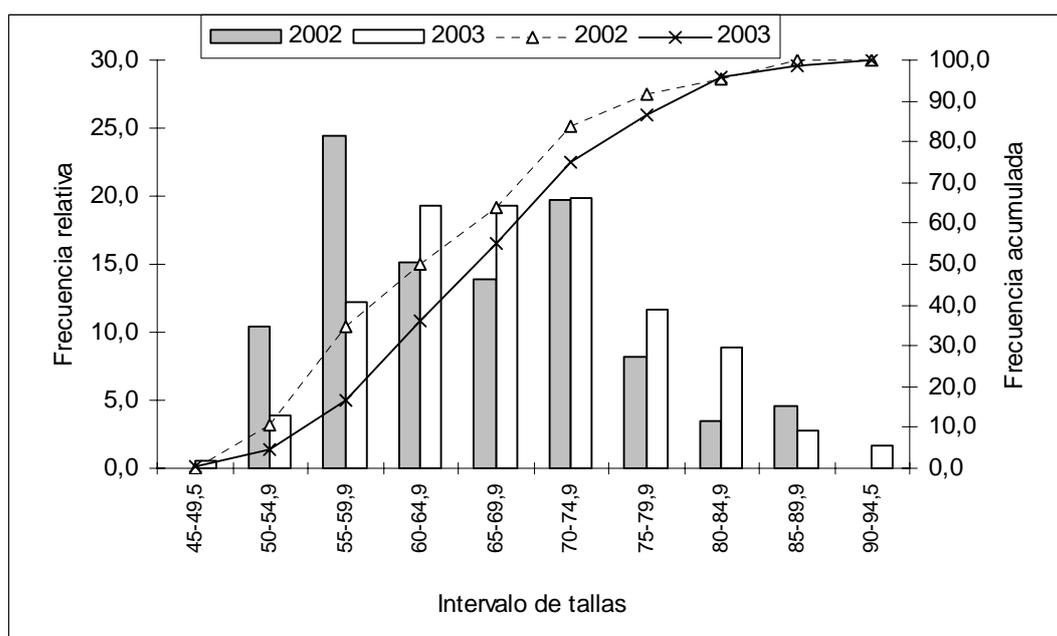


Figura 3.3.5.- Estructura de tallas relativa (barras) y relativa acumulada (líneas) de los dorados capturados en 2001 – 2002 y 2002 – 2003 (n = 135 y 139).

Las tallas estimadas para L_{50} son 33.0 y 37.0 cm respectivamente en machos y hembras, con L_{100} igual a 43.3 y 48.4 cm. Si se considera que desde Julio de 2001, todos los ejemplares capturados se encontraban sexualmente maduros, se puede aceptar el valor estimado de L_{100} como válido.

El inicio de la actividad reproductiva en el dorado coincidiría con el comienzo de las lluvias, ya que esta especie al igual que el sábalo y el surubí, tiene sus áreas de desove en los tramos de ritron del río (Vazzoler *et al.* 1997). Los datos indican que a fines de Diciembre y comienzos de Enero se produciría un pico de individuos desovantes y que hacia fines de este mes ya no se encuentran hembras maduras sin desovar por lo que la estación reproductiva se extendería de mediados de Noviembre a comienzos de Enero (Fig. 3.3.6).

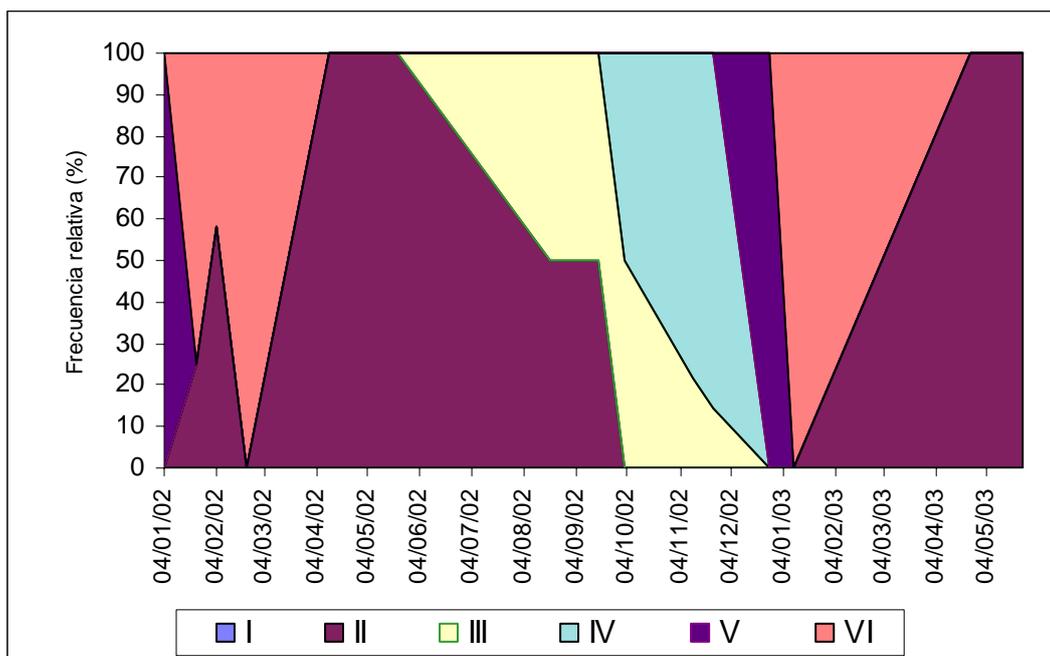


Figura 3.3.6.- Variación temporal de la frecuencia relativa de estadios de madurez en el dorado durante los dos años de estudio (n = 188).

• **Surubí pintado**

Las tallas de captura para el surubí estuvieron en el rango de 58 y 148 cm de longitud estándar, con una media igual a 102.3 cm (D.S. ± 17.1 cm). El tamaño mínimo de captura autorizado para la especie es 62.3 cm L_{st} ; estimándose que menos de 0.5 % de los ejemplares capturados estuvieron por debajo de este valor. Las frecuencias relativas y relativas acumuladas de captura por tallas se ilustran en la

Figura 3.3.7; para ambos años de la pesquería, la moda recae en el intervalo 100.0 – 104.9 cm y las estructuras de tallas semejantes. Aproximadamente 85 % de los peces capturados midieron entre 80.0 y 130.0 cm.

Vazzoler *et al* (1997) estimaron L_{50} y L_{100} para surubíes del Paraná superior en 48.5 y 62.5 cm respectivamente, con una L_{max} de 136 cm, nuevamente sin hacer diferencias entre sexos. Para el surubí tigre *Pseudoplatystoma tigrinum*, una especie emparentada, el tamaño mínimo de primera madurez hallado por Isaac *et al* (2000) en el Amazonas brasilero es 52 cm.

En el Bermejo, dado el marcado dimorfismo sexual existente en el tamaño, las tallas correspondientes a L_{50} y L_{100} fueron estimadas para cada sexo por separado, tal como lo hicieron Ajiaco Martínez y Ramírez Gil (1995) para el surubí rayado *P. fasciatum* en Colombia. Los valores obtenidos fueron $L_{50} = 47.1$ cm y $L_{100} = 61.3$ cm en las machos, y $L_{50} = 58.0$ cm y $L_{100} = 75.3$ cm en las hembras.

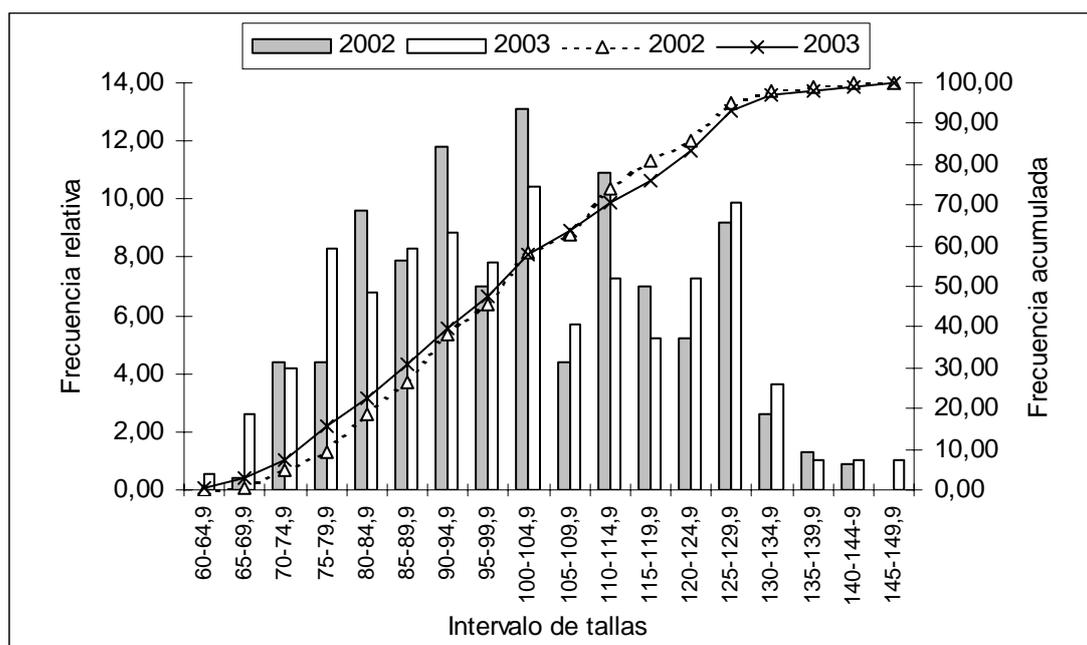


Figura 3.3.7.- Estructura de tallas relativa (barras) y relativa acumulada (líneas) de los surubíes capturados en 2001 – 2002 y 2002 – 2003 (n = 262 y 192).

Dado que desde Julio de 2001, todos los ejemplares capturados se encontraban sexualmente maduros, se puede considerar el valor estimado de L_{100} como válido.

El inicio de la actividad reproductiva en la especie coincide con el comienzo de las lluvias, realizando en ese momento una migración reproductiva aguas arriba. Los datos indican que la estación reproductiva comenzaría a mediados de Noviembre, cuando la mayor parte de las hembras se encuentran maduras (estadio IV), y

alcanzan un pico de desove en los primeros días de Enero. A mediados de Febrero la mayor parte de las hembras ha desovado (estadio VI) o entró en reposo (estadio II) (Fig. 3.3.8).

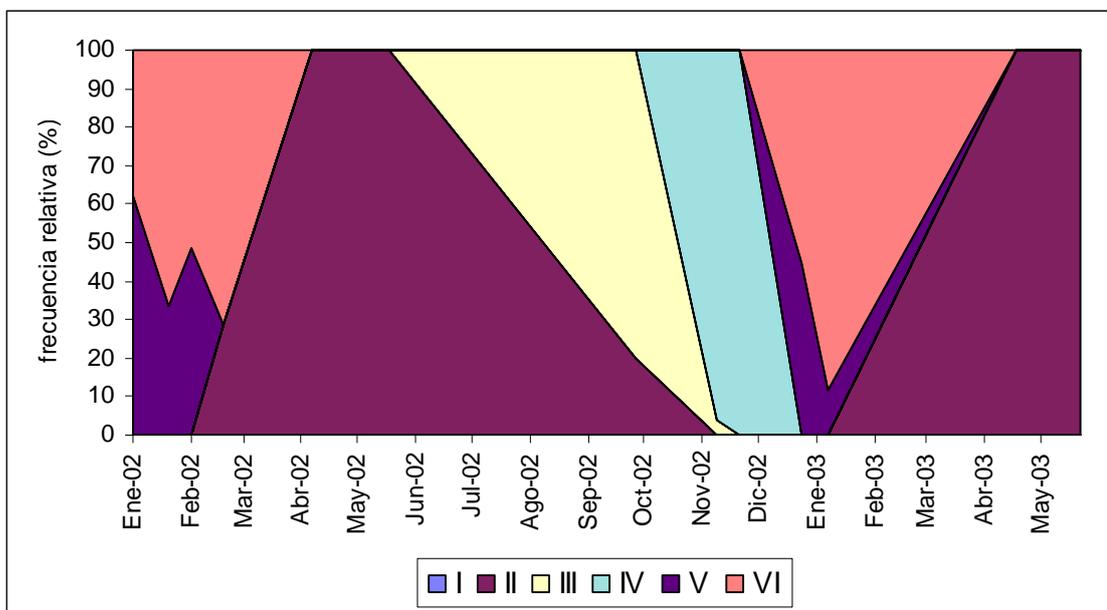


Figura 3.3.8.- Variación temporal de la frecuencia relativa de estadios de madurez en el surubí pintado durante los dos años de estudio (n = 163).

• Bagre blanco

Las tallas de captura del bagre blanco estuvieron entre 31 y 56 cm de longitud estándar, con una media igual a 41.8 cm (D.S. ± 6.5 cm). La estructura de tallas de las capturas entre Julio de 2001 y Julio de 2003 se presenta en la Figura 3.3.9; todos los ejemplares superaron la talla mínima de captura (30 cm de longitud estándar).

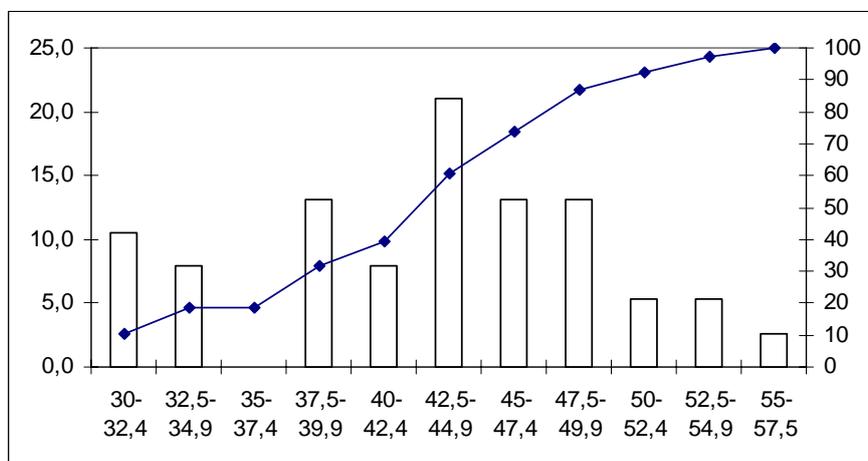


Figura 3.3.9.- Estructura de tallas relativa (barras) y relativa acumulada (líneas) de los bagres blancos capturados de 2001 a 2003 (n = 138).

Las tallas correspondientes a L_{50} y L_{100} fueron estimadas en $L_{50} = 24.4$ cm y $L_{100} = 29.9$ cm. Durante el primer año de actividad de la pesquería, la talla mínima de captura autorizada para esta especie era de 20 cm de longitud estándar, tamaño que se encontraba por debajo de los valores estimados de L_{50} y L_{100} . Aunque la talla de la primera captura observada para los pescadores artesanales se encontraba muy por encima de este valor (31 cm), se recomendó a la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, elevar la talla mínima de captura a 31 cm de longitud total, 25 cm de longitud estándar, superando así el valor estimado para la talla media de madurez (Regidor y Mosa, 2002.a). La misma fue entonces fijada a partir de Marzo de 2002 en 30 cm de longitud estándar.

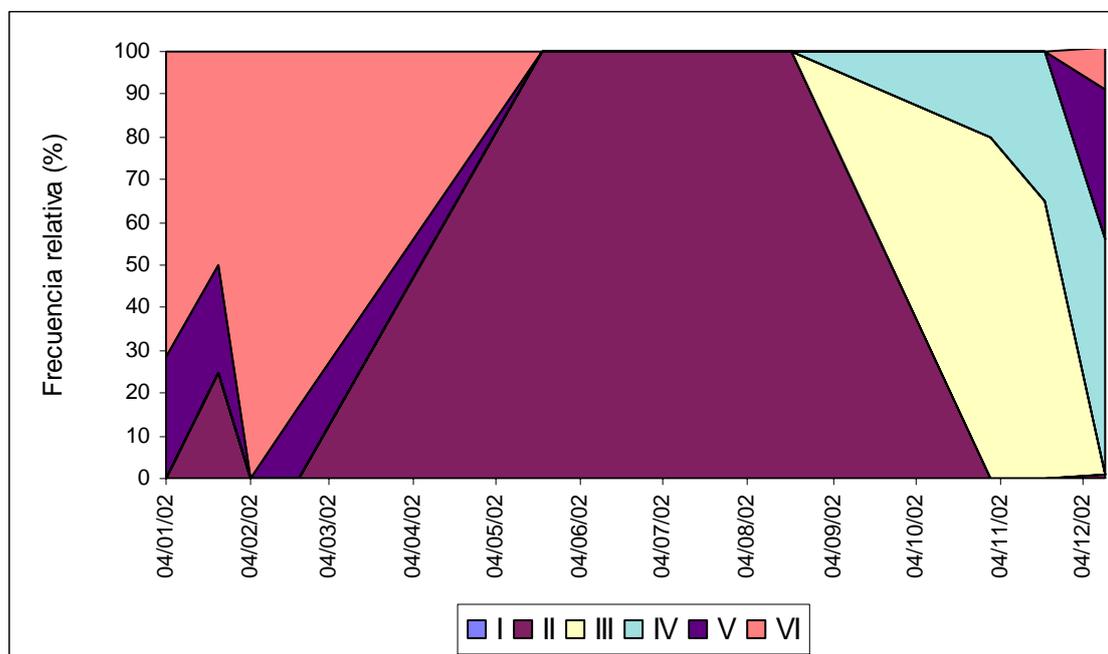


Figura 3.3.10 - Variación temporal de la frecuencia relativa de estadios de madurez en el bagre blanco desde enero de 2002 a enero de 2003 (n = 68)

Vera y Monasterio (1991) han descrito el ciclo reproductivo del bagre en el río Bermejo, el cual madura en forma sincrónica en dos etapas, desovando desde octubre a enero. El grupo más avanzado de ovocitos es frezado y la camada siguiente se reabsorbe. Cada hembra desova prácticamente una vez durante el período reproductivo y quizás de manera fraccionada en tiempos relativamente cortos. La Figura 3.3.10 muestra la proporción de estadios de madurez observada en este estudio, la que coincide con la información reportada por estas autoras. La reproducción se extendería de Noviembre a fines de Enero.

3.4.- Información económica – Costos e Ingresos

Ingresos brutos de la pesca

La comercialización de las capturas se realizó principalmente en Orán, ciudad donde residen los pescadores, en ciudades vecinas como Embarcación e Hipólito Irigoyen, todas en la provincia de Salta, y en la localidad boliviana de Bermejo, distante 50 km de Orán.

Mientras que en el mercado local el sábalo se vende por pieza (\$ 1.5 la pieza), las otras especies se comercializan por peso (\$ 5.5 por kilo de surubí; \$ 3.5 por kilo de dorado y boga; y \$ 2.5 por kilo de bagre). Teniendo en cuenta los precios de venta, el sábalo y el surubí pintado fueron las especies que económicamente brindaron mayores ingresos entre Julio de 2001 y Julio de 2003, seguidas por el dorado y el bagre blanco (Tabla 3.4.1).

UEP	Ingresos brutos por especie y UEP (en pesos)							Ingresos brutos por UEP
	sábalo	surubí pintado	surubí rayado	dorado	boga	bagre blanco	bagre amarillo	
3	942,68	0,00	253,00	59,50	28,00	92,50	0,00	1375,68
9	4423,17	445,50	0,00	154,00	0,00	87,50	0,00	5110,17
7	4399,27	2736,80	0,00	101,50	28,00	187,00	0,00	7452,57
2	5082,93	5109,50	0,00	854,00	24,50	285,00	2,50	11358,43
6	6223,17	8580,00	0,00	1067,50	10,50	440,00	47,50	16368,67
4	8975,61	4367,00	0,00	1025,50	0,00	332,50	0,00	14700,61
11	14960,98	5742,00	0,00	857,50	0,00	1312,50	0,00	22872,98
5	31796,34	9504,00	1089,00	2121,70	353,50	1609,50	50,00	46524,04
8	31078,05	33187,00	0,00	4356,10	140,00	1089,25	10,00	69860,40
1	38668,54	39926,15	0,00	6261,85	78,10	1708,06	0,00	86642,65
Ingresos totales por especie	146550,73	109597,95	1342,00	16859,15	662,50	7143,81	110,00	
Ingresos brutos totales por ventas \$ 282266,19								

Tabla 3.4.1.- Ingresos brutos obtenidos por la comercialización de las capturas entre Julio 2001 y Julio 2003 (en pesos a valor u\$s 1 = \$ 2.9).

La Tabla 3.4.2 presenta la importancia relativa de las especies comercializadas por los pescadores artesanales, expresada según sus capturas en número y biomasa, y los ingresos producidos por su venta. Las especies de pescado *fino*, como los

surubíes y el dorado, son codiciadas por los pescadores artesanales debido a que generan altos ingresos en función de su mayor precio de venta, mientras que para el pescado *no fino*, como el sábalo y los bagres, su importancia económica relativa es función del tamaño de su captura en número y/o biomasa.

Los ingresos totales por **UEP** se incrementaron linealmente con el aumento de las capturas totales (Fig. 3.4.1), siendo la relación altamente significativa ($b = 2.02 \pm 0.14$; $t = 14.07$; $P < 0.05$). Las 3 **UEPs** identificadas por los números de chalana 5, 8 y 1, que acumularon el 70.25 % de las capturas totales en biomasa tuvieron ingresos brutos que representan en conjunto el 71.93 % de los \$ 282266 obtenidos por la venta del pescado.

Especie	% en Número	% en Biomasa	% en ingresos por venta
sábalo	94,04%	80,52%	51,92%
surubí pintado	2,08%	13,84%	41,44%
surubí rayado	0,02%	0,14%	0,51%
dorado	1,16%	3,35%	6,37%
bogas	0,10%	0,13%	0,25%
bagre blanco	2,56%	1,98%	2,70%
bagre amarillo	0,03%	0,03%	0,04%

Tabla 3.4.2.- Importancia relativa de cada especie en número y biomasa capturados, y en ingresos generados por venta.

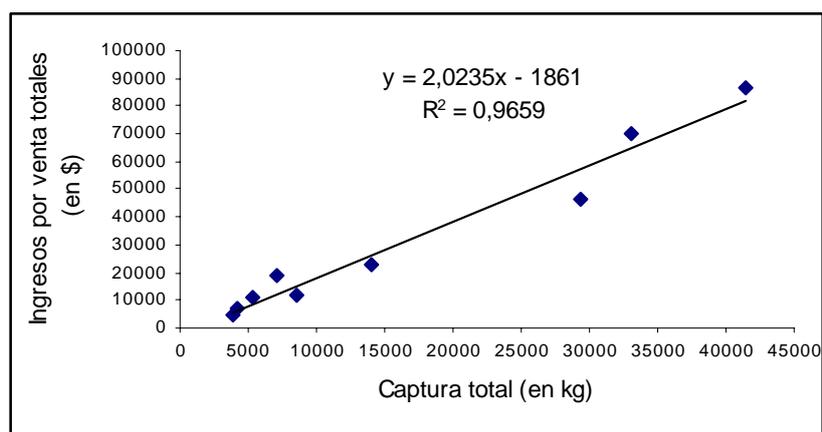


Figura 3.4.1.- Relación entre la captura total y los ingresos por venta de pescado.

Los costos de la pesca

Mientras los costos fijos son constantes, los costos variables pueden representarse en su manera más sencilla como una función lineal del esfuerzo de pesca realizado (Hilborn y Walters, 1992). Siguiendo estos criterios, la Figura 3.4.2 presenta como varían teóricamente los costos fijos, móviles y total (la suma de ambos) con relación al número de excursiones de pesca.

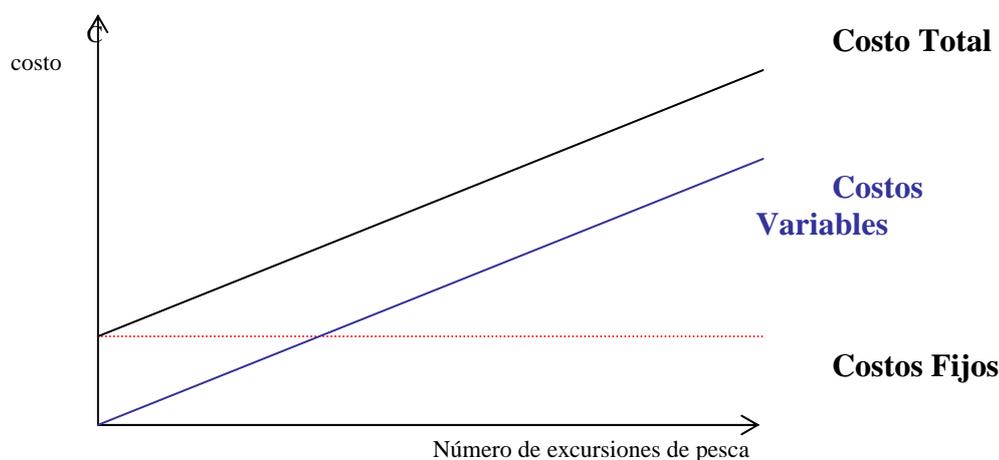


Figura 3.4.2.- Costos Fijos, Variables y Total y su relación con el número de excursiones realizadas.

- Costos fijos

Dentro de los costos fijos de los pescadores se incluyó la depreciación anual del equipo utilizado por la unidad económica de pesca (Tabla 3.4.3), la cual en su conjunto asciende a aproximadamente \$ 800. Dado que los vehículos utilizados por todas las **UEPs** tienen más de 25 años de antigüedad, fueron considerados como amortizados, y por lo tanto su costo de depreciación anual fue tomado como despreciable o nulo.

Equipo	Costo	Duración	Depreciación anual
embarcación	1300	2,5	493,78
red	280	1,5	183,49
cajón camioneta	250	5	43,47
cajón embarcación	180	5	31,30
trailer	1200	15	47,75
camioneta	amortizado		0,00
Total			799,80

Tabla 3.4.3.- Costo promedio, duración y depreciación anual del equipo utilizado por una UEP (en pesos a valor u\$s 1 = \$ 2.9).

Los costos fijos anuales de una **UEP** fueron estimados en \$ 5313.10 (Tabla 3.4.4). En términos relativos, el pago del monotributo (30 %), el servicio eléctrico domiciliario (21 %) y la depreciación del equipo de pesca (15 %) constituyen los 3 *ítem* más importantes con respecto a las erogaciones fijas que debe afrontar cada **UEP** anualmente (Fig. 3.4.3).

Costos fijos anuales	
Canon anual por pesca artesanal	594,30
Licencia de pescador artesanal	175,00
Patente automotor	vehículos exentos
Seguro automotor	504,00
Depreciación equipo de la UEP	799,80
Luz	1080,00
Carga Impositiva fija	1560,00
Costo Programa Monitoreo	600,00
Total	5313,10

Tabla 6.4.- Costos fijos anuales de una UEP (en pesos a valor u\$s 1 = \$ 2.9).

En la estimación del rendimiento neto de los dos años de trabajo, el costo fijo anual fue duplicado, ascendiendo por lo tanto a \$ 10626.20 por **UEP** para el periodo Julio 2001 – Julio 2003.

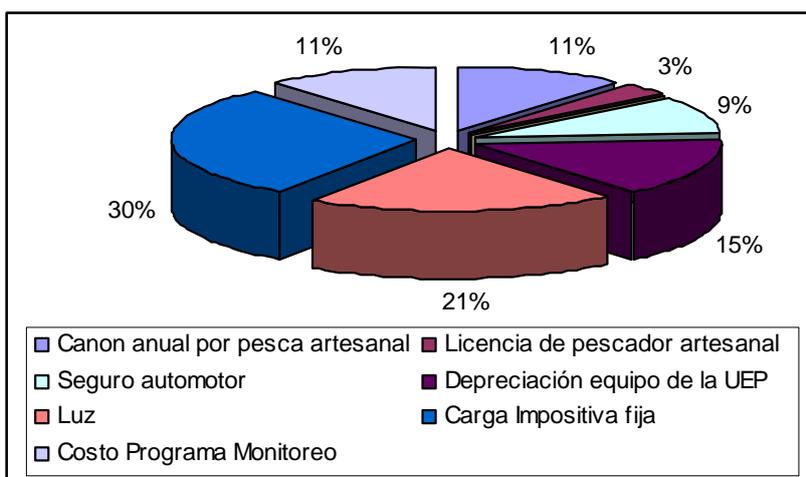


Figura 6.3.- Composición relativa de los costos fijos para los pescadores artesanales del río Bermejo.

- Costos variables

Para calcular los costos variables se utilizaron los valores promedios detallados en la Tabla 3.4.5.

Ítem	Valor promedio
Combustible	1,5 cada 8 km
Comida y vituallas	\$ 25 por día de pesca
Jornal ayudante	\$ 10 por día de pesca
Hielo	5 barras por día de pesca (\$2.5 por barra)
Mantenimiento vehículo	\$ 50 por excursión
Gastos imprevistos	\$ 15 por excursión
jornal sobre captura	\$0.30 por pieza de sábalo; \$ 0.50 por pieza de bagre; \$ 0.80 por kg de dorado o boga; \$ 1.00 por kg de surubí.
Impuesto sobre captura	\$ 0.06 por kg declarado en guía

Tabla 3.4.5.- Valores promedio utilizados en el calculo de los costos fijos totales.

Costos móviles	UEP									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
Combustible	6264,56	1697,06	122,06	1967,44	4748,63	1750,88	774,38	4709,25	1178,63	2067,19
Comida y vituallas	6625,00	2000,00	225,00	3075,00	5175,00	2050,00	925,00	6150,00	1450,00	2400,00
Jornal ayudante	2650,00	800,00	90,00	1230,00	2070,00	820,00	370,00	2460,00	580,00	960,00
Hielo	3312,50	1000,00	112,50	1537,50	2587,50	1025,00	462,50	3075,00	725,00	1200,00
Mantenimiento vehículo	5600,00	1250,00	100,00	1300,00	3750,00	1450,00	650,00	3250,00	950,00	1600,00
Gastos imprevistos	1680,00	375,00	30,00	390,00	1125,00	435,00	195,00	975,00	285,00	480,00
Jornal sobre captura	17087,73	2246,19	277,83	3194,36	9268,50	2943,08	1452,36	13723,25	1033,10	4509,14
Impuesto sobre captura	2487,73	317,40	52,56	429,96	1760,34	514,80	253,25	1988,54	228,72	844,92
Total	45707,52	9685,66	1009,95	13124,26	30484,97	10988,76	5082,49	36331,04	6430,44	14061,24

Tabla 3.4.6 – Costos variables totales para cada UEP desde Julio de 2001 a Julio de 2003 (en pesos a valor u\$s 1 = \$ 2.9).

La Tabla 3.4.6 resume la estimación de los costos variables de cada **UEP** en estos dos años de trabajo. La relación entre el número de excursiones realizadas y los costos variables (Fig. 3.4.4) resultó significativa ($b = 432.0 \pm 38.4$; $t = 11.24$; $P < 0.05$). Las **UEPs** 1, 5 y 8, que en conjunto representaron 71.93 % de los ingresos brutos por venta de pescado, erogaron 65.07 % de los \$ 172906 en total gastados como costos variables.

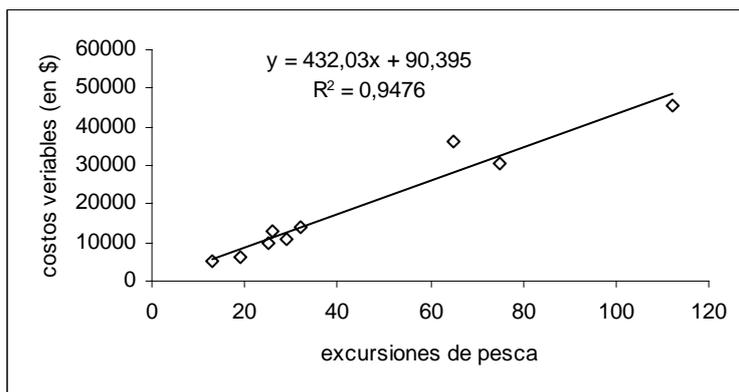


Figura 3.4.4.- Relación entre el número de excursiones de pesca realizadas y los costos variables.

En términos relativos, el pago de jornales (32 % del total), los gastos en comida y vituallas (17 %), el combustible (15 %) y el mantenimiento del vehículo (12 %) son los 4 ítem que insumieron los mayores gastos variables (Fig. 3.4.5).

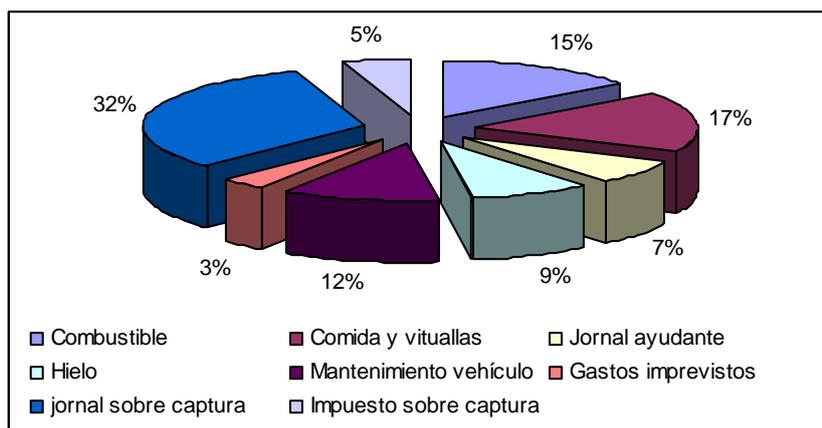


Figura 3.4.5.- Composición relativa de los costos variables en la pesca artesanal del Bermejo desde Julio 2001 a Julio 2003.

Es posible incluir un último costo a los costos variables, el costo de oportunidad, que en términos económicos considera las ganancias que por intereses hubieran obtenido los pescadores de invertir el capital erogado para afrontar los costos operativos totales (fijos + variables) en el circuito financiero bancario (Tabla 3.4.7).

	UEP										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	
Costos totales operativos	56334	20312	11636	23750	41111	21615	15709	46957	17057	24687	
Costo de oportunidad	3662	1320	756	1543	2672	1405	1021	3052	1109	1605	

Tabla 3.4.7 – Costos totales operativos y costo de oportunidad para cada UEP desde Julio 2001 a Julio 2003 (valores en pesos a valor u\$s 1 = \$ 2.9).

Dado que ninguno de los propietarios de las **UEPs** por su condición económica tiene la oportunidad de reunir la suma erogada a lo largo de los dos años como costos operativos, el costo de oportunidad no fue incluido en el siguiente análisis del rendimiento económico de la pesquería, de hacerlo, el rendimiento económico sería aún menor.

4.- Discusión

4.1.- Análisis de la efectividad de las medidas de regulación vigentes

Las medidas de ordenación reglamentadas han sido en general apropiadas, y respetadas por los pescadores durante ambos años de actividad legal de la pesquería artesanal.

En el grupo dirigido a controlar la mortandad por pesca, la restricción de acceso a la pesquería de nuevos pescadores resulta una medida de manejo pesquero capaz de controlar el esfuerzo total y de aplicación relativamente sencilla (Welcomme, 2001). El límite en el número de licencias podría incluso incrementarse ya que la captura total anual declarada apenas si alcanza 30 % de lo autorizado.

Con respecto al período semanal de pesca autorizado, lunes a viernes, el mismo fue respetado aunque surgieron inconvenientes con las fuerzas de seguridad encargadas del control. Las excursiones al sector chaqueño, con salidas cercanas al límite con Chaco, consumen necesariamente un día de viaje. La reglamentación vigente permite el visado de las guías de pesca por parte de la policía provincial hasta las 24 hs del viernes, por lo que cualquier demora desde el salidero del río al puesto policial más próximo, obliga a los pescadores a permanecer en el río hasta el lunes, si es que el hielo disponible lo permite, o a volver ilegalmente. Esto podría sencillamente solucionarse reformulando la reglamentación, de modo que se prohibiese por ejemplo la pesca después de las 18 hs del viernes, así los pescadores estarían obligados a tener sus chalanas fuera del agua luego de ese plazo. El visado policial podría así efectuarse sin ningún tipo de plazo o con un plazo más holgado, de modo de contemplar cualquier inconveniente que demore el transporte a Orán.

Los actuales cupos de captura por especie fueron originalmente asignados a partir de encuestas realizadas a los pescadores (Regidor y Mosa, 2001). Sin embargo, el monitoreo permite sugerir algunos cambios a partir de la composición específica relativa observada en las capturas. Aumentar el cupo de surubí al 15 o 20 % de la captura total permitida, y disminuir al mismo tiempo el del sábalo, parece apropiado ya que de esta manera los pescadores trabajarán con un margen más holgado de capturas reales en relación al cupo permitido, evitándose así los problemas relacionados con la saturación de los cupos (falsas declaraciones de captura, pesca ilegal, excursiones económicamente improductivas, conflictos sociales).

Especie	L₅₀	L₁₀₀	L mínima de captura autorizada	L mínima de captura observada
Sábalo	24.9	32.9	30.5	33
Dorado	33.0 en machos 37.0 en hembras	43.3 en machos 48.4 en hembras	53.6	51 en machos y hembras
Surubí	47.1 en machos 58.0 en hembras	61.3 en machos 75.3 en hembras	62.3	68 en machos 96 en hembras
Bagre	24.4	29.9	24.5	31

Tabla 4.1.1.- L₅₀ y L₁₀₀ estimadas, y L mínima de captura autorizadas y observadas para las 4 especies más capturadas (todas las longitudes expresadas como longitud estándar).

Para las medidas regulatorias del patrón relativo de explotación, la Tabla 4.1.1 compara los valores de L₅₀ y L₁₀₀ estimados, y de longitud mínima de captura autorizados y observados para las 4 especies más importantes. Se puede observar que:

a) Las longitudes mínimas autorizadas por la Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Humano para las 4 especies superan el valor de L₅₀ estimados, resultando por lo tanto una medida técnica correcta para regular el patrón de explotación relativa sobre el stock pesquero.

b) Las longitudes mínimas de captura registradas, y por lo tanto las medias, superan ampliamente a L₅₀, por lo que no solo la medida regulatoria es apropiada, sino que en la práctica se cumple, dando sustentabilidad biológica a la pesquería. Este cumplimiento se relaciona fundamentalmente con las tallas demandadas por los consumidores.

c) Las longitudes mínimas de captura muestran también que el arte de pesca y el tamaño de malla autorizados son adecuados, ya que por su selectividad sólo accidentalmente se capturan ejemplares de tallas no permitidas. Es importante señalar que la red de tiro de playa utilizada por los pescadores artesanales permite la selección en aguas poco profundas de los peces capturados, por lo que en el descarte, los ejemplares cuya talla no alcanza la medida mínima reglamentada y los de las especies no comercializadas son devueltos al río sin sufrir ningún daño.

d) La captura exclusiva de ejemplares maduros para todas las especies, y por lo tanto con tallas superiores a L₁₀₀, indica que la mayoría del stock pesquero ha podido superar por lo menos un evento reproductivo antes de ser capturado.

La mayor parte de las especies blanco de la pesquería inicia su migración reproductiva a inicios o mediados de Noviembre, desovando en el período comprendido entre mediados de Diciembre y mediados de Enero. La veda reglamentada durante el primer año de actividad se extendía por 4 meses desde Noviembre a Febrero inclusive. Los resultados del primer año de trabajo, sugirieron recomendar una veda de 2 meses, de mediados de noviembre a mediados de enero, veda que resultaría biológicamente adecuada y menos resistida por los que pescan (Regidor y Mosa, 2002. a). Los fundamentos biológicos de esta sugerencia pueden resumirse en los siguientes ítem:

a) Las medidas de protección del periodo de desove, tomado como justificativo para indirectamente proteger el reclutamiento, está lejos de ser efectiva en este último objetivo (proteger el reclutamiento). En efecto, biomazas desovantes mayores se corresponden con puestas mayores pero no implican necesariamente mayor reclutamiento, que depende más de las condiciones ambientales.

b) Tampoco es cierto que prohibiendo la pesca durante el desove (y no antes o después) se proteja a la biomasa desovante. Coincidiendo con la opinión de FAO (Cadima, 2000), la única manera de proteger a los adultos reproductores es controlar el nivel de pesca durante todo el año. Las tallas mínimas de captura observadas en la pesquería artesanal, garantizan esta protección.

c) Al igual que para la biomasa desovante, la protección de los juveniles debe hacerse durante todo el año, preferentemente controlando la mortalidad por pesca. La captura observada de ejemplares adultos en forma exclusiva asegura que los juveniles están excluidos del stock pesquero.

d) El río presenta una veda natural durante el verano, ya que las lluvias limitan el acceso al mismo y las grandes crecientes dificultan encontrar zonas de remanso para realizar los lances. Esta apreciación coincide con la de Mota y Rufino (1997) quienes critican la veda en época de *piracema* en el Amazonas central, argumentando que la propia naturaleza ofrece protección, pues el aumento del volumen de agua contribuye por si solo a la reducción de las capturas.

A partir de esta recomendación, durante el segundo año de actividad la duración de la veda se redujo en un mes, de Noviembre a Enero. Sin embargo, teniendo en cuenta las características de la reproducción de las especies capturadas y las estaciones de veda implementadas en las otras provincias de la Cuenca del Plata y en Paraguay, se

sugiere que la duración de la estación de veda podría acotarse entre mediados de Noviembre a mediados de Enero, es decir una veda de 2 meses.

4.2.- Análisis de la sustentabilidad biológica de la pesca artesanal

Analizadas las capturas y la efectividad de las medidas de regulación, es importante ahora responder a la pregunta **¿es la pesquería artesanal una actividad biológicamente sustentable?**

La sobreexplotación implica el deterioro de la pesquería, hecho que perjudica en el corto plazo a los usuarios del recurso e impacta severamente a las poblaciones de peces. Se reconocen dos tipos de sobreexplotación pesquera: 1) la de crecimiento, cuando los pescadores capturan los peces con tallas demasiado pequeñas, sin darles tiempo para crecer hasta edades con mayor aporte reproductivo; y 2) la de reproducción, cuando los pescadores capturan gran cantidad de individuos de tallas adultas de modo que el stock remanente no alcanza para compensar en el siguiente pulso reproductivo las pérdidas ocasionadas por la pesca (Fig. 4.2.1). La recuperación de los stocks luego del colapso es lenta y generalmente nunca se alcanzan las abundancias previas a la explotación (Hilborn y Walters, 1992).

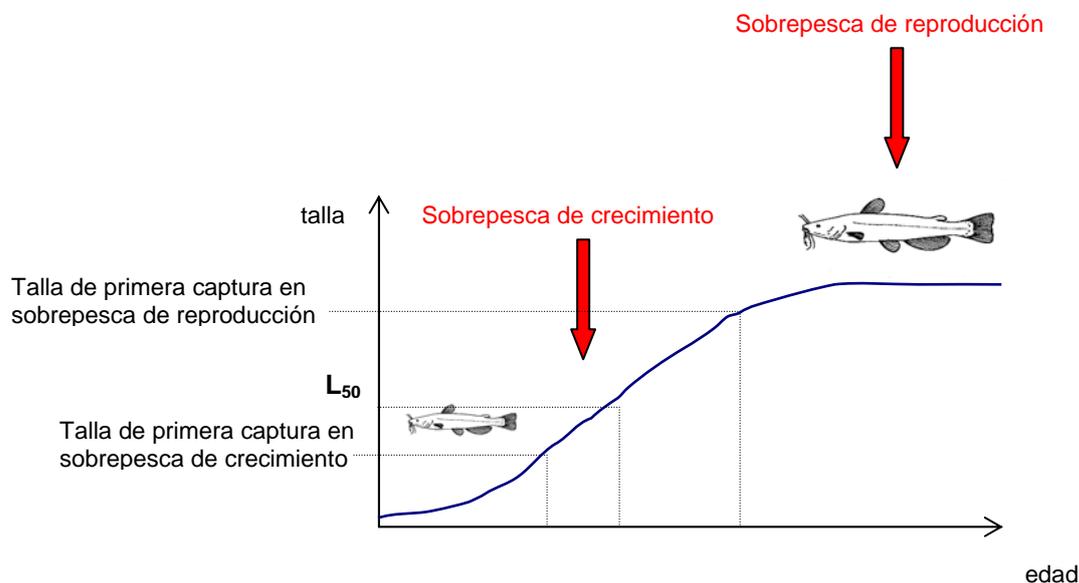


Figura 4.2.1.- Momentos del crecimiento en talla de un pez en los que actúa la mortandad por pesca (flecha roja) en uno y otro tipo de sobreexplotación pesquera.

En la Tabla 2.1 ya se definieron los 4 indicadores considerados para evaluar la existencia de sobreexplotación y el efecto esperado de la misma sobre estos

indicadores. Se analizan a continuación la evolución de los mismos en estos dos años, así como el descarte, componente de la pesca también importante a la hora de evaluar la sustentabilidad biológica.

- **Captura total**

Como ya se ha visto, la captura total anual fue 63.2 tn en el periodo Julio 2001/Julio 2002 y 80.7 tn en el periodo Agosto 2002/Julio 2003. Es decir que la captura total anual se incrementó del primer al segundo año de actividad, incluso cuando el esfuerzo de pesca medido en días de trabajo se redujo en casi 100 días. Dado que el efecto esperado de la sobreexplotación es una reducción de la captura total, los resultados estarían indicando que no existe sobrepesca.

El cupo total de captura anualmente autorizado (241.6 tn de pescado eviscerado) no fue alcanzado en ninguno de los dos años de trabajo, capturándose 26.2 % del mismo durante el primer período y 33.4 % en el segundo. Si se considera que este cupo se estableció de manera precautoria en menos de 1/10 del rendimiento pesquero potencial estimado para el Bermejo (5800 tn/año o su equivalente en pescado eviscerado de 3474.5 tn/año), las capturas anuales representan 1.82 % y 2.32 % de ese rendimiento potencial, indicando una leve presión pesquera.

Sin embargo, al evaluar la sustentabilidad de las capturas de los pescadores artesanales, es necesario e imprescindible preguntarse **¿que sucede con las capturas de otro tipo de pescadores?**

Regidor y Mosa (2001) realizaron una primera aproximación de las capturas obtenidas por otros grupos de pescadores, tanto de los artesanales, que operan como furtivos, como de los recreativos.

Es conocida la presencia en el río de otros pescadores artesanales que no se han integrado a la iniciativa de la Cooperativa La Unión. Por lo menos existen 3 grupos de pescadores de tiempo completo, o sea, exclusivamente dedicados a la pesca, en la ciudad de Orán, y otros 2 o 3 grupos de pescadores en Embarcación y Elordi, aunque los mismos no son de tiempo completo sino que se dedican a pescar como complemento a sus actividades rurales. Este último grupo usa embarcaciones y redes de menor porte, pescando ocasionalmente solo para comercializar en fresco o para la alimentación de sus grupos familiares. Estas actividades ajenas a la Cooperativa, tendrían en conjunto una captura que podemos estimar equivalente al 10 % de la captura total de la Cooperativa.

Con respecto a la pesca recreativa, existe un único estudio cuantitativo de la misma en el río. Volante *et al* (1997), citando a la Federación de Pesca Deportiva de Salta, estiman una población de pescadores recreativos de 15000 individuos para la provincia. En una encuesta realizada por estos autores, el 93.6 % de los pescadores declara ir a pescar a ríos de la provincia y de éstos, 73 % consideró al Bermejo como el mejor río para ir de pesca, por lo que Regidor y Mosa (2001) estimaron que 10250 personas pescan por lo menos una vez al año en el Bermejo.

El número de piezas permitidas por excursión de pesca según la reglamentación vigente en la provincia es 5 bagres, 2 bogas, 1 dorado, 3 pacúes y 1 surubí, más otras piezas de tallas menores como mojarras y bocachas hasta completar 40 peces. Para una estimación de la captura total de la pesca recreativa Regidor y Mosa (2001) consideraron que cada pescador obtiene en promedio 10 kg de pescado eviscerado/año, lo que multiplicado por las personas que por lo menos una vez al año van al río a pescar dan como resultado una captura total de 102.5 tn/año. Esta cantidad representa 42.2 % de las capturas totales autorizadas a los pescadores artesanales de La Unión.

Considerando la captura autorizada a los pescadores de la Cooperativa, más las capturas estimadas para los pescadores artesanales furtivos y los pescadores recreativos, el total resultaría menor del 15 % de la captura potencial del río, y por lo tanto, el nivel de presión pesquera en el río debe asumirse como moderado o bajo.

• Captura específica relativa

Especie	Capturas 2001/2002		Capturas 2002/2003	
	piezas	kg	piezas	kg
sábalo	92,1%	73,8%	95,3%	85,73%
surubí pintado	3,4%	20,3%	1,2%	8,80%
surubí rayado	0,0%	0,0%	0,0%	0,26%
dorado	1,5%	3,8%	0,9%	2,99%
boga salmonada	0,1%	0,1%	0,0%	0,00%
boga amarilla	0,1%	0,1%	0,0%	0,01%
bagre blanco	2,7%	1,7%	2,5%	2,20%
bagre amarillo	0,1%	0,1%	0,0%	0,01%

Tabla 4.2.1.- Capturas relativas en número y biomasa en los periodos Julio 2001-Julio 2002 y Agosto 2002-Julio 2003.

Las capturas relativas específicas, tanto en número como en biomasa muestran que del primer al segundo año de trabajo se registró un decremento en la captura de surubí pintado compensado con un fuerte aumento en la captura de sábalo (Tabla 4.2.1). Sin embargo este cambio, como ya se dijo, se relaciona más con una alteración

de la conducta de los pescadores, quienes a partir de Abril del 2003 excluyeron de su zona de pesca el área de Rivadavia, sector donde históricamente se dedicaban a la pesca del surubí durante el estiaje.

Dada la gran variabilidad interanual en las capturas específicas observadas en pesquerías fluviales con varias especies blanco, la estrecha relación que existe entre las capturas y el comportamiento migratorio de los peces (Welcomme, 1992), y esta limitación en cuanto a sitios donde pescar, la información recogida en dos años resulta por ahora insuficiente para evaluar una tendencia en este indicador, requiriéndose un mayor plazo para el análisis.

- **Esfuerzo de pesca**

El esfuerzo de pesca puede ser medido en:

- a) Número de **UEPs**, el cual se redujo desde 9 originariamente habilitadas a 5 al finalizar el segundo año de trabajo.
- b) Número de excursiones de pesca, que aumentó de 187 durante el primer año de trabajo de los pescadores a 211 en el segundo, aunque con una menor duración promedio, dado que se pasó de 3.5 ± 1.6 a 2.6 ± 1.5 días de pesca / excursión respectivamente.
- c) Número de días de pesca, los que se redujeron en casi 100 días, pasando de 650 a 555 de uno a otro año de trabajo.

Esta disminución en términos generales del esfuerzo de pesca fue acompañada por un incremento en la captura total, situación totalmente contraria a la que cabría esperar en el caso de sobrepesca.

• Tallas de captura

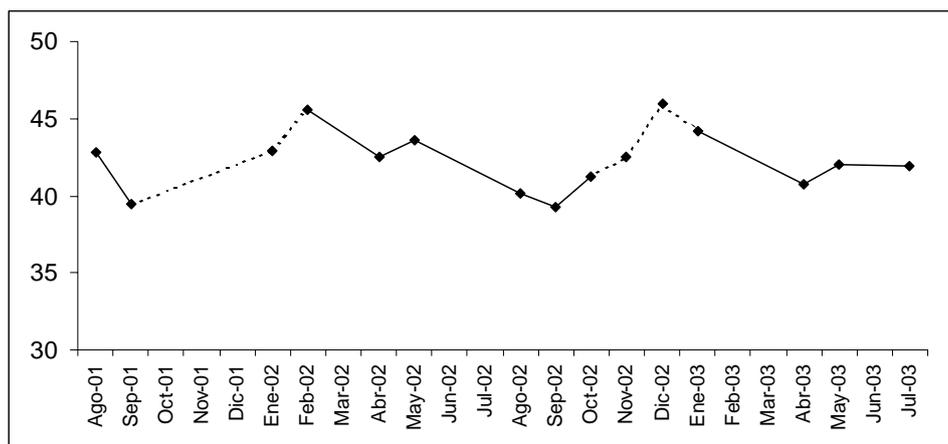


Figura 4.2.2.- Variación mensual de la talla media de captura para el sábalo

Las tallas de captura para el sábalo variaron entre 33.0 y 62.0 cm de longitud estándar, con una media igual a 41.5 cm (D.S. ± 4.5 cm). La talla media de captura mensual se mantuvo fluctuando alrededor del valor medio durante todo el periodo de estudio, con poca variación entre meses (Fig. 4.2.2).

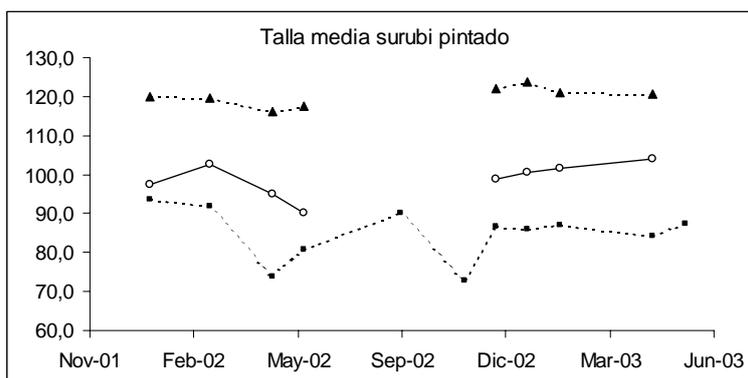


Figura 4.2.3.- Variación mensual de la talla media de captura para el surubí (triángulos para hembras, cuadrados para machos, círculos para ambos sexos combinados)

Las tallas de captura para el surubí estuvieron en el rango de 58 y 148 cm de longitud estándar, con una media igual a 102.3 cm (D.S. ± 17.1 cm). Debido al dimorfismo sexual, las tallas medias de captura mensual se calcularon por separado para machos y hembras y en forma conjunta (Fig. 4.2.3). La talla media de las hembras se mantuvo aproximadamente constante, mostrando en los machos una mayor variabilidad.

Las tallas de captura para el dorado oscilaron entre 51 y 92 cm de longitud estándar, con una media igual a 64.2 cm (D.S. ± 6.7 cm). La Figura 4.2.4 muestra la variación mensual de la talla media de captura, la cual presenta una amplia

variabilidad, asociada seguramente al comportamiento migratorio de la especie, aunque la tendencia general es constante.

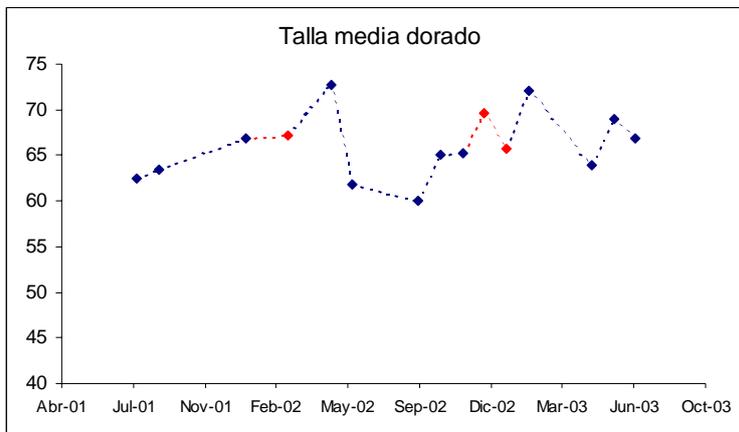


Figura 4.2.4. - Variación mensual de la talla media de captura para el dorado

Las tallas de captura para el bagre blanco variaron entre 31 y 56 cm de longitud estándar, con una media igual a 41.8 cm (D.S. \pm 6.5 cm). Lamentablemente, el número de bagres capturados en las excursiones en las que se acompañó a los pescadores resultó insuficiente para analizar la variación estacional de la talla media de captura.

El tamaño medio de primera maduración L_{50} o Talla Media de Madurez representa la longitud a partir de la cual puede considerarse que el 50 % de la población se encuentra sexualmente madura (Barros Jiménez, 1996). Si se compara este valor con las tallas media de captura para distintas artes de pesca, es posible establecer si el nivel de explotación actual permite a la especie su renovación natural (Mota y Rufino, 1997). Si $L_{50} < L_{\text{media de captura}}$ la pesca será sustentable.

En el caso de la pesca artesanal del Bermejo, la talla media de captura para las 4 especies más importantes supera holgadamente la Talla Media estimada de Madurez L_{50} (Tabla 4.2.2), y por lo tanto, el arte de pesca utilizado es adecuado para garantizar que la mayoría de los ejemplares capturados se haya podido reproducir al menos una o dos veces.

Especie	L₅₀	L_{media de captura}
Sábalo	24.9	41.5
Dorado	33.0 en machos	64.3 en machos
	37.0 en hembras	71.9 en hembras
Surubí	47.1 en machos	84.9 en machos
	58.0 en hembras	120.1 en hembras
Bagre	24.4	41.8

Tabla 4.2.2.- Talla Media de Madurez Sexual y talla media de captura observada para las 4 especies más importantes de la pesquería artesanal (tallas en cm).

La Tabla 4.2.3 resume las observaciones registradas para los 4 indicadores considerados en el monitoreo de la pesquería artesanal. Podemos concluir que ninguno de ellos muestra signos de sobreexplotación.

Indicador a monitorear	Observación registrada
Captura Total	Aumento de la captura total anual
Captura específica relativa	Disminución de la abundancia relativa del surubí asociada a un cambio en las áreas de pesca a partir de Abril de 2003
Esfuerzo de pesca	Disminución del esfuerzo asociada a un aumento de la captura anual y por ende, se registró un aumento de la captura por unidad de esfuerzo.
Talla Media de Captura por especie	Las tallas medias de captura para todas las especies se mantuvieron constantes. Todas se encuentran por encima de la talla media de madurez sexual L ₅₀

Tabla 4.2.3.- Indicadores a monitorear en el seguimiento de una Pesquería y observación registrada en los dos años de actividad.

Sin embargo hasta aquí el análisis de sustentabilidad se ha efectuado a partir de las 4 especies más importantes en las capturas, por lo que resulta necesario señalar que existen otras especies que son ocasionalmente capturadas, tales como bogas *Leporinus sp.* y *Schizodon sp.* y otros bagres como manduví *Agenciosus valenciennesi*, bagre cuchara *Sorubim lima* y patí *Luciopimelodus pati*.

Estos últimos siluriformes representan menos del 5 % de las capturas de bagres menores pero actualmente no son reportados en las guías de pesca utilizadas por los pescadores ya que estas especies no están explícitamente incluidas entre las comercializables, por lo que son registradas como capturas de bagre blanco, dada la similitud que presentan con esta especie.

Dado que el reconocimiento de estos siluriformes requiere nociones de sistemática elemental por parte de la autoridad policial, situación que dificulta el control, se sugiere que en las futuras guías de pesca estas especies se encuentren discriminadas, de

modo que los pescadores, que han demostrado completar con honestidad las guías, vuelquen directamente en ellas los datos de captura.

Las bajas capturas para estas especies pueden deberse a su rareza en la comunidad íctica del Bermejo o al uso de un arte de pesca inapropiado, siendo el efecto de la mortalidad producida por la pesca mayor en el primer que en el segundo caso. En líneas generales, para estas especies con capturas raras se requiere más tiempo de trabajo a fin de evaluar hipótesis y tendencias poblacionales.

- **Descarte**

Otro aspecto importante al evaluar la sustentabilidad de la pesca artesanal es **¿que sucede con el descarte?**.

En toda pesquería, una vez que los peces son capturados se debe reconocer cuales son los ejemplares que pueden comercializarse. Esto es particularmente importante en pesquerías en desarrollo, donde especies o tallas no deseadas pueden ser capturadas y descartadas durante las fases iniciales, solo para ser capturadas y comercializadas en fases tardías de sobrepesca. Si los peces mueren en el descarte, las pérdidas no estarán documentadas en la estadística de desembarcos pero son extracciones adicionales reales que se efectúan a las poblaciones de peces, por lo que deben ser consideradas.

En el descarte influyen :

- 1) el mercado, ya que los pescadores descartan lo que no pueden vender o comer.
- 2) la capacidad de bodega o almacenaje; si una unidad de pesca está en un viaje largo y llenó su capacidad de carga, es probable que los pescadores descarten las especies menos valiosas y mantengan las tallas más grandes.
- 3) las regulaciones, dado que si existen regulaciones sobre tallas o especies prohibidas en las capturas, los pescadores las descartarán sin informarlas.

Todos los pescadores de la Cooperativa, y en general todos los pescadores que operan con chalanas en el Bermejo, trabajan con redes de tiro de playa que permiten la selección de la captura en aguas poco profundas. (Fig 1.11). Una vez finalizado el cierre del lance, los pescadores realizan en forma inmediata la selección de la captura; los ejemplares que no cumplen con las tallas mínimas, son de especies no empleadas

para consumo, o de especies no autorizadas para la pesca artesanal son devueltos al río sin que se produzca mortandad adicional en el proceso de descarte.

El descarte incluyó 7171 ejemplares de pacú *Piaractus mesopotamicus* y 24 de robal *Paulicea luetkeni*, especies cuya comercialización no está permitida por la legislación vigente, que fueron capturados y devueltos al río.

Especie	Nombre común
<i>Odontostilbe microcephala</i>	Mojarra
<i>Pyxiloricaria cf menezesi</i>	Vieja
<i>Cynopotamus humeralis</i>	Dentudo
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Mojarra
<i>Aphyocharax alburnus</i>	Mojarra
<i>Auchenipterus osteomyxtax</i>	Torito
<i>Thoracocharax stellatus</i>	Pechito
<i>Astyanax abramis</i>	Mojarra
<i>Raphiodon vulpinus</i>	Machete
<i>Iheringichthys westermanni</i>	Bagre trompudo
<i>Potamotrygon motoro</i>	Chucho o raya
<i>Sorubim lima</i>	Bagre cuchara
<i>Catathyridium lineatus</i>	Lenguado
<u><i>Oxydoras kaeri</i></u>	Armado chancho
<i>Pterodoras granulosus</i>	Armado amarillo

Tabla 4.2.4.- Otras especies capturadas como descarte y regresadas al río (especímenes colectados por E. Acuña y H. Regidor e identificados por Gladys Monasterio de Gonzo).

Aunque la reglamentación vigente excluye al pacú como especie a ser explotada comercialmente, decisión de manejo que en su momento se tomó bajo el principio de precaución, ante los reiterados reclamos de los pescadores recreativos sobre su ausencia en sus capturas y aduciendo que se desconocía la abundancia relativa de esta especie en la comunidad íctica, la información hasta ahora acumulada en dos años demuestra que el pacú alcanza 6.85 % de la biomasa total capturada. Este aporte a la biomasa total del pacú es de esperar, ya que por tratarse de un pez omnívoro que principalmente se alimenta de frutos y hierbas sumergidas, se encuentra próximo a la base de las redes tróficas del río y por lo tanto es numéricamente abundante. Es por ello que se recomienda incorporar a esta especie entre las susceptibles de ser pescadas artesanalmente, con un cupo equivalente al 5 % de la captura total autorizada.

También se incluyen en el descarte especies no comercializadas como diversas especies de armados, viejas de agua, bagres menores, rayas y lenguados de río, y otros peces de porte menor, muchos de cuyos ejemplares fueron colectados e incorporados a la colección del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (Tabla 4.2.4), siendo descriptos por Gonzo (2003).

Una pregunta que habitualmente formulan los opositores a la pesca artesanal es **¿que sucede si obtengo un excelente lance de pescado fino como surubí y la chalana esta cargada con peces de menor valor de venta como sábalo?**.

Habitualmente se responden a si mismos argumentando que el excedente de carga con menor valor será arrojado al río. Esta situación no ha sido registrada en los dos años de trabajo, y aunque posible, resulta poco probable, ya que se debe tener en cuenta que:

- a) En el primer año de pesca artesanal ninguna excursión superó los 900 kg, mientras que en el segundo año 12 % de las excursiones estuvieron por encima de los 1000 kg de captura. La capacidad de carga de camioneta más chalana en promedio es de 1600 kg.
- b) En las excursiones al sector chaqueño del río, que son las que registraron las capturas más grandes, la camioneta que transporta la chalana , espera a uno o dos días de jornada río abajo a los pescadores, traspasa la captura obtenida hasta ese momento al cajón conservador del vehículo, y deja libre la capacidad de carga de la embarcación para una o dos jornadas laborales nuevas.
- c) El análisis de las 15 excursiones con mayores capturas muestra que se capturó una mayor proporción en biomasa de sábalo que de otras especies finas, en comparación con la proporción observada para el total de las capturas (Tabla 4.2.5). Es decir, las grandes capturas están compuestas por el pescado de menor valor, en este caso el sábalo, que es la especie más abundante.

	Capturas Totales	15 excursiones de mayor captura
sábalo	80,52%	95,05%
surubí	13,98%	2,55%
dorado	3,35%	0,72%
bogas	0,13%	0,01%
bagres	2,01%	1,67%

Tabla 4.2.5.- Proporción de biomasa por tipo de pescado obtenida para el total de las capturas y para las 15 excursiones de mayor captura.

4.3.- Análisis de la sustentabilidad económica de la pesca artesanal

Rendimiento económico de la pesquería

El rendimiento económico neto de la pesca artesanal no fue bueno, ya que la ganancia total estimada en dos años de actividad fue \$ 3098. En las actuales condiciones de trabajo, respetándose todas las obligaciones laborales que marca la ley, solo las 3 **UEPs** que realizaron el mayor esfuerzo de pesca, tuvieron rendimientos económicos positivos (Tabla 4.3.1), y de ellas, solo dos obtuvieron ganancias netas que posibilitaron un ingreso mensual superior a \$ 950.

	UEP									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
Ingresos brutos	86643	11358	1376	19121	46524	11948	7453	69860	5110	22873
Costo fijo	10626	10626	10626	10626	10626	10626	10626	10626	10626	10626
Costo variable	45708	9686	1010	13124	30485	10989	5082	36331	6430	14061
Rendimiento	30309	-8953	-10260	-4629	5413	-9667	-8256	22903	-11946	-1814

Tabla 4.3.1.- Rendimiento económico de cada UEP en la pesquería artesanal del Bermejo desde Julio 2001 a Julio 2003 (en pesos a valor u\$s 1 = \$ 2.9).

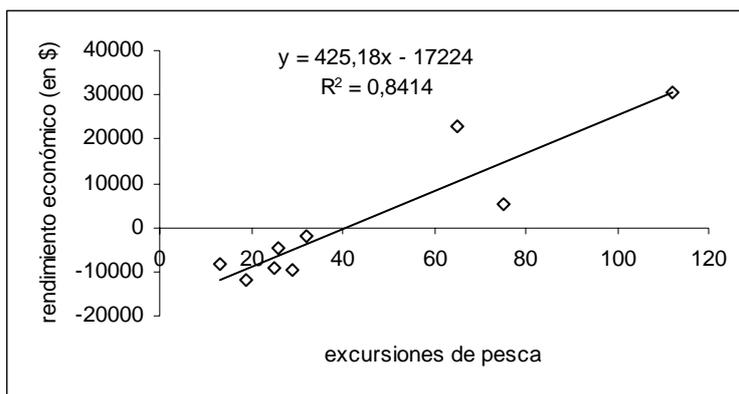


Figura 4.3.1.- Relación entre el número de excursiones de pesca realizadas y el rendimiento económico.

El rendimiento económico puede representarse como una función lineal del esfuerzo pesquero, considerando a la excursión de pesca como la unidad de esfuerzo (Fig. 4.3.1), la cual resultó significativa ($b = 425.2 \pm 69.8$; $t = 6.09$; $P < 0.05$). Esta relación predice que es necesario que cada UEP realice entre 45 y 50 excursiones de pesca anuales para obtener rendimientos económicos equivalentes a un ingreso mensual de aproximadamente \$ 1000, considerado como sustentable en el tiempo.

Podemos ahora preguntarnos, **¿qué capturas totales por UEP son necesarias para obtener este ingreso?**

A partir de la relación hallada entre el número de excursiones realizadas y la captura total de cada **UEP** (Fig. 3.10.a), es de esperar que capturas totales anuales comprendidas entre 16.9 y 19.0 tn sean económicamente sustentables. Si se tiene en cuenta que el cupo anual autorizado es de 241.6 tn, el número de **UEPs** que podrían habilitarse para pescar de manera biológica y económicamente sustentables, manteniendo una presión pesquera baja, estaría entre 12 y 14, cifra que supera ampliamente a las actuales 5 **UEPs** en actividad.

Por último, **¿por qué continúan pescando UEPs que presentan rendimientos económicos desfavorables?**

En realidad esto sucede porque no todos los costos operativos fueron afrontados por los pescadores, por ejemplo:

- a) ninguno posee cobertura de seguro de su vehículo.

- b) muy pocos están inscriptos en la AFIP como monotributistas, ni en otra categoría de contribuyente.
- c) la Cooperativa, como entidad que agrupa a los pescadores, mantiene deudas con la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable por el pago del canon de pesca anual y la tasa sobre las capturas.
- d) tampoco se ha cumplido con el pago de los técnicos encargados del monitoreo científico.

Esta situación de incumplimiento generalizado en varias de sus obligaciones es la que posibilita que las **UEPs** no rentables puedan seguir pescando.

Dada la baja rentabilidad de la pesca en las actuales condiciones de trabajo, la actividad debería considerarse como de una economía de subsistencia, aunque destacando que es generadora de una alta demanda de mano de obra, tanto en empleos directos (pescadores, chóferes, ayudantes, vendedores de pescado) como indirectos (carpinteros, fábricas de hielo, servicios para el abastecimiento).

5.- Recomendaciones de Manejo Finales

La información colectada durante estos 2 años de trabajo en el río Bermejo con los pescadores artesanales, indica que su actividad es biológicamente sustentable, dado que:

- a) Las capturas totales se encuentran en niveles que no alcanzan el cupo de captura asignado a la pesca artesanal, el cual fue fijado con una visión conservacionista en menos de 1/10 del rendimiento pesquero potencial estimado.
- b) Incluso adicionando a las capturas de los pescadores artesanales autorizados, las cosechas de los pescadores furtivos y recreativos, el nivel de presión pesquera en el río es moderado o bajo. Teniendo en cuenta el potencial pesquero del río (aproximadamente 5800 tn de captura / año), las capturas totales por pesca (en todas sus modalidades) podrían incrementarse 2 o 3 veces sin afectar la sustentabilidad biológica.
- c) Ninguno de los indicadores utilizados corrientemente en biología pesquera para evaluar condiciones de sobrepesca indica que se esté produciendo. Resulta en este sentido importante señalar que el grupo de indicadores utilizados no sólo permiten monitorear la actividad de los pescadores artesanales de la Cooperativa La Unión, sino también evaluar la sustentabilidad de toda la actividad pesquera en el Bermejo.

Sin embargo, aún cuando el balance total de la pesca en el río no muestre signos de sobreexplotación, esto no implica que todas las modalidades de pesca empleadas sean biológicamente apropiadas. Por ejemplo, en numerosas oportunidades durante este estudio fue posible inspeccionar las capturas de muchos pescadores recreativos; particularmente en el caso del bagre blanco, las tallas de captura observadas corresponden en su mayoría a individuos juveniles (menos de 15 cm de longitud estándar) que no deberían ser pescados.

- d) El arte de pesca utilizado en la pesca artesanal permite la selección de los peces sin ocasionar mortalidad inducida por la pesca en el proceso de descarte.
- e) Las medidas de ordenación hasta el presente empleadas por la Autoridad de Aplicación según lo establecido por la Ley Provincial 7070, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, resultan en su mayoría biológicamente apropiadas y se cumplen.
- f) La duración del período de veda es extremadamente precautoria y sería conveniente redimensionar la misma, llevándolo a dos meses, desde mediados de Noviembre a mediados de Enero. De esta manera se evitarían conflictos sociales con los pescadores, en la actualidad imposibilitados de trabajar por un tiempo de veda demasiado largo (3 meses), y la reglamentación coincidiría con lo dispuesto en los Convenios firmados entre Argentina y Paraguay sobre Conservación y Desarrollo de los Recursos Ícticos en los Tramos Limítrofes de los Ríos Paraná y Paraguay, y entre las provincias de Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones con el Paraguay para consensuar los periodos de veda. (Dirección de Fauna, Parques y Ecología, 2003).

Desde el punto de vista biológico, un punto débil en el manejo de la Pesquería, y que debe ser corregido, es la nula importancia que desde el inicio del Proyecto se dio a las capturas de otras especies de siluriformes menos frecuentes, tales como el mandubí, el bagre cuchara y el patí. Se sugiere por ello, mejorar la información volcada en las guías de pesca por excursión, incorporando en ellas el detalle de las capturas de cada una de estas especies, tanto si son cosechadas como devueltas el río, a fin de reunir mayor información sobre las mismas. Dado que el nivel de presión pesquera ha sido evaluado como moderado o bajo, no resultaría imprescindible prohibir su pesca.

Aunque la pesca es biológicamente sustentable, el análisis económico realizado demuestra que el rendimiento de la pesquería no es bueno, ya que solo 2 de las 10 **UEPs** que participaron de la actividad en estos años alcanzaron ganancias netas económicamente sustentables. Sin embargo, aunque la rentabilidad es baja, la pesca genera gran demanda de mano de obra en una zona con tasas de empleo deprimidas.

Esta situación obliga a los pescadores y a los encargados de manejar el recurso a reformular la actividad. Es aconsejable, en el marco del manejo adaptativo, la

realización de un taller de discusión de propuestas alternativas que incluya a todos los pescadores artesanales, legalizados o no, para lograr una explotación económicamente más eficiente, y por ende, que permita el desarrollo sustentable.

Las recomendaciones de manejo propuestas son:

1. Incorporar de ser posible al mayor número de pescadores artesanales a la Pesquería autorizada, incrementando al mismo tiempo la persecución sobre la pesca furtiva. De esta manera, podrían mejorarse las ganancias al controlar los precios del mercado, en la actualidad desvirtuado por quienes compiten deslealmente al tener menores costos por no estar regulados.
2. Modificar la sectorización del río, que limita la pesca artesanal al tramo Elordi – límite con Chaco.

Esta sectorización incrementó notablemente los costos de los pescadores de la Cooperativa, quienes con anterioridad a su legalización pescaban en el tramo superior del río, principalmente entre El Paso y el Ingenio San Martín del Tabacal, realizando excursiones de 1 o 2 días de duración, con menores costos variables en viaje y vituallas. Además ha ocasionado conflictos sociales con los pobladores de Rivadavia, en el extremo distal del área de pesca actualmente autorizada.

Se sugiere acordar un área de pesca en el tramo superior del Bermejo, entre El Paso y por ejemplo, algún salidero en la zona chaqueña, como Los Naranjos, para los pescadores artesanales de Orán y/o Embarcación, y dejar el sector sur habilitado para los de Rivadavia y alrededores.

Las estrategias para el desarrollo pesquero a aplicar en cada zona dependerán del tipo de pesquería y de la organización de las comunidades de pescadores en cada zona de la cuenca (Siamazonia, 2003)

3. La asignación del cupo total de captura a una única empresa, en este caso la Cooperativa La Unión, ha resultado administrativamente poco eficiente. El incumplimiento de algunos integrantes de la Cooperativa, ha incrementado los costos del resto, quienes debieron afrontar las deudas de los otros socios, ya que para la Secretaría de Medio Ambiente las sanciones lógicamente se aplican a la empresa concesionaria (y no a los integrantes que se hallan en falta).

Esta experiencia indica que sería recomendable asignar cupos de captura individuales de manera de poder sancionar a quienes no cumplen sin afectar al resto de los pescadores.

4. La información biológica adquirida muestra que el pacú, vedado para la pesca artesanal, representa un 5 % de las capturas artesanales. Autorizar su captura comercial mejoraría los ingresos por venta, ya que esta es una especie apreciada por el consumidor y en la actualidad tiene un muy buen precio en el mercado (\$ 12 por kilo para ejemplares de criadero).
5. Sería también recomendable incrementar el cupo asignado para el surubí reduciendo el del sábalo. Los pescadores trabajarán así con un margen más holgado de capturas reales en relación al cupo permitido para la especie, y se evitarían de esta manera los problemas relacionados con la saturación de los cupos (falsas declaraciones de captura, pesca ilegal, excursiones económicamente improductivas, conflictos sociales).
6. Los pescadores deberían modificar su actual comportamiento extremadamente individualista. Acordar días y sitios de pesca sin superposición en los sitios de pesca o un sistema de transporte en común, mejoraría sus ingresos al incrementarse las capturas y reducirse los costos al compartir los gastos de traslado.
7. Es necesario llegar a nuevos mercados en Salta Capital y en otras provincias. Esto requiere, tanto para el pescado fresco como para otros productos que incorporen valor agregado, tales como pescado fileteado o en rodajas, milanesas, hamburguesas o kupe, una mayor capacidad de almacenamiento en cámara y transporte apropiado, los que sólo se pueden lograr con el apoyo financiero del Estado, con créditos blandos para pequeñas empresas en desarrollo.
8. Para finalizar, en los últimos años la gestión del gobierno provincial ha mostrado un cambio de aptitud favorable para el desarrollo pesquero artesanal. Dada la importancia de la actividad como generadora de empleo, sería recomendable acompañar esa predisposición política con hechos concretos de gobierno tales como la puesta en práctica de planes de fomento económico, capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología que faciliten el desarrollo de la pesca y sus actividades asociadas.

Bibliografía

- Agostinho, A.; J. Borghetti; A. Vazzoler y L. Gomes. 1994. Itaipú reservoir: impacts on the ichthyofauna and biological bases for its management. In: Environmental and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the La Plata River Basin. São Carlos-SP. Proceedings of the International Workshop on Regional Approaches to Reservoir Development and Management In the La Plata River Basin. Nagoya, Japan: United Nations Centre for Regional Development. pg. 135-148.
- Ajiaco Martínez R. y H. Ramírez Gil. 1995. El bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus) y *Pseuplatystoma tigrinum* (Valenciennes). Aspectos biológicos pesqueros en el Alto río Mata. Bol. Científico INPA 3 : 157 – 167.
- Barros Jiménez, M. 1996. Épocas de Reproducción, Tallas de Captura y Algunas Relaciones Biológico-Pesqueras de la Cojinoa Negra, *Caranx crysos* (Mitchill, 1815) en el área del Parque Nacional Tayrona, Santa Marta, Colombia. Boletín Científico INPA Nº4: 65-78.
- Begon, M., J.L. Harper y C.R. Townsend. 1987. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Editorial Omega, S.A. Barcelona. 886 pg.
- Benito, A. y G. Loppacher. 1994. Diccionario del medio ambiente. EINIA. Barcelona. 251 pg.
- Bianchi, A. 1981. Las precipitaciones en el Noroeste Argentino. INTA, EERA Salta. 388 pg.
- Bonetto, A. 1998. Panorama sinóptico sobre la ictiofauna, la pesca y piscicultura en los ríos de la cuenca del Plata, con especial referencia al Paraná. Revista de Ictiología 6 (1/2): 3 – 16.
- Bonetto, A.A. , C. Pignalberi, E. Cordiviola de Yuan y O. Oliveros. 1971. Informaciones complementarias sobre migraciones de peces en la Cuenca del Plata. Physis 3 (81): 505-520.
- Botnariuc, N. 1968. Some characteristic features of the floodplain ecosystems of the Danube. Hydrobiologia 8:60-68.
- Bowen, S. H. 1983. Detritivory in Neotropical fish communities. Environ. Biol. Fishes 9 (2): 137 - 144.
- Cadima, E. L. 2000. Manual de avaliação de recursos pesqueiros. FAO Documento Técnico sobre as Pescas Roma. Nº 393, 162 pg.
- CMMAD. 1988. Nuestro futuro común. Alianza Ed. Madrid. 67 pd.

- Cordiviola de Yuan, E. y C. Pignalberi . 1981. Fish populations in the Paraná river. 2. Santa Fe and Corrientes areas. *Hidrobiología* 77: 261-272.
- Dirección de Fauna, Parques y Ecología. 2003. Nuestros peces. Secretaría de Información Pública del Gobierno del Chaco. 40 pg.
- Evarsa.1998. Estadística Hidrológica 1997. Dirección Nacional de Política Hídrica.
- FAO. 1995. Código de Conducta para la Pesca Responsable. FAO. Departamento de Pesca. 30 pg
- FAO. 1998. La Pesca Continental. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable N° 6, Roma. (Disponible el 23/04/03 en <http://www.fao.org/docrep/003/w6930s00.htm>).
- FAO. 2003. Examen de la situación y tendencias de la pesca continental y la acuicultura en América Latina. Comisión de Pesca Continental para América Latina. Novena Sesión, El Salvador.
- FUEM. NUPELIA/ITAIPÚ Binacional. 1987. Ictiofauna e biología pesqueira. Relatorio do Projeto. Fundação Universidade Estadual de Maringa. Maringa, 640 pg.
- Grosman, F..1995. El pejerrey. Ecología, cultivo pesca y explotación. Editorial Astyanax. 132 pg.
- Gonzo, G M. de. 2003. Peces de los ríos Bermejo, Juramento y Cuencas Endorreicas de la Provincia de Salta. Museo de Cs. Naturales y CIUNSa. 243 pg.
- Gulland, J.A. 1982. Fish Stock Assesment: A manual of Basic Methods. Wiley, New York, 224 pg.
- Hilborn, R. y C. J. Walters. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman and Hall, New York, 570 pg.
- Isaac, V. J.; Cardoso Rocha V. L y S. Correia Mota. 2000. Ciclo reproductivo de algunas espécies de peixes comerciais do Baixo Amazonas. En: Recursos Pesqueiros do Medio Amazonas. Biología e estatística pesqueira. IBAMA, Brasilia. pg. 31 – 64.
- López H.; Morgan C. y M. Montenegro. 2002. Ichthyological Ecoregions of Argentina. Probiota, Universidad Nacional de La Plata. 68 pg.
- López H.; Miquelarena A. y R. Menni. 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. Probiota, Serie Técnica y Didáctica N° 5. 86 pg.
- Nédélec, C. 1984. Definición y clasificación de las diversas categorías de artes de pesca. Doc. Tec. de Pesca 222. FAO, Roma.
- Nikolski, G. 1963. The ecology of fishes. Academic Press, Londres. 352 pg.
- Nikolski, G. 1969. Fish population dynamics. Oliver & Boyd, Edimburgo. 323 pg.

- Mota S. y M. Rufino. 1997. Biología e pesca do curimatá (*Prochilodus nigricans* AGASSIZ, 1829) (Prochilodontidae) no medio Amazonas. Rev. Unimar 19 (2) : 493 – 508.
- Mosa S. y H. Regidor. 2003. Evaluación de la sustentabilidad de la pesquería artesanal en el río Bermejo, provincia de Salta, Argentina. En: Cappato J. Peteán J. y N. Oldani (Eds). Pesquerías Continentales en América Latina. Hacia la Sustentabilidad del Manejo Pesquero. Fundación Proteger y Universidad Nacional de Litoral. pg :149 – 172.
- Pauly, D. 1979. Theory and Management of Tropical Multispecies stocks: A review with emphasis on the Southeast Asian demersal fisheries. ICLARM Stud. Rev. (1), 35 pg.
- Quirós, R. 1988. Resultados del Simposio Internacional sobre Grandes Ríos y su aplicabilidad a los Grandes Ríos de América Latina. COPESCAL Documento ocasional nº 5, FAO. 70 pg.
- Quirós, R. 2003. Principios de Ordenación Pesquera Responsable en Grandes Ríos con referencia a aquellos de América Latina. Seminario sobre la Ordenación de Pesquerías en Grandes Ríos y Embalses de América Latina. San Salvador, República de El Salvador, 29 de enero de 2003. COPESCAL / FishCode/ FAO. 16 pg.
- Reboratti, C. 2000. Ambiente y Sociedad. Conceptos y relaciones. Editorial Planeta. Buenos Aires. 225 pg.
- Regidor, H. y S. Mosa. 2001. Estudio de Impacto Ambiental y Social del Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Pesqueros del Río Bermejo. Convenio Cooperativa Pesquera La Unión Limitada, Orán – Universidad Nacional de Salta, Salta, 62 pg.
- Regidor H. y S. Mosa. 2002. a. Biología reproductiva de las especies comercializadas por la actividad pesquera. Proyecto Científico Técnico de Monitoreo y Evaluación sobre la Sustentabilidad del Desarrollo de una Pesquería en el Río Bermejo, Jurisdicción Salta. 14 pg.
- Regidor, H. y S. Mosa. 2002. b. Evaluación de las medidas de regulación en la pesquería artesanal del Río Bermejo, Argentina. Aquatic 17. (Disponible el 14/10/2003 en <http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=h&c=149>)
- Regidor H. y S. Mosa. 2003. Monitoreo de la pesca artesanal en el Río Bermejo, Salta, Argentina. En: Cappato J. Peteán J. y N. Oldani (Eds). Pesquerías Continentales en América Latina. Hacia la Sustentabilidad del Manejo Pesquero. Fundación Proteger y Universidad Nacional de Litoral. pg :141 – 148
- Ringuelet, R. A. 1975. Zoogeografía y Ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. ECOSUR 2 (3): 1-122.

- Saetersdal, G. 1984. Investigaçã, gestão e planificação pesqueiras. Revista de Investigação Pesqueira, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo, 9 :167-186.
- Siamazonia. 2003. Criterios para una política regional de las pesquerías y la acuicultura amazónicas. (Disponible el 09/12/2003 en http://www.siamazonia.org.pe/Publicaciones/Recursos_hidrobiologicos/Criterios%20C.htm)
- Smolders A. J.; Guerrero Hiza M. A.; Van der Velde G. Y J. Roelofs (2002) Dynamics of discharge, sediment transport, heavy metal pollution and sábalo (*Prochilodus lineatus*) catches in the lower Pilcomayo River (Bolivia). River Res. Applic. 18: 415 – 427.
- Sokal, R. y F. J. Rohlf. 1981. Biometry, 2^o ed. W. Freeman, San Francisco, 859 pg.
- Sparre P. y C. Venema. 1992. Introduction to fish tropical stock assessment. Fisheries Technical Paper 306/1. FAO Roma. 376 pg.
- Sverlij, S.; Espinach Ros, A. y G. Orti. 1993. Sinopsis de los datos biológicos y pesqueros del sábalo *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1847). FAO Sinopsis sobre la Pesca, N° 154, Roma. 64 pg.
- Vazzoler, A.; A. Agostinho y N. Segatti Hahn. (Eds). 1997. A Planície de inundação do Alto Río Paraná. Universidade Estadual de Maringa. Nupelia, Maringa, 460 pg.
- Vazzoler, A.; A. Agostinho y H. Susuki. 1991. Estimativas de L50 y L100 para 80 espécies de teleósteos do Alto río Paraná. Maringa: EDUEM, San Pablo. 169 pg.
- Vazzoler, M. A., A.E.; H. Suzuki; E. Marques y M. Peres Lizama. 1997. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reproduçao. En: Vazzoler, M.; A. Agostinho y N. Hahn Segatti. (Eds.). A Planície de inundação do alto Río Paraná. pg. 267-280.
- Vera de Mintzer, R. y G. Monasterio de Gonzo. 1991. Ciclo sexual y fecundidad de *Pimelodus albicans* (Val. 1840) (Pises: Siluriformes:Pimelodidae), de la provincia de Salta. Rev. As. Cs. Naturales del Litoral 22 (2) : 19 – 34.
- Volante, J. 1990. Evaluación del Rendimiento Pesquero Potencial del Río Bermejo Tesis Profesional Licenciatura en Recursos Naturales, Universidad Nacional de Salta. 87 pg.
- Volante, J., J. Garrido, J. Sauad y M. Picón Matorras. 1997. Análisis de la Pesca Deportivo Recreativa en la Provincia de Salta. Manejo de Fauna, Publicaciones técnicas 8: 1-11.
- Welcomme, R. 1976, Some general and theoretical considerations on the fish yield of African rivers. J. Fish. Biol 8: 351-364.
- Welcomme, R. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. Longman , New York. 317 pg.

- Welcomme R. 1980. Ordenación Pesquera en los grandes ríos. FAO, Documentos Técnicos de Pesca 194, 65 pg
- Welcomme, R. 1992. Pesca Fluvial. FAO, Documento Técnico de Pesca 262, 303 pg.
- Welcomme, R. 2001. Inland Fisheries: Ecology and Management. FAO, Roma. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd, Oxford, U.K.

REGIDOR, H. A. 2006. Sustentabilidad de la Pesquería Artesanal del Río Bermejo. Tesis de Maestría en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Orientación Recursos Faunísticos, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. *ProBiota*, FCNyM, UNLP, *Serie Documentos n° 4*, 90 pp. ISSN 1666-731X.