

Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático
Programa Marco para gestão sustentável dos recursos hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima



Proyecto Piloto Demostrativo

Conservación de la biodiversidad íctica en una zona regulada del río Paraná



CIC
Cuenca del Plata



FONDO PARA EL MEDIO
AMBIENTE MUNDIAL



Programa de las Naciones
Unidas para el Medio Ambiente



Organización de los
Estados Americanos
Más derechos para más gente

Proyecto Piloto Demostrativo. Conservación de la biodiversidad
íctica en una zona regulada del río Paraná

Diciembre de 2016



Organización de los
Estados Americanos
Más derechos para más gente

Proyecto Piloto Demostrativo. Conservación de la biodiversidad
íctica en una zona regulada del río Paraná

Índice

11	PREFACIO
15	RESUMEN EJECUTIVO
21	RESUMO EXECUTIVO
27	EXECUTIVE SUMMARY
29	CAPÍTULO 1. EL PROYECTO PILOTO DEMOSTRATIVO BIODIVERSIDAD
29	1.1 MARCO DE INTERVENCIÓN
31	1.2 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL
33	1.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
37	CAPÍTULO 2. ACTIVIDADES REALIZADAS
37	2.1 RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN
39	2.2 PROCESAMIENTO E INTEGRACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS
41	2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UNIFICADA
41	2.3.1 Distribución de tamaño y peso
41	2.3.2 Período reproductivo
43	2.3.3 Estrategias reproductivas
44	2.3.4 Hábitos alimentarios
45	2.3.5 Patrones migratorios
46	2.3.6 Inventario de especies ícticas amenazadas
47	2.3.7 Inventario de especies ícticas endémicas
48	2.3.8 Inventario de especies ícticas de importancia económica y pesquera
50	2.4 INTEGRACIÓN DE CARTOGRAFÍA Y MAPEOS

50	2.4.1 Mapeo de áreas de ubicación de hábitats críticos o vulnerables
51	2.4.2 Mapeo de áreas de alimentación
52	2.4.3 Mapeo de zonas de desove y cría
54	2.5 ANÁLISIS INTEGRADO DEL VALOR DE LOS AMBIENTES PARA LA ICTIOFAUNA
57	2.6 DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD PESQUERA
58	2.7 EVALUACIÓN ESTRATÉGICA DEL ROL DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y CRÍTICAS
63	CAPÍTULO 3. PROYECCIÓN A FUTURO
63	3.1 REPLICABILIDAD
63	3.2 LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES
67	ANEXO
113	REFERENCIAS
115	LISTADO DE FIGURAS
116	LISTADO DE TABLAS
117	CRÉDITO DE FOTOGRAFÍAS
119	LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS
123	REFERENCIAS INSTITUCIONALES
132	LISTADO DE PUBLICACIONES

Prefacio

La Cuenca del Plata es una de las más importantes del mundo, tanto por su extensión como por sus características socioeconómicas. Es un área de más de tres millones de kilómetros cuadrados, habitada actualmente por más de 110 millones de personas y produce más del 70% del PBI de los cinco países que la integran.

La Cuenca constituye un sistema hídrico con una notable diversidad y productividad en materia biológica, alberga el mayor corredor de humedales de América del Sur y es reconocida como una de las más importantes cuencas del mundo por la cantidad, variedad y endemismo de su ictiofauna. No obstante su riqueza, es una de las cuencas más afectadas en lo social y económico por las cíclicas inundaciones y los persistentes periodos de sequías. La relación entre la hidrología, las modificaciones en el uso del suelo y las incertidumbres respecto del clima futuro plantea una serie de desafíos para disminuir la vulnerabilidad a los desastres naturales y atender la gestión ambiental y las necesidades de la población en condiciones de pobreza y marginalidad. En este escenario, el desarrollo económico y social requerido, dentro del marco de integración regional que

lo contiene, plantea la necesidad de un gran esfuerzo en la valoración, conciencia y educación respecto de la naturaleza.

En 2001, los gobiernos de los cinco países que integran el Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) decidieron incorporar al organismo capacidades técnicas para atender estos desafíos y concertar un Programa de Acción como guía para la gestión, donde los recursos hídricos juegan un papel clave, incluyendo las relaciones entre las aguas superficiales y subterráneas y sus vínculos con el uso del suelo y el clima. En este esfuerzo, que desarrolló por primera vez un enfoque integrado, las instituciones partícipes coincidieron en la necesidad de fortalecer una visión común de la Cuenca, buscando identificar y priorizar problemas comunes y sus principales causas, de manera de enfrentarlos en forma conjunta y coordinada.

En base a estos antecedentes, y con el apoyo de la SG/OEA y del PNUMA, se gestionó y obtuvo financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para llevar a cabo el *Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca*

del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático (Programa Marco). El Programa fue concebido como un proceso de gestión de largo plazo, a ser ejecutado en forma coordinada por los cinco países, en el marco del CIC. Durante la etapa inicial de formulación del proyecto (2003-2005), y sobre la base de un proceso participativo, se identificaron los principales desafíos a nivel de cuenca y se delinearón las propuestas preliminares para la gestión, orientadas a resolver o mitigar los problemas identificados.

La Etapa 1 del Programa Marco –ejecutada entre 2010 y 2016– permitió profundizar el diagnóstico realizado, logrando caracterizar de forma más precisa y detallada los problemas de la Cuenca, obteniendo una visión integral del estado de los sistemas hídricos. A partir de este mejor conocimiento, se consolidó el Análisis de Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y se formuló el Programa de Acciones Estratégicas (PAE), como documento de políticas y acciones prioritarias consensuadas por los cinco países para resolver los principales problemas identificados, particularmente aquellos de carácter transfronterizo.

Los trabajos fueron desarrollados con la activa participación de instituciones nacionales de cada país, a través de especialistas designados para conformar Grupos Temáticos, que actuaron como instancia de planificación y consenso técnico en la implementación de los distintos subcomponentes en que se estructuró la ejecución

del Programa Marco. Los productos de este esfuerzo se sintetizan en una serie de publicaciones –de la cual el presente documento forma parte– que dan muestra de los resultados obtenidos.

El Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata, agradece el compromiso y esfuerzo de cada una de las personas e instituciones que apoyaron y participaron de la ejecución del Programa Marco. Asimismo, reconoce la valiosa cooperación y aporte de la Organización de los Estados Americanos (OEA), a través de su Departamento de Desarrollo Sostenible, quien colaboró y apoyó al CIC en la ejecución del Programa, y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), quien actuó como agencia de implementación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

El trabajo desarrollado durante esta primera etapa del Programa Marco representó una experiencia pionera, donde más de 150 instituciones y 1500 especialistas de la región lograron articular los intereses y voluntades de cada país en la búsqueda de un objetivo común, orientado a la gestión integrada de los recursos hídricos en el marco de la variabilidad y el cambio climático. Se espera que la experiencia de gestión y las herramientas técnicas desarrolladas cimenten y fortalezcan la voluntad de cooperación e integración regional, buscando avanzar hacia el objetivo de lograr el desarrollo sostenible y el bienestar de los habitantes de los países de la Cuenca del Plata.

Resumen ejecutivo

El Proyecto Piloto para la Conservación de la Biodiversidad en el río Paraná regulado involucró a Argentina, Brasil y Paraguay y aspiró a contribuir al conocimiento de los temas críticos transfronterizos relativos a la alteración de la biodiversidad íctica y al uso no sostenible de los recursos pesqueros.

El tramo en cuestión se extiende desde aguas abajo de la represa Puerto Primavera (Brasil), atravesando los Saltos del Guayrá, hasta la confluencia con el río Paraguay (Argentina-Paraguay). Esta sección se ha considerado prioritaria debido a su rica fauna íctica, que incluye al menos 220 especies de importancia ecológica y económica, y a la presencia de dos represas binacionales: IB (Brasil-Paraguay; 14,0 GW) y EBY (Argentina-Paraguay; 3,2 GW). Asimismo, en ella existen una serie de factores que alteran la biodiversidad y la explotación sostenible de los recursos pesqueros, tales como impactos de obras civiles, pesca no sustentable, cambio climático, invasión de especies exóticas (especialmente de peces y moluscos), y deterioro de la calidad del agua.

Dado que el río en esta área de estudio atraviesa territorios de tres países, conlleva un

enorme desafío intentar una planificación armónica del uso y conservación de sus recursos acuáticos. No solo es necesario considerar las legislaciones de los tres países soberanos y sus autoridades de aplicación, sino tener en cuenta los acuerdos pactados con anterioridad entre ellos, que han incluido entre sus temáticas los recursos acuáticos, su gestión y conservación (Convenio sobre Conservación y Desarrollo de los Recursos Ícticos en los Tramos Limítrofes de los ríos Paraná y Paraguay, suscripto entre Argentina y Paraguay; y Acuerdo para la Conservación de la Fauna Acuática en los Cursos de los Ríos Limítrofes, celebrado entre Brasil y Paraguay). El relevamiento de la situación muestra que en cada uno de los países, distintas instituciones poseen incumbencias compartidas sobre los recursos acuáticos y pesqueros. Existen también jurisdicciones subnacionales con normativas no armonizadas y ámbitos formales de participación de la sociedad civil.

Asimismo, desde el punto de vista ambiental, los peces del Alto Paraná constituyen una comunidad integrada por una gran variedad de especies, de importancia, principalmente, para la pesca en todas sus

modalidades: de recreación o deportiva, artesanal y de subsistencia. Se han detectado en la región problemas relacionados con la alteración y pérdida de hábitats y biodiversidad, y con el uso no sostenible de recursos pesqueros.

En el marco de este PPD, el trabajo de recopilación de información tuvo lugar durante 2013 y 2014. En una primera instancia, los consultores —uno por cada país con territorio en el área piloto— reunieron información disponible sobre diversos aspectos de la ictiofauna regional. El curso del río fue subdividido para su estudio, generando una clasificación en 13 tramos. Con la información obtenida, cada uno de los consultores elaboró una planilla con campos de información previamente consensuados, organizando los datos por tramos. Los campos de información incluyeron elementos de identificación de la especie, aspectos reproductivos, tróficos, poblacionales, espaciales, y rendimientos de pesca. Toda esta información fue posteriormente integrada, generándose así una base de datos con 121 campos (columnas), referidos a la identificación de la especie y nombres comunes usados en la región, estado de conservación, origen, importancia económica, diversos aspectos reproductivos y alimentarios y comportamiento migratorio, entre otros. El total de las especies citadas para los tres países alcanzó el número de 354, lográndose reunir información para la mayoría de ellas.

Se dispuso de datos de hábitos alimentarios para 340 especies y de hábitos migratorios para 255. Sobre estos últimos, se destaca que 32 especies efectúan migraciones de largo alcance, de hasta alrededor de 1500 km, mientras que 68 especies efectúan migraciones cortas, de 450 a 500 km. Además, los países con datos coincidieron en que 132 especies son sedentarias. Con relación al período reproductivo, se obtu-

vieron datos para 237 especies (66,5 %), siendo disímiles en varios casos, ya que se hallaron distintos períodos reproductivos para una misma especie. Esto podría deberse a que éstas exhiben una variabilidad natural en sus atributos biológicos, producida, entre otras causas, por variaciones ambientales naturales (diferencias interanuales en los ciclos hidrológicos, en las temperaturas, etcétera) y por la ocurrencia de patrones determinados local o regionalmente. Por otra parte, mientras que entre septiembre y enero se reproduce el mayor número de especies, las de importancia pesquera presentan su máxima reproducción en diciembre, mes en el cual se encuentra la mayor cantidad de especies sexualmente maduras (234 especies maduras de importancia pesquera).

Siguiendo los criterios de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), se reunió la información disponible sobre el estado de conservación de las especies, no existiendo evaluación para la gran mayoría de las mismas. Respecto a las especies endémicas a nivel de la Cuenca del Plata, Brasil no identificó ninguna para la región, Paraguay mencionó 12 y Argentina dio cuenta de la presencia de 15.

Se identificaron 67 especies sometidas a explotación pesquera de diferente tipo, de las cuales 53 son importantes para la pesca comercial, 40 para la pesca deportiva o recreativa y 38 para la pesca de subsistencia. Asimismo, se identificaron otras 28 especies utilizadas como carnadas, 155 para acuarismo y 28 utilizadas en acuicultura, de las cuales 7 son introducidas. Brasil es el país con mayor cantidad de especies cultivadas, con fines alimentarios principalmente.

Los ambientes utilizados por mayor número de especies como áreas de alimentación son las zonas costeras de los ríos y los arro-

yos, seguidos por las lagunas, los embalses (datos referidos a la EBY) y finalmente, los cursos principales de los ríos. Si se considera solo a las especies con importancia pesquera (agrupando a la pesca comercial, deportiva y de subsistencia), el ambiente de mayor uso es el de los cauces principales. En cambio, para las ornamentales, los ambientes de alimentación preferidos son las zonas costeras, los arroyos y lagunas; al igual que para las utilizadas como carnada, aunque estas últimas presentan mayor abundancia en arroyos y lagunas.

Los sitios de desove más frecuentes son los arroyos afluentes, las zonas costeras y las lagunas. Mientras que el grupo de importancia pesquera utiliza a los cauces principales (53 especies), el segundo ambiente en importancia para este grupo es el de los arroyos y afluentes del río, empleado por 48 especies. Finalmente, solo cinco especies de importancia pesquera desovan en ambientes de llanura aluvial. Por otra parte, el área de cría más frecuente son las lagunas, seguidas por los arroyos y afluentes del río. Las zonas costeras y las planicies de inundación le siguen en orden decreciente de importancia. Si se considera solo a las especies de importancia pesquera (agrupando a la pesca comercial, deportiva y de subsistencia), se obtuvieron datos para 50, de las cuales 44 utilizan los arroyos y afluentes principales del río. El segundo ambiente en importancia es la planicie aluvial, utilizada por 35 especies distintas.

Asimismo, se prepararon modelos sencillos para representar la importancia de los ambientes estudiados para el sustento de las especies: uno para la totalidad de especies y otro solo para aquellas especies de importancia pesquera.

En cuanto a la información reunida sobre productividad pesquera, esta es incompleta

y disímil con respecto a datos de desembarcos, cantidad de pescadores y artes de pesca. Sin embargo, se puede inferir de esta la importancia de la pesca artesanal, comercial y de subsistencia. Los datos parciales muestran que al menos 5000 t al año —y probablemente bastante más— son extraídas del río en los tramos analizados en este PPD, lo que implica un gran aporte a la seguridad alimentaria de la población ribereña y de toda la región. Esto constituye uno de los grandes servicios ecosistémicos que el río y sus humedales brindan, argumentos muy sólidos para promover una mejor gestión de las obras de infraestructura existentes.

En líneas generales, se considera importante crear áreas protegidas o santuarios en sitios críticos, pero la efectividad de la conservación dentro de ellas está ligada a la gestión del ambiente en su entorno. Como medida estratégica, se propuso efectuar un manejo con enfoque ecosistémico, es decir, ampliar la mirada de la gestión al conjunto del ecosistema, de manera que esta no se circunscriba solo a los aspectos directamente vinculados con los peces y la pesca, sino que considere en sus análisis al conjunto de las actividades humanas que se desarrollan en el territorio de influencia, es decir, en la cuenca.

A través de este PPD, se ha podido recopilar e integrar información que hasta el momento estaba dispersa, separada por países y, en muchos casos, solo publicada en informes institucionales. Se trata de datos que nunca habían sido puestos en valor y analizados en su conjunto. Esta tarea de consolidación habilitó un conocimiento más completo y consolidado de la cantidad, ubicación y diversos aspectos espaciales, tróficos y reproductivos de las especies de importancia pesquera, y una mejor evaluación de los recursos disponibles. Esta actividad de integración y la organización de la información en una base de datos podrá ser

utilizada como línea de base y consulta para la generación de futuros proyectos.

Adicionalmente, el diagnóstico realizado para esta área piloto aspira a operar como ejemplo a ser replicado en otras áreas po-

tenciales de la Cuenca del Plata, en donde las actividades productivas y los efectos antrópicos hayan afectado los ecosistemas acuáticos, poniendo en peligro su integridad y los servicios ecosistémicos que éstos naturalmente brindan.

Resumo executivo

O Projeto Piloto para a Conservação da Biodiversidade no rio Paraná regulado envolveu a Argentina, o Brasil e o Paraguai e objetivou contribuir para o conhecimento das questões dos temas críticos transfronteiriços relacionados com a alteração da biodiversidade de peixes e com o uso não sustentável dos recursos pesqueiros.

O trecho em questão vai desde a jusante da barragem Porto Primavera (Brasil), atravessando os Saltos del Guayrá, até a confluência com o rio Paraguai (Argentina-Paraguai). Esta seção tem sido considerada prioritária devido à sua rica fauna de peixes, que inclui pelo menos 220 espécies de importância ecológica e econômica, bem como a presença de duas barragens binacionais: IB (Brasil - Paraguai; 14,0 GW) e EBY (Argentina - Paraguai; 3,2 GW). Além disso, neste trecho existe uma série de fatores que alteram a biodiversidade e a exploração sustentável dos recursos pesqueiros, tais como impactos das obras civis, pesca não sustentável, mudanças climáticas, invasão de espécies exóticas (especialmente de peixes e moluscos) e deterioração da qualidade da água.

Dado que o rio na área de estudo atravessa territórios dos três países, implica num enorme desafio de tentar um planejamento harmônico do uso e conservação de seus recursos hídricos. Não é necessário apenas considerar as leis dos três países soberanos e suas autoridades responsáveis, mas levar em conta os acordos pactuados anteriormente entre eles, que incluíram entre seus temas, os recursos aquáticos, sua gestão e conservação (Convenção sobre a Conservação e o Desenvolvimento dos Recursos Ícticos nos Trechos Limítrofes dos rios Paraná e Paraguai, assinado entre Argentina e Paraguai; e Acordo para a Conservação da Fauna Aquática nos Cursos dos Rios Limítrofes, celebrado entre Brasil e Paraguai). A exame da situação mostra que em cada um dos países, diferentes instituições possuem atribuições compartilhadas sobre os recursos aquáticos e pesqueiros. Existem também jurisdições subnacionais com normativas que não foram harmonizadas e âmbitos formais de participação da sociedade civil.

Além disso, do ponto de vista ambiental, os peixes do Alto Paraná constituem uma comunidade integrada por uma grande variedade de espécies, de importância prin-

principalmente para a pesca em todas as suas modalidades: lazer ou desportiva, artesanal e de subsistência. Nesta região, foram detectados problemas relacionados com a alteração e perda de habitats e de biodiversidade, e com o uso não sustentável dos recursos pesqueiros.

No âmbito deste PPD, o trabalho de recopilación de informações de foi realizado durante os anos de 2013 e 2014. Numa primeira instância, os consultores – um para cada país com território na área piloto – reuniram a informação disponível sobre vários aspectos da ictiofauna regional. O curso do rio foi subdividido para seu estudo, gerando uma classificação em 13 trechos. A partir dessa informação, cada um dos consultores elaborou uma planilha com campos de dados previamente acordados, organizando a informação por trechos. Os campos de informação continham elementos de identificação da espécie, aspectos reprodutivos, tróficos, populacionais, espaciais, e rendimentos da pesca. Toda esta informação foi integrada posteriormente, criando assim um banco de dados com 121 campos (colunas), relativos à identificação da espécie e dos nomes comuns usados na região, estado de conservação, origem, importância econômica, vários aspectos reprodutivos e alimentares e comportamento migratório, entre outros. Foram nomeadas 354 espécies para os três países, conseguindo reunir informação para a sua maioria.

Estavam à disposição dados de hábitos alimentares para 340 espécies e de hábitos migratórios para 255. Quanto a estes últimos, destaca-se que 32 espécies efetuam migrações de longo alcance, até cerca de 1500 km, enquanto 68 espécies realizam migrações curtas, de 450 a 500 km. Além disso, os países envolvidos concordaram que 132 espécies são sedentárias. Com relação ao período reprodutivo, foram obtidos

dados para 237 espécies (66,5%), com diferenças em vários casos, uma vez que foram encontrados dados de períodos reprodutivos distintos para uma mesma espécie. Esse fenômeno poderia estar relacionado ao fato de que estas exibem uma variabilidade natural em seus atributos biológicos, produzida, entre outras causas, por variações ambientais naturais (diferenças anuais nos ciclos hidrológicos, nas temperaturas, etc.) e pela ocorrência de padrões determinados local ou regionalmente. Por outro lado, enquanto que entre setembro e janeiro ocorre a reprodução do maior número de espécies, as de importância pesqueira apresentam seu período de reprodução máxima em dezembro, mês no qual encontra-se a maior quantidade de espécies sexualmente maduras (234 espécies maduras de importância pesqueira).

Seguindo os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), reuniu-se a informação disponível sobre o estado de conservação das espécies, com ausência de avaliação para a grande maioria delas. Em relação às espécies endêmicas na Bacia do Prata, o Brasil não identificou nenhuma para a região, o Paraguai mencionou 12 e a Argentina percebeu a presença de 15.

Foram identificadas 67 espécies sujeitas à exploração de pesca de vários tipos, das quais 53 são importantes para a pesca comercial, 40 para a pesca desportiva ou de lazer e 38 para a pesca de subsistência. Além disso, foram identificadas outras 28 espécies usadas como isca, 155 para aquarismo e 28 para uso em aquicultura, das quais 7 são introduzidas. O Brasil é o país com o maior número de espécies cultivadas, principalmente para fins alimentares.

Os ambientes utilizados pela maioria das espécies como áreas de alimentação são as áreas costeiras de rios e córregos, seguidos

por lagos, reservatórios (dados relacionados com a EBY) e, finalmente, os principais cursos dos rios. Se consideradas apenas as espécies com importância pesqueira (agrupando a pesca comercial, desportiva e de subsistência), a maior concentração delas está nos canais principais. Por outro lado, para as espécies ornamentais, os ambientes preferidos são as zonas costeiras, os córregos e as lagos; igualmente para aquelas usadas como isca, embora estas possuam maior presença em córregos e lagos.

Os locais mais frequentes de desova são os córregos afluentes, zonas costeiras e as lagos. Enquanto o grupo de importância pesqueira utiliza os canais principais (53 espécies), o segundo ambiente em importância para este grupo é o dos riachos e afluentes do rio, usado por 48 espécies. Finalmente, apenas cinco espécies de importância pesqueira desovam em planícies de inundação. Em contrapartida, as áreas de reprodução mais comuns são as lagoas, riachos e afluentes do rio, seguidas pelas zonas costeiras e planícies de inundação, em ordem decrescente de importância. Se consideradas apenas as espécies de importância pesqueira (agrupando a pesca comercial, desportiva e de subsistência), foram obtidos os dados para 50, das quais 44 utilizam os córregos e principais afluentes do rio. O segundo ambiente em importância é a planície de inundação, utilizada por 35 diferentes espécies.

Além disso, foram preparados modelos simples para representar a importância do ambientes estudados para o sustento das espécies: um para a totalidade de espécies e outro para aquelas espécies de importância pesqueira.

Em relação à informação recolhida sobre a produtividade de peixes, esta é incompleta e divergente no que diz respeito a dados

de desembarques, número de pescadores e artes de pesca. No entanto, podemos inferir a partir disso a importância da pesca artesanal, comercial e de subsistência. Dados parciais mostram que pelo menos 5000 toneladas por ano – e provavelmente muito mais – são extraídas do rio nos trechos analisados neste PPD, o que implica numa grande contribuição para a segurança alimentar das populações ribeirinhas e de toda a região. Este é um dos grandes serviços ecossistêmicos que o rio e as suas zonas húmidas proporcionam, sólidos argumentos para promover uma melhor gestão das obras de infraestrutura existentes.

Em geral, considera-se importante criar áreas protegidas ou santuários em regiões críticas, porém a eficácia da conservação dentro deles está ligada à gestão do ambiente no seu entorno. Como medida estratégica, propôs-se realizar um manejo com enfoque ecossistêmico, ou seja, ampliar a perspectiva da gestão de todo o ecossistema, de modo que esta não se restrinja apenas aos aspectos diretamente relacionados com os peixes e a pesca, mas considere em sua análise todas as atividades humanas realizadas no território de influência, ou seja, na bacia.

Através deste PPD, foi possível recopilar e integrar informação que até o presente momento estava dispersa, separada por países e, em muitos casos, apenas publicada em relatórios institucionais. São dados que nunca tinham sido valorizados e analisados em conjunto. Esta tarefa de consolidação permitiu um conhecimento mais completo e consolidado da quantidade, localização e vários aspectos espaciais, tróficos e reprodutivos das espécies de importância pesqueira, e uma melhor avaliação dos recursos disponíveis. Esta atividade de integração e organização da informação numa base de dados pode ser utilizada como linha

de base e de consulta para a geração de projetos futuros.

Além disso, o diagnóstico realizado para esta área piloto objetiva funcionar como um exemplo a ser replicado em outras áreas

potenciais da Bacia do Prata, onde as atividades produtivas e os efeitos antrópicos tenham afetado os ecossistemas aquáticos, colocando em risco a sua integridade e os serviços ecossistêmicos naturalmente brindados por eles.

Executive summary

The Pilot Project for Biodiversity Conservation in a regulated area of the Paraná River engaged the participation of Argentina, Brazil and Paraguay and aimed at contributing to the knowledge of critical transboundary issues related to the alteration of fish biodiversity and the unsustainable use of fishery resources.

The section at issue stretches from downstream of Puerto Primavera dam (Brazil), across the Guaira Falls, to the confluence with the Paraguay river (Argentina-Paraguay). This section was given priority due to its rich fish fauna, which includes at least 220 species of ecological and economic importance, and the presence of two binational dams: Itaipú (IB) (Brazil-Paraguay; 14.0 GW) and Yaciretá (EBY) (Argentina-Paraguay; 3.2 GW). There are, as well, various factors that alter biodiversity and the sustainable use of fishery resources, such as the impacts of civil works, unsustainable fishing, climate change, the invasion of exotic species (mainly fish and molluscs) and water quality deterioration.

Since the river in this study area traverses the territories of three countries, attempt-

ing to achieve a harmonious planning of the use and conservation of aquatic resources represents an enormous challenge. It is not only necessary to consider the legislations of the three sovereign countries and their enforcement authorities, but also the agreements previously agreed upon among them, which included, among other issues, aquatic resources, their management and conservation (Convention on the Conservation and Development of Fishery Resources in the Border Sections of the Paraná and Paraguay rivers, signed between Argentina and Paraguay; and the Agreement for the Conservation of Aquatic Fauna in the Watercourses of Bordering Rivers, signed between Brazil and Paraguay). The survey of the situation shows that there are different institutions in each of the countries with shared competence over aquatic and fishery resources. There are, as well, sub-national jurisdictions with unharmonised regulations and formal spaces for civil society participation.

In addition, from the environmental viewpoint, the fish community in the Upper Paraná comprises a great variety of species that are mainly important for all types of

fishing: recreational or sport, artisanal and subsistence. Problems related to the alteration and loss of habitats and biodiversity and the unsustainable use of fishery resources have been detected in the region.

Within the framework of this PDP, the data collection work was conducted during 2013 and 2014. Firstly, consultants - one per country with territory in the pilot area - gathered the available information on the different aspects of the regional fish fauna. The river course was subdivided into 13 sections to enable its study. With the collected information, each consultant prepared a chart with previously-agreed information fields and data was organised per river section. The information fields included elements of species identification; breeding, trophic, population and spatial aspects; and fishery yields. All this information was later integrated, thus generating a database with 121 fields (columns) referring to species identification, common names used in the region, conservation status, origin, economic importance, different breeding and food aspects and migratory behaviour, among others. The total of species cited for the countries amounted to 354, and it was possible to collect information for most of them.

Data on feeding habits was collected for 340 species, whereas it was possible to collect data on migratory habits for 255. Regarding the latter group, 32 species perform long-distance migrations, of up to 1,500 km, whereas 68 species perform short-distance ones, of 450 to 500 km. Also, the countries with data agreed that 132 species are sedentary. Regarding the breeding period, the data, which was collected for 237 species (66.5 %), varied in several cases since different breeding periods were found for the same species. This might be as a result of the natural variability observed in their biological traits brought about, among

other causes, by natural environmental variations (interannual differences in the hydrological cycles, temperatures, etc.) and the occurrence of certain local or regional patterns. On the other hand, although most species reproduce between September and January, those of fishery importance reach maximum breeding activity in December, the month with the largest number of sexually mature species (234 mature species of fishery importance).

Following the criteria of the International Union for Conservation of Nature (IUCN), the available information on species' conservation status was collected; however, there is no evaluation for most of them. As regards the endemic species within the La Plata Basin, Brazil did not identify any for the region, Paraguay mentioned 12 and Argentina reported 15.

67 species subject to any kind of fishery exploitation were identified, of which 53 are important for commercial fishing, 40 for sport or recreational fishing and 38 for subsistence fishing. Additionally, it was possible to identify that 28 species are used as bait, 155 are used for fishkeeping and 28 are used in aquaculture, of which 7 are introduced. Brazil is the country with the largest number of farmed species, mainly for food.

The places used by most species for feeding are the banks of rivers and streams, followed by lakes, reservoirs (data relevant to EBY) and finally, the main watercourses. If species of fishery importance (including commercial, sport and subsistence fishing) are only taken into account, the main watercourses are mostly used. Instead, for ornamental fish species, the favourite feeding places are river banks, streams and lakes; the same as for those species used as bait, although the latter are more abundant in streams and lakes.

The most frequent spawning sites are tributary streams, river banks and lakes. Although the group of fishery importance uses the main watercourses (53 species), the second important sites for this group are streams and river tributaries, used by 48 species. Finally, only five species of fishery importance spawn in floodplains. On the other hand, the most frequent raising sites are lakes, followed by streams and river tributaries. River banks and floodplains follow in descending order of importance. If species of fishery importance (including commercial, sport and subsistence fishing) are only taken into account, data was obtained for 50 species, of which 44 use streams and the main river tributaries. The second important place is the floodplain, used by 35 different species.

In addition, simple models were prepared to represent the importance of the studied places for species sustenance: one for all the species and another one for those species of fishery importance.

As regards the collected information on fishery productivity, it is incomplete and differs from data on fish landings, number of fishermen and fishing gear. However, the importance of artisanal, commercial and subsistence fishing can be inferred from it. Partial data shows that at least 5,000 t/year – and probably quite a lot more – are taken from the river in sections analysed in this PDP, which implies a great contribution to the food safety of the riparian population and the entire region. This is one of the great ecosystemic services that the river and its wetlands offer, which are very solid

reasons to promote a better management of the existing infrastructure works.

In general terms, the creation of protected areas or sanctuaries in critical places is considered important, but the effectiveness of conservation within them is linked to their environmental management. As a strategic measure, an ecosystem-based management was proposed so that management encompasses the entire ecosystem and recognises the full array of human activities taking place within the area of influence, that is, the basin, and not just the aspects directly related to fish and fishing.

Through this PDP, it was possible to collect and integrate information that up to that moment was scattered, separated per country and, in many cases, only published in institutional reports. This data had never been thought of as important or analysed as a whole. This consolidation task contributed to a more comprehensive and consolidated knowledge of the number, location and different spatial, trophic and breeding aspects of species of fishery importance and a better evaluation of the available resources. This information, integrated and organised into a database, will be used as baseline data and for consultation for the development of future projects.

In addition, the diagnosis made for this pilot area intends to serve as an example to be replicated in other potential areas of the La Plata Basin, where productive activities and anthropic effects have affected aquatic ecosystems, jeopardising their integrity and the ecosystem services they naturally offer.

Capítulo 1:

El Proyecto Piloto Demostrativo Biodiversidad

1.1 MARCO DE INTERVENCIÓN

El tramo del río Paraná regulado que ha sido abordado por el proyecto se extiende desde la represa Puerto Primavera (Brasil) hasta la confluencia con el río Paraguay (Argentina-Paraguay). El área ha sido identificada como de prioridad para la conservación de la biodiversidad, con atención a la problemática que representan las especies exóticas invasoras y a fin de garantizar el uso sostenible del recurso pesquero. Cabe destacar que en este tramo pi-

loto se encuentran ubicadas dos represas hidroeléctricas binacionales: Itaipú Binacional (IB) y Entidad Binacional Yaciretá (EBY).

Las razones principales para tomar este tramo como prioritario han sido la rica fauna íctica del área, que incluye al menos 220 especies de importancia ecológica y económica, y la presencia de las dos represas binacionales mencionadas.

Figura 1.2.3.1

Localización de Proyectos Prioritarios y Proyectos Piloto

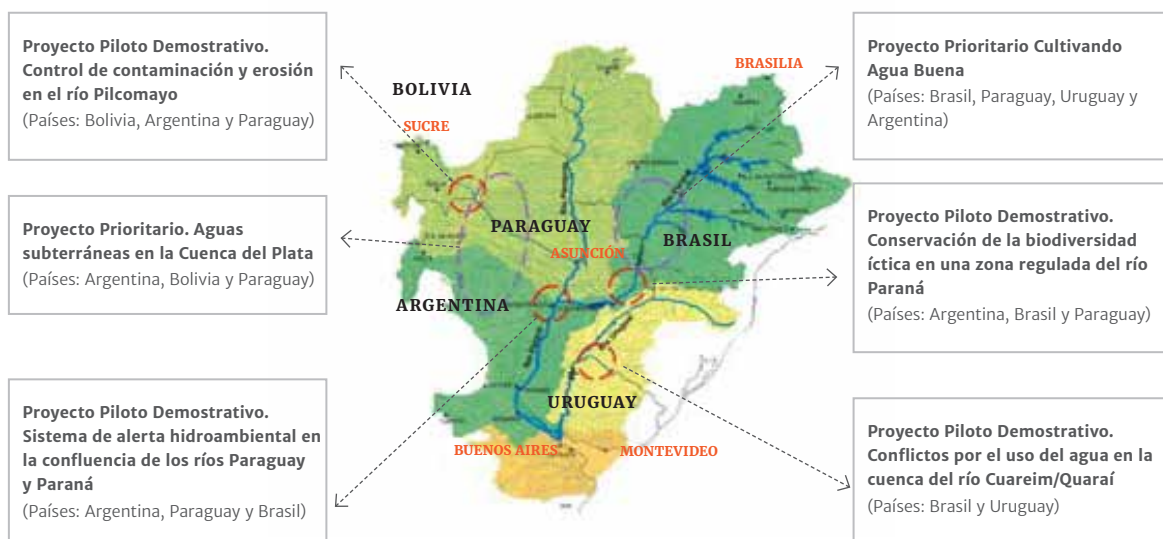


Tabla 1.1.1

Principales características del proyecto

Identificación	Especie (nombre científico)
	Nombre común
	Estado de conservación
	Importancia socio-económica (Sí/No)
	Localidad o ambiente
	Fuentes del registro
Aspectos reproductivos	Período reproductivo
	Estrategia reproductiva
	Tipo de desove
	Proporciones sexo
	Tamaño de primera maduración gonadal (cm)
	Talla de fecundidad (ovocitos.g-1)
	Índice gonadosomático (IGS)
Aspectos tróficos	Fuentes del registro
	Hábitos alimenticios
Aspectos poblacionales	Fuentes del registro
	Talla de captura
	Estructura de tallas (longitud en mm o cm)
	Talla / edad
	Relación peso / longitud
Aspectos espaciales	Fuentes del registro
	Comportamiento migratorio
	Zonas de alimentación
	Zonas de desove
	Zonas de cría
Rendimiento de pesca - CPUE	Fuentes del registro
	Número de ejemplares
	Biomasa
	Fuentes del registro

El proyecto considera el análisis de los principales factores que alteran la biodiversidad y la explotación sostenible de los recursos pesqueros: obras civiles, pesca, variabilidad y cambio climático, especies exóticas -principalmente de peces y moluscos-, y calidad del agua. Entre las obras civiles se incluyen principalmente a las represas, pero también a los caminos, terraplenes, puentes y puentes que provocan fragmentación del hábitat. Por otra parte, se observa que la pesca comercial y recreativa en el área se practica activamente, aunque con muy bajo nivel de control oficial y escaso o nulo monitoreo de los desembarques pesqueros. Sin duda, también influyen en la biodiversidad íctica los cambios hidroclimáticos que alteran la frecuencia e intensidad de las inundaciones, modificando los hábitats críticos, la biodiversidad y la productividad pesquera. Asimismo, se deben tener en cuenta a las especies exóticas invasoras, especialmente peces y moluscos, que pueden producir profundos cambios en la calidad del agua, el hábitat y las mallas tróficas.

1.2 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

El tramo del río que es objeto de este proyecto atraviesa territorios de tres países. Esto representa un enorme desafío a la hora de lograr una planificación coherente del uso y conservación de sus recursos acuáticos. En este punto, no sólo es necesario considerar las legislaciones de los tres países soberanos y sus autoridades de aplicación, sino también los acuerdos pactados con anterioridad entre ellos, que han incluido entre sus temáticas a los recursos acuáticos, su gestión y conservación. Entre ellos, vale la pena mencionar:

- El **Convenio sobre Conservación y Desarrollo de los Recursos Ícticos en los Tramos Limítrofes de los ríos Paraná y Paraguay, suscripto entre Argentina y Paraguay**, a los efectos de proteger el recurso íctico en los tramos limítrofes de los ríos mencionados. El objetivo del Convenio es regular y abordar en forma conjunta el aprovechamiento de los recursos ícticos en los tramos compartidos por ambos países de las aguas de los ríos Paraná y Paraguay, mediante la adopción de medidas de conservación y manejo del recurso íctico y el ambiente fluvial, que garanticen la sustentabilidad de la actividad pesquera comercial y deportiva, así como la promoción de los trabajos de piscicultura que favorezcan la reproducción, cría y desarrollo de peces.
- El **Acuerdo para la Conservación de la Fauna Acuática en los Cursos de los Ríos Limítrofes**, celebrado entre Brasil y Paraguay con el fin de preservar y conservar racionalmente los recursos pesqueros en la frontera, estableciendo criterios adecuados de pesca, evitando por todos los medios posibles el deterioro ambiental y la contaminación de las aguas de los ríos limítrofes y de los ecosistemas a ellos asociados. Su propósito es entonces el de intensificar la cooperación técnico-científica destinada a la protección de los recursos pesqueros, debido a su importancia ambiental, económica, social y deportiva.

En cada uno de los países, a su vez, diversas instituciones poseen incumbencias en lo que hace a los recursos acuáticos y pesqueros:

En Argentina, el Artículo 124 de la Constitución Nacional afirma que “corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”. Además, el tercer párrafo del Art. 41 expresa que “corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales”. Los presupuestos mínimos constitu-

yen estándares de protección ambiental, y es deber de los gobiernos locales adecuar las distintas legislaciones a un nivel legal común de base. Y, si bien las provincias, en su carácter de responsables del dominio originario, tienen la facultad de dictar sus propias normas, siempre y sin excepción han de respetar ese nivel mínimo de protección.

En este sentido, está vigente la Ley Nacional N° 25.675 (Ley General de Ambiente), cuyo fin principal es brindar presupuestos mínimos para la gestión del ambiente. También rige la Ley N° 25.688 de Presupuestos Mínimos Ambientales para la Preservación de las Aguas, que crea el Consejo Hídrico Federal (CO.HI.FE.), al cual han adherido formalmente las provincias de Misiones y Corrientes.

En cuanto a los recursos pesqueros, no existe aún en Argentina una norma nacional de presupuestos mínimos. En la provincia de Corrientes, el órgano de aplicación del régimen legal de la pesca es la Dirección de Flora y Fauna dependiente de la Dirección de Recursos Naturales del Ministerio de Producción (Resolución 17/2011); mientras que en la provincia de Misiones, la actividad está regulada por la Ley N° 1.040 de Pesca Provincial, Decreto Reglamentario N° 3.271/79 y por normas complementarias, y la autoridad de aplicación es la Dirección de Flora y Fauna de la Provincia de Misiones, dependiente del Ministerio de Ecología y Recursos Renovables. Existe en el país, además, la Comisión de Pesca Continental y Acuicultura (CPCyA), creada en el seno del Consejo Federal Agropecuario (CFA)¹, en conjunto con representantes de los organismos de gestión de la pesca de las provincias ribereñas del río Paraná, de la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, (SAyDS) –hoy Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, (MAyDS) –, de la Prefectura Naval Argentina (PNA) y un representante del Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA)². Su objetivo principal es armonizar políticas de gestión integradas a nivel de Cuenca para el uso sustentable y responsable de los recursos pesqueros continentales, articulando los diferentes intereses promovidos por las administraciones provinciales.

Se destaca la participación de profesionales de la Dirección de Pesca Continental y del Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos de las entonces SAGPyA y SAyDS respectivamente, en la generación de un Plan Regional de Gestión de las Pesquerías de los ríos de la Cuenca del Plata en Argentina, en el marco del Proyecto GEF 4206 PNUD ARG 10/003 [1], y enriquecido por aportes de los demás miembros de la CPCyA.

En Brasil, por su parte, en 1998 se instituyó la Política Nacional de Recursos Hídricos, creándose el Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos, bajo la órbita del Ministerio de Medio Ambiente (MMA). En los aspectos relacionados al uso sustentable de los recursos pesqueros, los Ministerios de Pesca y Acuicultura (MPA) y de Medio Ambiente deben actuar conjuntamente (Decreto N° 6.981/2009, que reglamenta el Art. 27, § 6o, Inciso I, de la Ley N° 10.683/2003). Asimismo, se señala que a partir de octubre de 2015, las acciones relacionadas con el ordenamiento de la pesca están bajo la coordinación del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA) debido a la disolución del MPA.

En este marco, se ha reglamentado un Sistema de Gestión Compartida (SGC) entre representantes del Estado y de la sociedad civil. En su ámbito, las normas, criterios,

¹ La Comisión es presidida por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, dependiente de la ex Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA), que posteriormente fue el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) y actualmente Ministerio de Agroindustria de la Nación (MAGyP).

² Actualmente llamado 'Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria-SENASA'.

reglamentos y medidas de ordenamiento son definidos por Comités Permanentes de Gestión (CPG), que son los encargados de elaborar e implementar Planes para las Unidades de Gestión establecidas. Éstos son propuestos por consenso en el marco del SGC, y deben ser validados por una Comisión Técnica de Gestión Compartida de los Recursos Pesqueros (CTGP). Luego, se someten a la aprobación y firma del MAPA. En particular, existen once CPG, que contemplan las principales cuencas hidrográficas del país. Una de ellas es la cuenca hidrográfica del Paraná, que incluye el tramo del presente PPD.

En Paraguay, la Secretaría del Ambiente (SEAM) es la autoridad de aplicación de la Ley N° 3.239 de Recursos Hídricos. Pero, en lo referido específicamente a recursos pesqueros y acuícolas, de acuerdo al Art. 8 de la Ley N° 3.556/08 de Pesca y Acuicultura, tres instituciones deben trabajar en coordinación, cada una en su área de competencia: la SEAM, el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través del Viceministerio de Ganadería (MAG-VMG) y el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA). En 2015, se conformó por primera vez el Consejo Nacional de Pesca y Acuicultura, creado por la Ley antes referida. Este Consejo, integrado por representantes de las tres instituciones mencionadas, el Ministerio Público, Prefectura General Naval, gremios de pescadores comerciales y universidades públicas, tiene atribuciones para convocar a personas e instituciones que puedan contribuir al cumplimiento de sus objetivos y conforme a los temas a tratar.

1.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Los peces del Alto Paraná constituyen una comunidad integrada por una gran variedad de especies de importancia ecológica, eco-

nómica, y para la pesca en todas sus modalidades —de recreación o deportiva, artesanal y de subsistencia—. Su distribución en el río está dada por características anatómicas, fisiológicas y etológicas. Las especies frecuentan hábitats definidos, demostrando en general una adaptación entre la forma y la función con el hábitat que ocupan. Su distribución también está influenciada por factores climáticos y por las características físico-químicas del agua.

La ictiofauna del área ubicada en el tramo compartido entre Argentina y Paraguay tiene una escasa afinidad histórica con la existente aguas arriba debido a la presencia de los Saltos del Guayrá en Paraguay y Sete Quedas en Brasil que, con un desnivel del río de 144 m previo a la construcción de la represa de IB, constituían una barrera infranqueable para el paso de los peces. Tras el llenado del lago de Itaipú luego de la construcción de dicha represa en 1982, ese desnivel ha desaparecido, dando lugar a un continuum que ocasionó la aparición de especies previamente no compartidas entre tramos.

Las principales causas detectadas en el Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) de la Cuenca del Plata con relación a la alteración y pérdida de la biodiversidad fueron la sustitución de ecosistemas naturales por actividades productivas, la falta de incentivos para el cuidado y conservación de los sistemas naturales, la falta de protocolos para el control de especies exóticas invasoras, y la falta de conciencia social sobre el valor de los recursos hídricos y la biodiversidad.

Respecto al uso no sostenible de recursos pesqueros, aparecen allí como principales causas la posible sobre-explotación de especies de interés comercial objetivo, la poca coherencia técnica y política en el diseño e implementación de políticas pesqueras, la

escasez de políticas armónicas e integradas para la protección de la vida acuática a nivel de cuenca, las prácticas de pesca insustentable, y las dificultades en la implementación y aceptación de nuevas tecnologías (sistemas informáticos para el control del tránsito de productos de la pesca, etc.).

En relación con las líneas del ADT, las actividades planteadas en este PPD están dirigidas específicamente a mejorar el nivel de conocimiento y a precisar el diagnósti-

co de situación para dos de los temas críticos transfronterizos (TCT) identificados. El primero de ellos es *la alteración y pérdida de la biodiversidad*, en particular de los ecosistemas fluviales y costeros, incluyendo a los humedales, problemas que se reconocen como causados principalmente por la pérdida y fragmentación de hábitats.

Y el segundo es el *uso no sostenible* de recursos pesqueros, que altera la estructura y funcionamiento de las comunidades acuáticas.

Capítulo 2:

Actividades realizadas

2.1 RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN

Los estudios iniciales fueron realizados durante el año 2013, y el trabajo de recopilación de información tuvo lugar durante 2014. En una primera instancia, tres consultores, uno por cada país con territorio en el área piloto, reunieron información (secundaria) sobre diversos aspectos de la ictiofauna regional.

En cuanto a Argentina, el consultor a cargo revisó la información del Sector Medio Ambiente de la EBY, desarrollada a través de convenios con universidades, como la Universidad Nacional de Misiones (UNaM), la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), la Universidad de Buenos Aires (UBA), entre otras; e instituciones especializadas en el tema como el Museo de la Plata. También se analizaron planteamientos plasmados en el Plan de Manejo de Medio Ambiente (PMMA) y se recabó información de Organizaciones Gubernamentales (OG) y No Gubernamentales (ONG), reunida en informes de divulgación acotada, o no publicados en bibliografía indexada. Toda esta información proviene de estudios realizados en el área desde principios de la década de 1990, que consisten en

la recopilación de datos pesqueros, biológicos y parámetros físicoquímicos del ambiente con procedimientos estandarizados, procedentes de sitios de muestreo tanto aguas arriba como aguas abajo de la represa EBY.

En Brasil, el relevamiento de la información se hizo para una selección de 76 especies. Los datos fueron obtenidos a partir de publicaciones científicas, tesis y conferencias disponibles en Internet o depositadas en bibliotecas digitales de la Universidade Estadual de Maringá (UEM), la Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UFMS), la Universidade de São Paulo (USP), la Universidade Estadual Paulista (UNESP), la Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), la Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) y la Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). El estatus taxonómico y la distribución conocida para cada especie se consultaron en Froese y Pauly (2013), el sitio web del California Academy of Sciences y en la base de datos electrónica FishBase.

En Paraguay, el trabajo de consultoría consistió en la búsqueda de información, inicial-

Tabla 2.1.1

Campos de información utilizados para el relevamiento de datos

	En peligro	Vulnerables	Casi amenazadas	Preocupación menor	Con datos insuficientes	No evaluada
Argentina	1	3	2	109	25	117
Brasil	–	1	–	–	3	71
Paraguay	3	2	1	81	24	160

mente a partir de una revisión bibliográfica de publicaciones a nivel país sobre las especies encontradas en este tramo piloto. En una segunda etapa, se procedió a buscar información sobre los trabajos que realizan los departamentos de ictiofauna y acuicultura de EBY, IB, SEAM, Facultad de Veterinaria de la Universidades de Asunción y Pilar, y la Food and Agriculture Organization (FAO), entre otras.

Con la información obtenida, cada uno de los consultores de los países elaboró una planilla con campos de datos previamente consensuados, organizándolos por tramos según se indica en el mapa de la **Figura 2.2.1**. Los campos de información incluyen elementos de identificación de la especie, aspectos reproductivos, tróficos, poblacionales, espaciales, y rendimientos de pesca o captura por unidad de esfuerzo (CPUE). En la **Tabla 2.1.1**, se muestra el detalle de los campos considerados.

Para el tramo correspondiente a Argentina, el listado asciende a 260 especies. La distribución de los órdenes y familias hallados fue casi similar en todo el tramo del río, pero cuando se analiza por separado lo que sucede en el tramo lótico o fluvial y en el embalse, se observan variaciones en la

composición específica. Los datos señalan que en la zona fluvial y litoral del río predominan los grandes peces migratorios y especies de hábitos alimenticios carnívoros, omnívoros o herbívoros. En cambio, en el embalse generado aguas arriba de la represa EBY, se percibe un desplazamiento y disminución de las especies características de los sistemas lóticos, con predominio de las especies sedentarias y de hábitos alimentarios generalistas, zooplanctónicas o detritívoras. De este modo, se detecta una disminución de la diversidad específica en las estaciones de muestreo del embalse, así como en el área que corresponde a la zona de embalse – zona de transición.

En lo que respecta a Brasil, se indica la presencia de 76 especies de interés económico³. Sin embargo, Langeani *et al.* (2007) señalan 331 especies de peces en total (*i.e.*, las especies de importancia económica más aquellas que no lo serían) para la cuenca del alto Paraná.

Finalmente, en el caso de Paraguay, se mencionan 271 especies como resultado del trabajo, que se presentan listadas para cada

³ Este número incluiría sólo aquellas especies de interés económico (Marcos Nogueira, profesional referente del Brasil ante el PM, com. pers.).

uno de los cinco tramos en que se subdivide la región de estudio.

Por otra parte, se georreferenció la información para ubicar ambientes diferenciados dentro de la región de estudio, zonas de importancia para la biología y ecología de las especies, áreas críticas o sitios de muestreo preestablecidos.

2.2 PROCESAMIENTO E INTEGRACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS

Durante las tareas de integración de la información, se generaron los siguientes resultados:

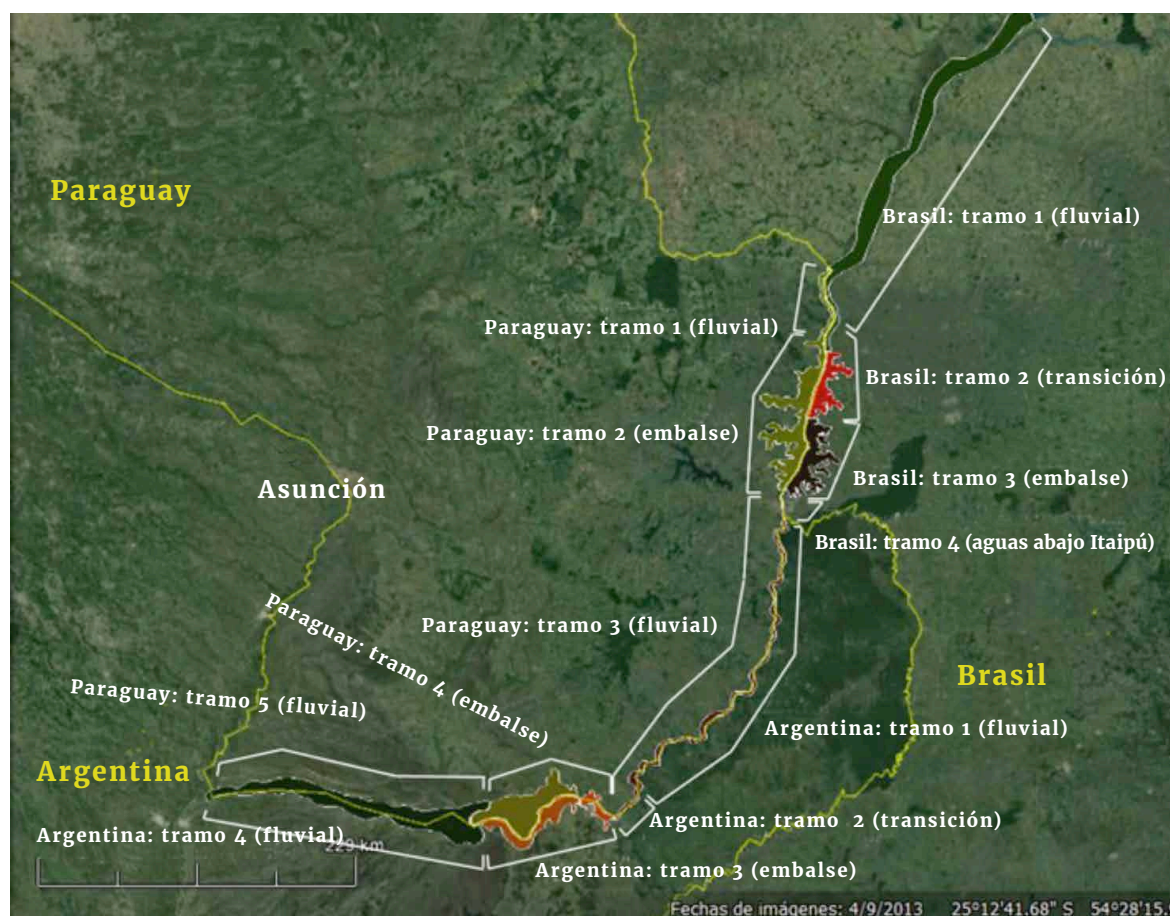
• Definición de tramos y zonas dentro del PPD:

El tramo completo del río Paraná en estudio, de 1.108 km de longitud, está comprendido entre la represa Ing. Sérgio Motta (Porto Primavera, km 2.350) y la confluencia de los ríos Paraná-Paraguay (Paso de Patria, km 1.242) y atraviesa en su recorrido a las represas binacionales IB y EBY.

En la **Figura 2.2.1**, se presentan los tramos en los que fue subdividido el curso del río para su estudio detallado por cada uno de los países y la integración de estos tramos, generando una clasificación única.

Figura 2.2.1

Tramos considerados por los tres países para su estudio



Fuente: Elaboración propia en base a figura de Google Earth.

En territorio argentino, se identificaron cuatro tramos, tres aguas arriba de la represa EBY, y uno aguas abajo:

- 1) Tramo lótico o fluvial
- 2) Tramo de transición
- 3) Tramo de embalse (Yacyretá)
- 4) Tramo fluvial, aguas abajo de la represa EBY

El territorio brasileño involucrado en el proyecto comprende el tramo del río Paraná entre la represa Ing. Sérgio Motta (Porto Primavera), ubicada en el km 2.350, hasta el tramo aguas abajo del embalse de IB, y la confluencia con el río Iguazú, incluyendo los principales afluentes (ríos Ivaí y Piquiri por la margen izquierda, y los ríos Ivinhema/Baía e Iguatemi por la margen derecha). Este tramo presenta ambientes bastante variados, tanto por las condiciones naturales como por las intervenciones antrópicas presentes, que han inducido alteraciones en el sistema.

Se identificaron las siguientes subdivisiones del tramo, listadas desde aguas arriba hacia aguas abajo:

- 1) Tramo fluvial, planicie de inundación del río Paraná aguas abajo de la represa Puerto Primavera
- 2) Tramo de transición del embalse de Itaipú
- 3) Tramo lacustre del embalse de Itaipú
- 4) Tramo fluvial, aguas abajo de la represa de IB

En el territorio paraguayo, se reconocen cinco tramos:

- 1) Tramo fluvial, desde Saltos del Guayrá hasta aguas arriba del lago de Itaipú

- 2) Tramo lacustre, embalse de Itaipú
- 3) Tramo fluvial, desde aguas abajo del embalse de Itaipú hasta aguas arriba del embalse de Yacyretá
- 4) Tramo lacustre, embalse de Yacyretá
- 5) Tramo fluvial, desde aguas abajo de la represa EBY hasta la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay

• Desarrollo de una base de datos integrada

A partir de los datos relevados por los consultores de los tres países, organizados siguiendo el formato de la **Tabla 2.1.1**, se generó una base de datos unificada. La nomenclatura científica fue revisada siguiendo el criterio de Eschmeyer (2014), y el de Nelson (2006) para la macrosistemática. Dicha base de datos presenta 121 campos (columnas) en total: especie (nombre científico); nombres comunes usados en la región; estado de conservación; origen (autóctono, alóctono, exótico); importancia económica (pesca comercial, deportiva o de subsistencia, valor como ornamental, uso en acuicultura, uso como carnada o carnada viva, o con importancia ecológica); localidad/ambiente en que se encuentra más frecuentemente (cauces principales, valle de inundación, arroyos y afluentes, embalses, zonas de transición, lagunas o zonas litorales); período reproductivo (meses en que se hallan individuos maduros); estrategia reproductiva (si posee fecundación interna o externa, si presenta cuidados parentales, si sus huevos son pelágicos, puestos en sustratos, adhesivos o si son cargados por un progenitor, si hace nido); tipo de desove (desovadores totales o parciales); proporción de sexos (en las distintas estaciones del año); tamaño (largo total) de primera maduración en machos y hembras; fecundidad (cantidad aproximada de huevos); valores máximos y épocas de máximo valor del índice gonadosomático; hábitos alimentarios (considerando los siguientes agrupa-

mientos: herbívoro, insectívoro, piscívoro, microanimalívoro, zooplancívoro, detritívoro, iliófago, omnívoro o alguívoro); talla (largo total) de captura permitida; relación talla / edad; relación peso y largo total; comportamiento migratorio (no migratorio, migratorio corta distancia o migratorio larga distancia); áreas identificadas como valiosas para su alimentación, desove, cría o áreas críticas por sus problemáticas.

La base de datos unificada incluye un listado único depurado del total de las especies conocidas para los tres países, que asciende a 354 especies nominales.

2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UNIFICADA

2.3.1 Distribución de tamaño y peso

Para poder realizar los análisis sobre tamaño se utilizó el campo “talla captura”. Cuando se dispuso de un rango de tallas

de captura, se consideró el mayor valor del rango como valor de referencia.

Se contó con datos relativos a distribución de tamaños para 254 especies de la región, que se sintetizan en la **Figura 2.3.1.1**. El mayor número de especies era del rango de tallas de 1 a 100 mm.

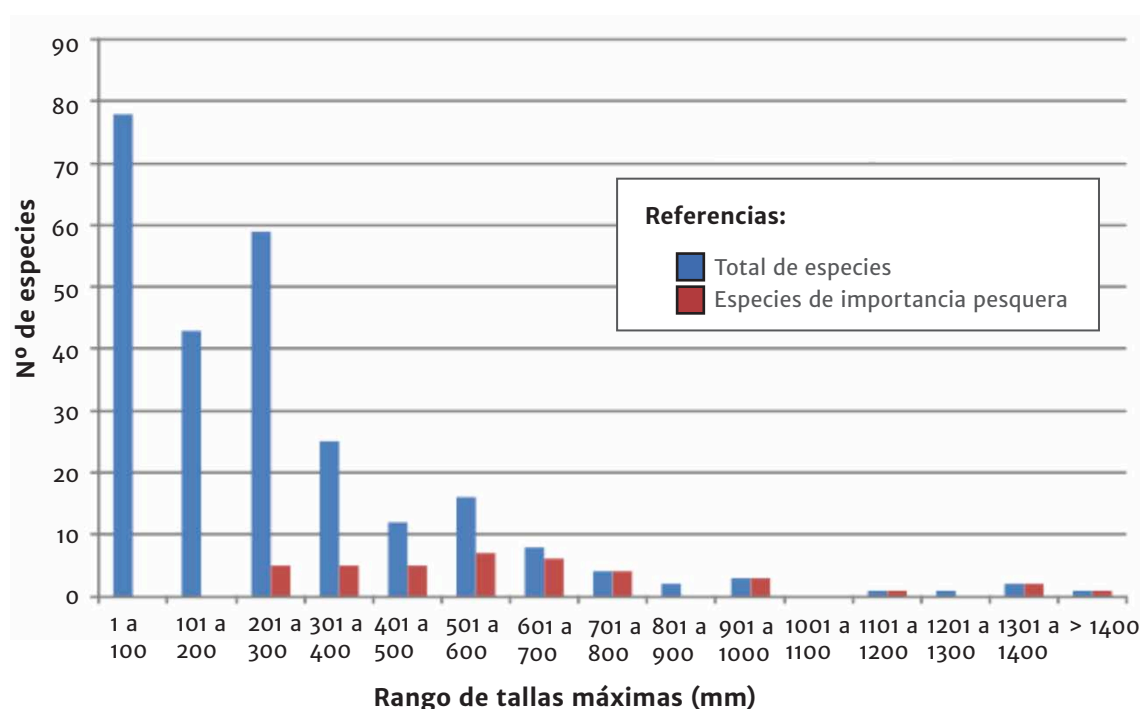
En la misma figura se puede apreciar la selección de tamaño establecida por los pescadores para las especies de importancia pesquera. Este subconjunto prácticamente incluye a todas las especies grandes, encontrándose las más pequeñas en el rango de 200 a 300 mm de longitud total.

2.3.2. Período reproductivo

En la información recopilada por los consultores, se obtuvieron datos referidos al período reproductivo para 237 especies (66,5% del total de la ictiofauna reconocida

Figura 2.3.1.1

Distribución de tallas por número de especies



en la región). En el Anexo se muestran los datos para cada una de ellas.

Los datos son disímiles en varios casos, dado que se reportaron distintos períodos reproductivos para una misma especie. Esto no es necesariamente un error, ya que las especies exhiben una variabilidad natural en sus atributos biológicos, atribuibles entre otras causas a variaciones ambientales naturales (diferencias interanuales en los ciclos hidrológicos, en las temperaturas,

etc.) y a la ocurrencia de patrones ambientales determinados local o regionalmente.

La mayor cantidad de especies sexualmente maduras encontradas fue de 234 y se observó en diciembre, mientras que el rango de meses en que mayor número de especies se están reproduciendo es de septiembre a enero (**Figura 2.3.2.1**). Para las especies de importancia pesquera (ver **Figura 2.3.2.2**), se observa una dinámica semejante, con un máximo reproductivo en diciembre.

Figura 2.3.2.1

Número de especies que se reproducen por mes

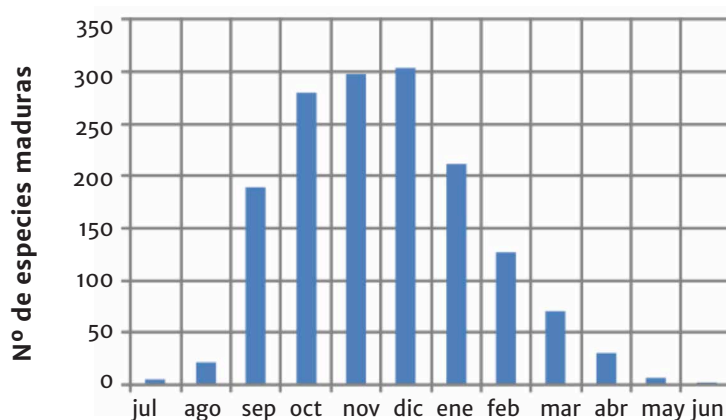
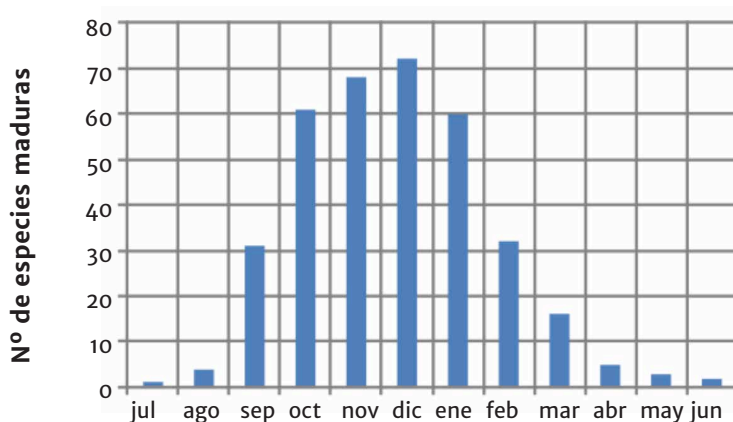


Figura 2.3.2.2

Número de especies de importancia pesquera que se reproducen por mes



2.3.3. Estrategias reproductivas

Se cuenta con datos sobre estrategias de reproducción para 259 especies (72,7%) de la región (ver Anexo).

La ictiofauna de la zona produce diferentes tipos de huevos. Algunos, denominados pelágicos, son liberados en las zonas de agua libre cercanas a la superficie o pelágicas (tanto de ambientes lénticos, de aguas quietas, como lóticos, de aguas corrientes) y flotan libremente. Otros huevos adherentes o adhesivos son puestos sobre superficies del fondo o de diversos sustratos, como vegetación o rocas, en donde quedan adheridos.

Fertilización externa vs. interna

En cuanto al tipo de fertilización, se diferencia entre aquellas especies que poseen fertilización externa —el modo más común, en el que óvulos y espermatozoides son liberados al medio en donde posteriormente se produce la fertilización—, de aquellas cuyos machos poseen estructuras que les permiten introducir los espermatozoides en el cuerpo de la hembra —habitualmente, adaptaciones de las aletas pélvicas o anal—.

De las 354 especies de peces citadas para los tres países, sólo 14 poseen fertilización interna. Corresponden a las familias Auchenipteridae (mandubíes y apretadores) y Potamotrygonidae (rayas de río). Las madrecitas o panzuditos, pertenecientes al orden Cyprinodontiformes, de familiares características por tener fertilización interna, no han sido citadas por ninguno de los países. Del resto, 245 especies tendrían fertilización externa, y para 95, su modo de reproducción es desconocido.

Cuidados parentales

El caso más habitual entre los peces es que no existan cuidados parentales: sim-

plemente, los huevos quedan librados a su suerte. Sin embargo, en varios grupos de peces han evolucionado diversas formas de cuidado de la cría, como ciertos géneros de Loricariidae (viejas del agua) que presentan un ensanchamiento del labio inferior que es utilizado para transportar los huevos fecundados, aglutinados formando un paquete. También hay peces como las tarariras (*Hoplias* spp.) o los cascarudos (*Callichthys*, *Hoplosternum*), que construyen nidos o refugios donde los huevos son resguardados.

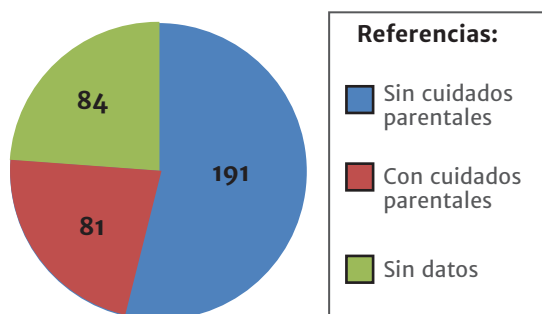
Se dispone de datos acerca de los cuidados parentales para 272 especies (76,4% de la riqueza total de la región), (ver Anexo): 81 de ellas (30%) poseen alguna forma de cuidado parental, mientras que para las 191 restantes (70%) se desconoce la existencia de cuidados parentales.

Tamaño de primera maduración

La información disponible resulta bastante escasa. Se obtuvieron datos de talla de primera madurez en hembras para 52 especies y en machos, para 107. Además, los datos son variables entre especies.

Figura 2.3.3.1

Número de especies y existencia de cuidados parentales



2.3.4. Hábitos alimentarios

Se identificaron los siguientes grupos tróficos: herbívoro (se alimentan de vegetación), insectívoro (se alimentan de insectos, principalmente terrestres), piscívoro (predan sobre peces), microanimalívoro (se alimentan de invertebrados en general acuáticos), zooplanctívoro (consumen zooplancton), detritívoro (ingieren material en descomposición), iliófago (ingieren barro y sedimentos), omnívoro (no tienen una preferencia alimentaria, sino que comen diversos ítems) o alguívoro (prefieren algas y perifiton). Estos grupos resultan de una adaptación de los propuestos por Pouilly *et al.*, (2004).

En este punto, se dispuso de información para 340 especies (97%), de la que se incluye un resumen en la **Figura 2.3.4.1**. Además, los datos disponibles para cada especie se muestran en el Anexo.

Debe tenerse en cuenta que una misma especie puede integrar más de un grupo trófico y que, en muchos casos, a una misma especie se la clasificó en distintas categorías según el país, por lo que las figuras de este apartado tienen un valor meramente comparativo y no cuantitativo. Por otra parte, muchas especies poseen diferentes hábitos tróficos de acuerdo a las etapas de su crecimiento.

La mayoría de las especies pertenece al grupo trófico insectívoro, seguido por el detritívoro e iliófago, y luego el piscívoro.

Entre las especies de importancia pesquera (**Figura 2.3.4.2**), la mayoría son piscívoras, representadas por las familias Characidae (dorados, pirá pitá), Erythrinidae (tarariras), grandes siluriformes Pimelodidae y similares (surubíes, patíes, manguruyú), Ageneiosidae (mandubíes). En segundo lugar, están representados los omnívoros, como los Anostomidae (bogas), Doradidae (armados), Serrasalminidae (pacúes) y Pimelodidae de menor tamaño (bagres).

Figura 2.3.4.1

Cantidad de especies agrupadas según sus hábitos alimentarios

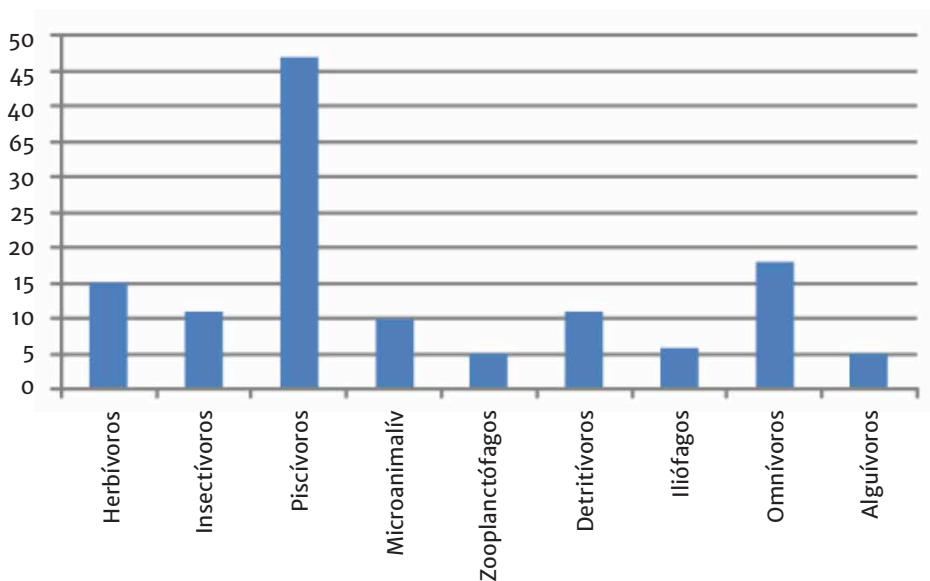
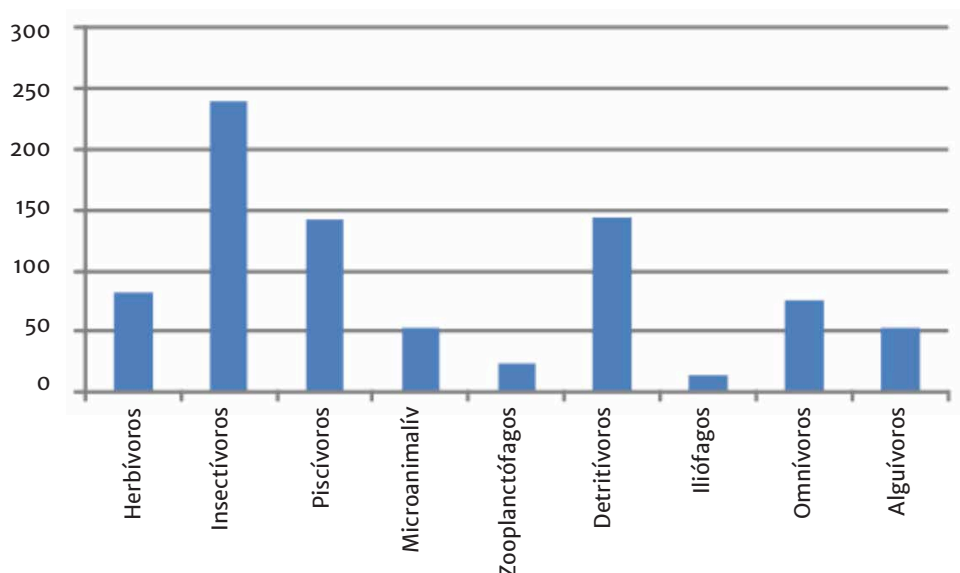


Figura 2.3.4.2

Cantidad de especies de importancia pesquera agrupadas según sus hábitos alimentarios



2.3.5. Patrones migratorios

Las especies migratorias están adaptadas a las fluctuaciones del ciclo hidrológico y sincronizan sus migraciones y desoves con los pulsos de inundación (Welcomme; 1985; y Junk *et al.*; 1989). La intensidad y la duración de estos pulsos determinan la disponibilidad de áreas de cría, regulan la abundancia de peces y, consecuentemente, la productividad de las pesquerías. También tienen importancia en el reclutamiento a la pesquería de las especies que se capturan en los cauces principales, al permitir la migración de los peces jóvenes desde los ambientes lénticos del valle aluvial, donde permanecen durante sus primeros años de vida (Bonetto *et al.*; 1981, y Rossi *et al.*; 2007). Por otro lado, hay especies que realizan desplazamientos laterales de corto alcance entre los cauces principales y la planicie de inundación (Ringuelet; 1975, y Menni; 2004). Además, se ha comprobado la existencia de

otras que efectúan desplazamientos de largo alcance y recorren distancias de más de 1000 km (Sverlij *et al.*; 2013).

Para 255 especies (71,6% del total), al menos uno de los tres países aportó información acerca de este tema. Para las otras 101 especies nominales, no se obtuvieron datos. En cuanto a la consistencia de la información proporcionada, sólo en el 10% de los casos una misma especie fue categorizada de distinta forma. Por este motivo, se decidió incluir en cada categoría a las especies sobre las que hubo unanimidad entre países (o una sola opinión), mientras que cuando no la hubo, en las categorías asignadas a una especie, el campo quedó vacío (sin datos). La información puede consultarse en el Anexo.

Los informes coinciden en que 32 especies de las citadas efectúan migraciones de largo alcance, en tanto que 68 efectuarían migraciones de corto alcance y 132 son sedentarias, es decir, no efectúan migraciones.

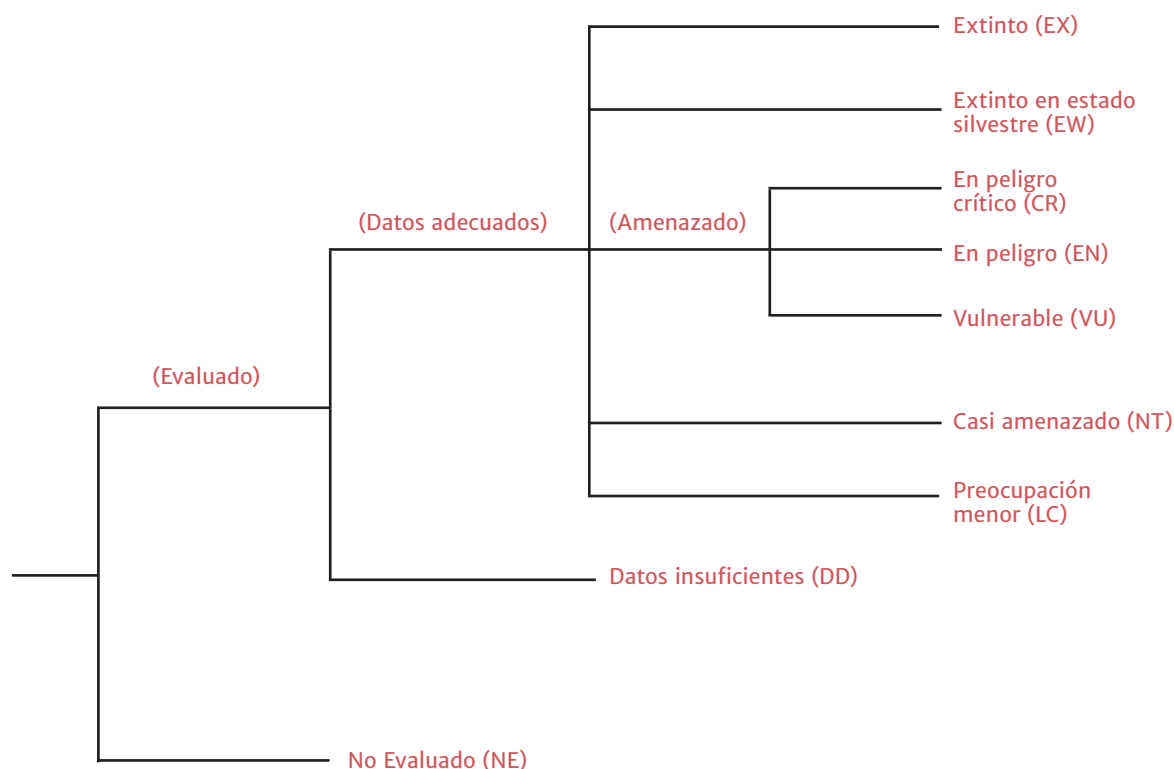
2.3.6. Inventario de especies ícticas amenazadas

Este análisis se realizó siguiendo los criterios de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN). Las categorías y criterios de las Listas Rojas de la UICN se crearon con el propósito de ser un sistema de fácil comprensión para clasificar especies de acuerdo a su riesgo de extinción global.

En este trabajo, Argentina y Paraguay tomaron como base los datos de Cappato y Yanosky (2009), que presentan los resultados de un taller de evaluación regional realizado en Asunción, Paraguay, en 2008. Sin embargo, esta información aún no ha sido incluida en las listas rojas de UICN, tal como puede constatarse en el sitio web de esta organización internacional.

Figura 2.3.6.1

Estructura de las categorías de UICN



Fuente: UICN (2001).

Tabla 2.3.6.1

Número de especies por categoría de conservación

	En peligro	Vulnerables	Casi amenazadas	Preocupación menor	Con datos insuficientes	No evaluada
Argentina	1	3	2	109	25	117
Brasil	–	1	–	–	3	71
Paraguay	3	2	1	81	24	160

Respecto de las especies consideradas en peligro, en Argentina se reportó al Brycon orbignyanus; Brasil no identificó ninguna especie en esta categoría; y en Paraguay fueron el pirá pitá Brycon orbignyanus, la chanchita Gymnogeophagus setequedas y la vieja del agua Hypostomus dlouhyi.

En la categoría de vulnerables, en Argentina se identificaron tres: el manguruyú amarillo o Pseudopimelodus mangurus, el bagre cabezón o Steindachneridion scriptum y Zungaro jahu; en Brasil se identificó una única especie, el manduví o Ageneiosus inermis; y en Paraguay, dos: el doradillo o tabarana Salminus hilarii y el manguruyú negro Zungaro jahu.

Finalmente, como casi amenazadas, se identificó al bagre tres puntos Hemisorubim platyrhynchos y a la vieja del agua chata Loricaria tucumanensis en Argentina, esta misma especie fue identificada en Paraguay. Brasil, por su parte, no refirió ninguna especie en esta categoría.

Cabe señalar que en la región, gran cantidad de especies aún no han sido evaluadas (NE) en cuanto a su estado de conservación.

2.3.7. Inventario de especies ícticas endémicas

Se dice que una especie es endémica cuando su distribución natural está restringida a una región o área, que puede ser una unidad natural, como una cuenca hidrográfica, o una unidad administrativa o un país en el caso de los peces de aguas continentales. Para este apartado, cada país ha identificado a aquellas especies que son endémicas a nivel de la Cuenca del Plata en su territorio.

Argentina identificó 15 especies endémicas para la región, Brasil no identificó ninguna y Paraguay citó 12. La lista integrada de las especies endémicas presentes en la Cuenca es la siguiente:

- 1) Ageneiosus militaris
- 2) Ancistrus cirrhosus
- 3) Astyanax correntinus
- 4) Auchenipterus nigripinnis
- 5) Cichlasoma pusillum
- 6) Corydoras ellisae

- 7) *Corydoras hastatus*
- 8) *Hemigrammus tridens*
- 9) *Hypostomus paranensis*
- 10) *Loricaria tucumanensis*
- 11) *Loricariichthys edentatus*
- 12) *Parapimelodus valenciennis*
- 13) *Pimelodus albicans*
- 14) *Pinirampus pirinampu*
- 15) *Pseudopimelodus mangurus*
- 16) *Rhamdia quelen*
- 17) *Rhamphichthys hahni*
- 18) *Rhinelepis strigosa*

- 19) *Ricola macrops*
- 20) *Rineloricaria parva*
- 21) *Schizodon platae*
- 22) *Zungaro jahu*

2.3.8. Inventario de especies ícticas de importancia económica y pesquera

En la **Tabla 2.3.8.1**, se presenta un resumen de la información aportada por cada país sobre este punto y, en la última fila, los valores resultantes al fusionar los datos de los tres países. Cabe aclarar que por fusionar se entiende que habrá especies que se repitan entre las reportadas por dos o más países y que por lo tanto se contabilizaron sólo una vez.

Tabla 2.3.8.1

Cantidad y clasificación de especies según su importancia comercial/ecológica

	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Ornamental	Acuicultura	Valor ecológico	Carnada
Argentina	25	24	35	112	6	219	27
Brasil	36	16	2	34	24		8
Paraguay	22	19	1	52			
Total en la región	53	40	38	155	28	219	30

Pesca comercial

Se denomina pesca comercial a aquella que es llevada a cabo con el objeto principal de comercializar las capturas, aunque una parte minoritaria pueda ser consumida por el pescador o su grupo familiar. En esos casos, la pesca es de carácter artesanal, por el volumen de las capturas, la cantidad de artes de pesca utilizadas, el tipo de embarcación y si estas dos últimas son propiedad del pescador o de un acopiador que le compra las capturas.

Se identificaron 53 especies de importancia comercial en la región (ver Anexo), de las cuales siete son introducidas (*Cichla kelberi*, *Cichla piquiti*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Micropterus salmoides*, *Oreochromis niloticus* y *Tilapia rendalli*).

Pesca deportiva

Se denomina pesca deportiva o recreativa a la que es efectuada principalmente por el placer de capturar peces, aunque la captura pueda ser a veces consumida (de acuerdo a la normativa vigente en cada situación). Su objetivo es la recreación, el esparcimiento o la competencia y se realiza de manera individual o en equipo.

Se identificaron 40 especies de importancia deportiva en la región (ver Anexo), de las cuales siete son introducidas (*Cichla kelberi*, *Cichla piquiti*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Ictalurus punctatus*, *Micropterus salmoides* y *Tilapia rendalli*).

Pesca de subsistencia

La pesca de subsistencia es la que se lleva a cabo con el propósito principal de consumir las capturas logradas, aunque una parte pueda ser eventualmente comercializada. Se identificaron 38 especies de importancia para este tipo de pesca en la región, que se pueden consultar en el Anexo. La mayoría fueron identificadas en Argentina y todas son especies nativas.

Asimismo, se elaboró un listado único de especies mencionadas al menos por uno de los tres países como de importancia para la pesca, en cualquiera de las tres variantes consideradas antes (comercial, deportiva y de subsistencia). Como resultado, se identificaron 67 especies (ver Anexo).

Especies de valor ornamental

Se identificaron 155 especies de valor ornamental, utilizadas en acuarismo. Sólo una especie es introducida: *Ictalurus punctatus*.

Especies utilizadas en acuicultura

Se observó que en acuicultura son utilizadas 28 especies, de las cuales siete son introducidas (ver Anexo). Brasil es el país con mayor cantidad de especies cultivadas con fines alimentarios principalmente, de acuerdo a los datos proporcionados.

Especies de importancia ecológica

Para Argentina, se identificó un grupo de 219 especies de importancia ecológica, considerando “su ubicación en la cadena alimenticia, su rol en el sostenimiento de un ecosistema o como indicadores de la calidad ecológica”.

Especies usadas como carnada

Se identificaron 28 especies nominales de importancia dentro de este ítem. Un subconjunto de 17 es utilizado como carnada viva, mientras que para el resto no fue especificado su modo de uso. Se prefirió mantener separadas a ambas categorías de carnada en el Anexo, debido a que estas distintas modalidades de uso generan distintas cadenas de valor e impactos sobre las especies. Las especies comercializadas vivas poseen un valor económico muy superior a las otras, dado que son pescadas por grupos específicos de pescadores artesanales, que deben conservarlas en condiciones especiales dentro de tanques para que se mantengan

vivas y que generalmente deben vender su captura a un acopiador. Las demás especies son habitualmente capturadas y usadas por los propios pescadores.

2.4 INTEGRACIÓN DE CARTOGRAFÍA Y MAPEOS

Durante la realización de este PPD, se integró la cartografía producida por los consultores de los tres países, generando una cartografía en formato tipo SIG unificada.

2.4.1 Mapeo de áreas de ubicación de hábitats críticos o vulnerables

Los informes de los tres países son bastante generales en la consideración de este ítem.

En Argentina, el consultor interpreta como áreas críticas o vulnerables a aquellas en las que se llevan a cabo actividades o usos del ambiente que pueden afectar negativamente a la ictiofauna. Así, se incluye dentro de esta categoría a los sectores aguas abajo de EBY, a las arroceras, a las pasteras y, en las grandes ciudades, a las descargas cloacales.

Con respecto a Brasil, se describe en términos generales la importancia cualitativa

de los distintos ambientes, señalando en particular los tramos finales de los afluentes al río, importantes para alimentación y reproducción, y el tramo aguas abajo de la represa de IB, crítico por la acumulación de cardúmenes migratorios que intentan subir. El informe explicita que “todas las áreas abarcadas por este estudio pueden ser consideradas, en mayor o menor grado, como áreas críticas, dado que sustentan, conjuntamente, poblaciones de peces sumamente importantes en aspectos como biodiversidad, ecología y economía pesquera. Por lo tanto, aquellas propuestas de acciones de protección y manejo ambiental deben considerar todo el sistema”.

En Paraguay, se identifican cinco estaciones de muestreos periódicos, ubicadas en zonas reconocidas de reproducción y alimentación.

La información suministrada por los países se aprovechó para analizar la riqueza de especies asociada a cada uno de los ambientes identificados. Para ello, se usaron los campos “localidad/ambiente” (ver **Tabla 2.4.1.1**). Dado que algunas especies fueron reportadas por más de un país para un mismo ambiente, el “total integrado” no necesariamente equivale a la suma de las filas.

Tabla 2.4.1.1

Cantidad de especies reportadas por país que usan cada uno de los ambientes identificados

	Ríos	Planicie de inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas de transición	Lagunas	Zonas costeras
Argentina	101	15	215	164	11	180	217
Brasil	47	4	61			37	
Paraguay	248	2	161	2		141	
<i>Total integrado</i>	279	21	312	163	11	246	217

2.4.2 Mapeo de áreas de alimentación

Se proporcionaron mapas con datos de áreas de importancia para la alimentación de la ictiofauna únicamente para Argentina. En cuanto a las áreas de alimentación de los peces en la región, se dispone de datos de al menos uno de los países para 246 especies (70% del total).

En este punto, se decidió utilizar la información contenida en las tablas elaboradas para cada uno de los países, de modo de ponderar la importancia relativa de cada ambiente identificado, observando cuántas especies los utilizan (**Tabla 2.4.2.1**). Dado que algunas fueron reportadas por más de un país para una misma área de alimentación, el “total integrado” no equivale nece-

sariamente la suma de las filas. Se observa que en Brasil se dispone de información relativamente escasa, mientras que en Paraguay no se cuenta con datos al respecto.

Como se puede observar, los ambientes más utilizados como áreas de alimentación son las zonas costeras de los ríos y arroyos, seguidos por las lagunas, los embalses (EBY) y, finalmente, los cursos principales de los ríos. Si se considera sólo a las especies con importancia pesquera, el ambiente de mayor uso son los cauces principales, mientras que para las ornamentales y las usadas como carnada, los ambientes preferidos son las zonas costeras, los arroyos y lagunas —aunque para las segundas, arroyos y lagunas presentan los mayores valores (ver **Tabla 2.4.2.2**)—.

Tabla 2.4.2.1

Cantidad de especies reportadas por país que usan los ambientes como áreas de alimentación

	Lagunas	Ríos	Zonas costeras	Arroyos	Embalses
Argentina	179	87	222	203	145
Brasil		17		13	1
Paraguay					
Total integrado	179	94	222	206	146
Especies de importancia pesquera	24	60	45	45	48

Tabla 2.4.2.2

Cantidad de especies de importancia ornamental y uso de los ambientes como áreas de alimentación

	Lagunas	Ríos	Zonas costeras	Arroyos	Embalses
Especies ornamentales	96	29	107	107	57
Carnadas	27	7	23	27	15

2.4.3 Mapeo de zonas de desove y cría

Se cuenta con datos sobre áreas de desove para 219 especies (62% de la riqueza total), para al menos uno de los tres países (ver **Tabla 2.4.3.1**). Se dispone de mapas con datos de áreas de importancia para el desove y cría de la ictiofauna sólo para Argentina. Igual que en los puntos anteriores, dado que algunas especies fueron reportadas por más de un país para un mismo ambiente, el “total integrado” no necesariamente equivale a la suma de las filas.

Los ambientes más utilizados como sitios de desove fueron los arroyos afluentes, las zonas costeras y las lagunas. En total, 109 especies (50% de aquellas para las que se disponen datos) utilizan ambientes de la llanura aluvial (planicie de inundación, bañados y lagunas) como sitios de desove. Sin embargo, si se considera sólo el grupo de especies de importancia pesquera, el ambiente de desove preferencial son los cauces principales, utilizados por 53 especies; seguidos por los arroyos y afluentes del río, preferidos por 48 especies; mientras que sólo 5 desovan en ambientes de llanu-

ra aluvial. Para las especies ornamentales, así como para las usadas como carnada, la información es muy escasa y no permite un mayor análisis (**Tabla 2.4.3.2**).

En cuanto a las áreas de cría, se dispone de datos para 219 especies (60% del total), sintetizados en la **Tabla 2.4.3.3**. Dado que algunas especies fueron reportadas por más de un país para un mismo ambiente, el “total integrado” no equivale necesariamente a la suma de las filas.

El ambiente más frecuentemente utilizado como área de cría son las lagunas, seguidas por los arroyos y afluentes del río. Las zonas costeras y la planicie de inundación continúan en orden decreciente de importancia. Se destaca que, en total, 200 especies distintas (un 91% de las especies con datos) utilizan ambientes propios de la planicie de inundación (incluyendo a los bañados y lagunas). Si se considera sólo a las especies de importancia pesquera, se obtuvieron datos para 50, cuyo ambiente de cría preferencial son los arroyos y afluentes principales del río, seguidos de la planicie aluvial.

Tabla 2.4.3.1

Cantidad de especies que usan los distintos ambientes como áreas de desove

	Lagunas	Ríos	Zonas costeras	Arroyos	Embalses	Bañados
Argentina	111	73	128	151	52	9
Brasil		36		46		
Paraguay						
Total integrado	111	93	128	181	52	9
Especies de importancia pesquera	9	64	12	51	13	0

Tabla 2.4.3.2

Cantidad de especies de valor ornamental que usan los distintos ambientes como áreas de desove

	Lagunas	Ríos	Zonas costeras	Arroyos	Embalses	Bañados
Especies ornamentales	10	9	20	15	24	0
Carnadas	1	2	5	3	5	0

Tabla 2.4.3.3

Cantidad de especies reportadas por país que usan los distintos ambientes como áreas de cría

	Lagunas	Ríos	Zonas costeras	Arroyos	Embalses	Planicie de inundación / bañados
Argentina	189	2	147	180	16	116
Brasil		33		42		
Paraguay						
Total integrado	189	34	147	197	16	116
Especies de importancia pesquera	32	23	26	53	1	26

2.5 ANÁLISIS INTEGRADO DEL VALOR DE LOS AMBIENTES PARA LA ICTIOFAUNA

Para estudiar este punto, se prepararon tablas de síntesis con los valores unificados de especies que utilizan los distintos ambientes identificados con diferentes fines ecológicos (uso general, alimentación, desove y cría). A partir de este análisis, se obtuvo un valor de sumatoria que fue comparado con el máximo teórico posible, representado por la suma de las especies para las que se tenía datos en cada caso (ver columna “máximo” de la **Tabla 2.5.1**). Finalmente, se estimó el porcentaje de especies que efectivamente usan dichos ambientes, a fin de inferir el grado relativo de importancia de cada uno. El análisis se efectuó tanto para el total de las especies como para el subconjunto con

importancia pesquera (**Tabla 2.5.1** y **Tabla 2.5.2**, respectivamente).

En función de estas tablas, se prepararon modelos sencillos para representar la importancia de los ambientes estudiados para el sustento de las especies, tanto para la totalidad de especies como para aquellas de importancia pesquera (**Figura 2.5.1** y **Figura 2.5.2**, respectivamente), en los que se aprecia gráficamente la importancia en un gradiente de color (a mayor intensidad de color, mayor valor relativo del ambiente). Se muestra a los ambientes solapados o superpuestos porque, dada la gran dinámica ambiental de los ríos con llanura aluvial, un ambiente puede transformarse en pocos días de un tipo a otro (bañado en laguna, laguna en cauce, etc.), de modo que las categorías o divisiones empleadas son en cierto punto arbitrarias.

Tabla 2.5.1

Número de especies y tipo de uso de los diferentes ambientes acuáticos de los ríos

Total de las especies	Ríos	Planicie de inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas de transición	Lagunas	Zonas costeras	Máximo
Uso general	279	21	312	163	11	246	217	352
Alimentación	94		206	146		179	222	246
Desove	93	9	181	52		111	128	219
Cría	34	116	197	16		189	147	219
Sumatoria	500	146	896	377	11	725	714	1036
Porcentaje	48,3%	14,1%	86,5%	36,4%	1,1%	70,0%	68,9%	100,0%

Tabla 2.5.2

Número de especies de importancia pesquera y tipo de uso de los diferentes ambientes acuáticos de los ríos

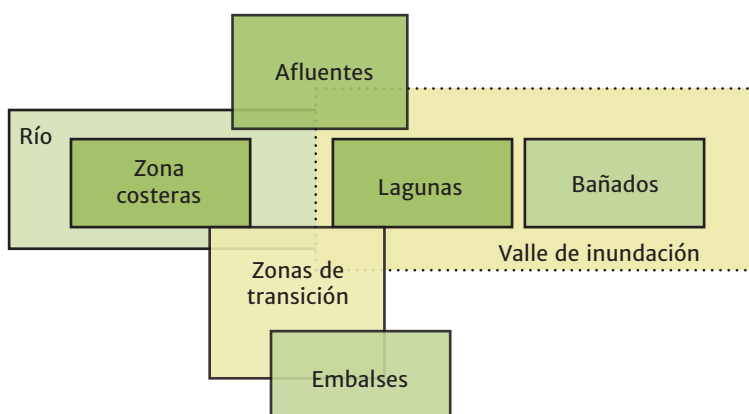
Especies de importancia pesquera	Ríos	Planicie de inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas de transición	Lagunas	Zonas costeras	Máximo
Uso general	56	1	48	34	1	40	28	67
Alimentación	64	0	51	13		9	12	51
Desove	23	26	53	1		32	26	50
Cría	60		45	48		24	45	43
Sumatoria	203	27	197	96	1	105	111	211
Porcentaje	96,2%	12,8%	93,4%	45,5%	0,5%	49,8%	52,6%	100,0%

Para el total de las especies mencionadas, el ambiente de mayor importancia son los afluentes y arroyos (~90%), seguido de cerca por las lagunas y las zonas costeras (~70%). Los ambientes fluviales, por su parte, muestran un valor de ~50%.

Para el conjunto de las especies con valor pesquero, los ambientes de mayor importancia son los ríos, sus afluentes y arroyos (más del 90%), seguidos por las zonas costeras, las lagunas y los embalses, los tres con valores cercanos al 50%.

Figura 2.5.1

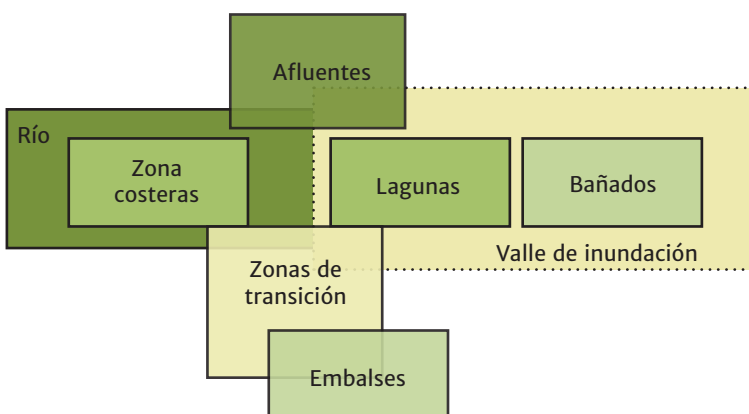
Modelo ambiental que indica el grado de importancia de cada ambiente para el sustento del total de las especies mencionadas para la región



Referencias: a mayor intensidad de color, mayor importancia del ambiente.

Figura 2.5.2

Modelo ambiental que indica el grado de importancia de cada ambiente para el sustento del subconjunto de las especies con valor pesquero



Referencias: a mayor intensidad de color, mayor importancia del ambiente.

2.6 DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD PESQUERA

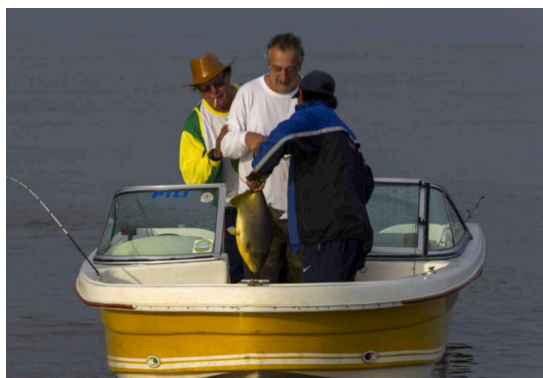
En el caso de Argentina, en el tramo del río Paraná estudiado, desde la desembocadura del río Iguazú hasta cerca del embalse de EBY, se practica tanto la pesca comercial como deportiva -a partir del embalse y hasta 3 km aguas arriba-, mientras que abajo de la represa no está permitida la actividad pesquera. Asimismo, desde ese punto hasta la confluencia con el río Paraguay, únicamente se realiza la pesca deportiva. Desde la confluencia hasta 60 km aguas abajo, está permitida la pesca comercial y deportiva. Además, se pesca en un tributario del Paraná llamado riacho Antequera, que posee una extensión de 40 km. En Paraguay, no obstante, en el tramo que va desde los 3 km aguas abajo de la re-

presa hasta la confluencia puede desarrollarse la pesca comercial y deportiva.

En el área, se dedican a la pesca comercial 3000 pescadores aproximadamente, con 780 canoas censadas (que pueden ser utilizadas por más de un pescador en diferentes momentos) y unas 12 asociaciones de pescadores. Las artes de pesca habilitadas son el mallón y el espinel. La pesca con mallón se realiza a la deriva, en canchas existentes en el cauce principal, para lo cual utilizan embarcaciones denominadas canoas. Una estimación realizada en el año 2010 arrojó una extracción de aproximadamente 270 t de pescado; lo que marca una disminución en las capturas si se compara con datos de un puerto de desembarco de la Provincia del Chaco, donde en 1992 se registraron 419 t, y en 2010 196 t.



Puesto de venta de pescado en el puente Gral. Belgrano que une Chaco con Corrientes.



Pesca deportiva en Paso de Patria.



Pescador artesanal en el Embalse Itaipú.



Bote pescador en Corrientes.

Tabla 2.6.1

Datos resumidos de la actividad pesquera en los tres países de la región

País	Pesca	Nº de pescadores	Artes principales	Volumen pescado (t)
Argentina	Comercial	3.000 (2010)	Mallón y espinel	270 t (2010)
	Deportiva	70.000 (2010)	Caña	Entre 553 y 2.589 t (2007)
Brasil	Comercial y subsistencia	Sin datos	Sin datos	742 t (IB, 2010)
Paraguay	Subsistencia y comercial	6.357	Espinel fijo; espinel flotante, red de espera y caña con reel	4.000 t (2006)

En el informe de consultoría para el territorio piloto brasileño, se señala lo incompleto y variado de la información disponible. Se cuenta con datos de IB sobre desembarcos realizados en el sector de embalse, mientras que para el resto del tramo fluvial aguas arriba y abajo de la represa no hay datos, así como tampoco para los ambientes de llanura aluvial. Tampoco se muestran datos sobre cantidad de pescadores ni artes de pesca.

Según la información aportada, en 2010 se capturaron 700 t de pescado en el embalse de IB, representadas por 50 especies, entre las que se destacan las *Pterodoras granulosus*, *Prochilodus lineatus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Hypophthalmus edentatus* y *Pirirampus pirinampu*, con variaciones entre distintos años. En el último trienio, dichas especies aportaron el 64,6% del total desembarcado en 2010, el 64,7% en 2009 y el 81,5% en 2008 (PELD_NUPELIA⁴).

En Paraguay, por otra parte, se encuentran registrados 6357 pescadores en 53 asocia-

ciones, la mayor cantidad para la región del proyecto. Las artes de pesca más utilizadas son el espinel fijo, espinel flotante, la red de espera y la caña con reel. En general la pesca se realiza con objetivos de subsistencia, pero en la época de mayor afluencia de cardúmenes, buena parte de las capturas se destinan a la comercialización. En el río Paraná, el 80% de las capturas corresponden a las especies de mayor porte como el dorado (*Salminus brasiliensis*), surubíes (*Pseudoplatystoma corruscans* y *P. reticulatum*), pacú (*Piaractus mesopotamicus*), boga (*Leporinus obtusidens*) y sábalo (*Prochilodus lineatus*).

Se dispuso de datos de volumen de comercialización de los años 2005 a 2007 para las zonas de Pilar y de Ayolas, al sur del Paraguay, ambos en la cuenca del río Paraná. En 2006 y 2007, la especie de mayor importancia en la zona de Ayolas —la ciudad con mayor volumen de comercialización de pescado— fue el carimbatá (*Prochilodus lineatus*), con más de 4.000 t en el año 2006, seguido por bagres, tararira, surubí y dorado.

En la **Tabla 2.6.1**, se muestra una síntesis comparativa de aspectos de la productividad pesquera en los países de la región.

4 PELD (Pesquisas Ecológicas de Longa Duração) y NUPELIA (Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura) son parte de la Universidad Estadual de Maringá, en el estado de Paraná, Brasil.

2.7 EVALUACIÓN ESTRATÉGICA DEL ROL DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y CRÍTICAS

Si bien es importante jerarquizar áreas críticas para intensificar allí las acciones de conservación en la región, la tarea se dificulta porque el tramo seleccionado constituye un macrosistema fluvial, con componentes variablemente conectados en función de los niveles hidrométricos de cada momento (Neiff, 1990).

Todo el sistema debe ser considerado a la hora de planificar acciones de conservación. En efecto, el informe de Argentina destaca la importancia de sostener los pulsos de sequía-inundación y la conectividad entre el río y el valle aluvial, imprescindibles para el flujo de energía y el sostenimiento de la ictiofauna; mientras que el de Brasil enfatiza la estrecha relación entre los diferentes ambientes del río Paraná y de sus afluentes en la preservación de la gran diversidad de especies de peces.

Asimismo, en Argentina se destaca que las medidas de gestión deben estar dirigidas a mitigar o reducir al mínimo el impacto ambiental de actividades humanas como los emprendimientos hidroeléctricos, las arroceras, las pasteras, o de la expansión de las grandes ciudades. Por ejemplo, siguiendo los lineamientos de la **Tabla 2.7.1**, y dado que se trata de un tramo regulado del río, se puede proponer que los emprendimientos hidroeléctricos de la región de influencia

del área piloto consideren requerimientos ambientales en su operatoria, para garantizar un caudal ecológico (Magdaleno, 2005), imprescindible para evitar la desconexión de los ambientes, o la alteración de los pulsos de inundación-sequía.

La creación de áreas protegidas o santuarios en sitios críticos es importante, pero la efectividad de la conservación dentro de ellas está ligada a la gestión del ambiente en su entorno. Por ejemplo, es inevitable que la contaminación generada en una industria o núcleo urbano ingrese a un área protegida ubicada aguas abajo; y que la reducción súbita del caudal generada por la operación de una represa afecte irremediablemente la dinámica del agua de todas las áreas protegidas, aunque estén a muchos kilómetros de distancia.

En este marco, se propone como medida estratégica efectuar un manejo con enfoque ecosistémico (Andrade; 2004, 2005), es decir, ampliar la mirada de la gestión al conjunto del ecosistema, de modo de considerar en el análisis a todas las actividades humanas que se desarrollan en el territorio de influencia —es decir, la cuenca—, en lugar de circunscribirse a aspectos directamente vinculados con los peces y la pesca. En otras palabras, se trata de prever los impactos individuales y acumulados de emprendimientos y actividades futuras sobre el sistema considerado en la planificación estratégica del territorio.

Tabla 2.7.1

Principios del Enfoque Ecosistémico y elementos clave para su adecuada implementación

Principios	Implicaciones
1. Los objetivos del manejo de los recursos de tierra, agua y seres vivos son materia de decisión social	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada articulación con los sistemas de planificación existentes, nacionales, sectoriales, regionales y locales; • Evaluación de coherencia conceptual y territorial entre planes y políticas; • Identificación de actores y sectores sociales, y determinación de su importancia e influencia en el manejo; • Confrontación de criterios y visiones y, en lo posible, búsqueda de acuerdos; • Definición de escenarios de participación en todo el proceso.
2. La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de localidades, municipios y veredas⁵; • Identificación de competencias de entidades territoriales involucradas; • Búsqueda de soluciones a conflictos por competencia y establecimiento de mecanismos de gestión local, cuando se requiera; • Creación de comités y autoridades de manejo para ecosistemas específicos.
3. Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos actuales o posibles de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Consideración del ciclo hidrológico y las cuencas hidrográficas apropiadas; • Establecimiento de causas y consecuencias de usos actuales y potenciales de la tierra, aguas arriba y aguas abajo, respectivamente.
4. Dados los posibles beneficios de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y valoración de los servicios ambientales generados; • Identificación de dueños y beneficiarios del manejo; • Creación de instrumentos de mercado apropiados; • Equidad en la distribución de costos y beneficios.
5. La conservación de la estructura y función de los ecosistemas debe ser un objetivo prioritario, con el fin de garantizar el suministro de los servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización apropiada de los componentes del ecosistema y determinación de sus funciones y servicios ambientales; • Definición de indicadores de integridad ecosistémica para monitoreo; • Establecimiento de áreas protegidas adecuadas para mantener los procesos.

Principios	Implicaciones
6. Los ecosistemas se deben manejar dentro de los límites de su funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de medidas de restauración y recuperación en ecosistemas que han sido llevados más allá del límite de funcionamiento; • Establecimiento de indicadores y monitoreo; • Revisión y establecimiento de medidas normativas apropiadas.
7. El enfoque ecosistémico debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas	<ul style="list-style-type: none"> • El área debe garantizar el mantenimiento o recuperación de la integridad funcional.
8. Deben establecerse objetivos a largo plazo en la gestión de ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de objetivos de manejo para diferentes horizontes temporales; • Determinación de indicadores de procesos y relación con servicios ambientales.

Fuente: Andrade, 2005.

⁵ El término se refiere a una sección administrativa de un municipio.

Capítulo 3:

Proyección a futuro

3.1 REPLICABILIDAD

A través de este PPD, se ha podido recopilar e integrar información que hasta el momento estaba dispersa, separada por países y en muchos casos sólo publicada como informes institucionales de divulgación limitada. Este compendio de información y su organización en una base de datos servirá como línea de base y consulta para la generación de futuros proyectos.

El diagnóstico realizado para esta área piloto podrá servir como ejemplo a replicar en otras áreas potenciales de la Cuenca del Plata en donde las actividades productivas y los efectos antrópicos hayan afectado los ecosistemas acuáticos, poniendo en peligro su integridad y los servicios ecosistémicos que éstos brindan. A priori, se mencionan como zonas posibles de intervención y aplicación, el valle de inundación del Paraná inferior y su delta, el tramo inferior del río Uruguay, el área de influencia de la represa de Salto Grande, y los humedales de los tributarios de la llanura pampeana, en los que la intensa actividad agropecuaria atenta contra la integridad ambiental.

3.2 LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES

Los resultados esperados de este PPD incluían la generación de un Plan de Manejo Ambiental para conservar recursos acuáticos, que proporcionaría una estrategia regional para la conservación de la biodiversidad íctica, implementada en un corredor ecológico de demostración. Se esperaba que éste incluyera un sistema de monitoreo de especies exóticas y de manejo sostenible de recursos pesqueros, así como la implementación de medidas de control de pesca sostenible para los tres países que integran el proyecto piloto. Dicho plan debía recomendar la reconstrucción y la protección ribereña y de los corredores de humedales, y difundir la información sobre sus diferentes servicios. Asimismo, se preveía promover el desarrollo de un marco legal institucional y de recomendaciones para armonizar la legislación y reforzar la capacidad de los actores locales, de modo de contribuir al mejor entendimiento de cuestiones transfronterizas relacionadas con la modificación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos pesqueros.

Sin embargo, al percibir la complejidad de la región tanto a nivel institucional como en el socio ambiental, y la escasez de algunos datos imprescindibles para esto, se advierte el enorme desafío que significa el desarrollo y la implementación de un Plan de Manejo Ambiental como el proyectado.

Como muestra de las complejas tareas que serán necesarias efectuar para alcanzar el resultado deseado, se describe brevemente el proceso que llevó a la generación de un Plan Regional de Gestión de las Pesquerías para el eje fluvial Paraná - Paraguay en Argentina.

Este plan requirió de financiamiento externo inicial, que fue brindado a través del proyecto GEF PNUD ARG 10/003, y llevó alrededor de cinco años de trabajo. Fue generado inicialmente por un consultor nacional y luego complementado con aportes de funcionarios y equipos técnicos de la ex SAyDS y el ex MAGyP. Durante su desarrollo, se efectuaron decenas de reuniones entre el consultor pesquero, representantes de las dos reparticiones nacionales que lideraron el proceso (SAyDS y MAGyP), además de la Prefectura Naval Argentina (PNA) y del SENASA junto a representantes de las siete provincias con territorio en el mencionado eje fluvial. Además, se desarrollaron talleres en el territorio sobre diversos temas relacionados con la actividad pesquera, entre otras actividades.

El plan así consensuado definió lineamientos básicos consolidados de largo plazo para la gestión de la pesca en su área de influencia, así como mecanismos de trabajo y consulta que facilitaron un mayor nivel de integración y coherencia en la toma de decisiones. Asimismo, incorporó un Enfoque Ecosistémico en el manejo de la pesquería, ampliando el foco tradicional sobre las metas productivas, con vistas a asegurar la sostenibilidad del recurso y salvaguardar

la biodiversidad regional. También procuró adoptar las recomendaciones y definiciones sobre pesca responsable, principio precautorio y manejo adaptativo.

En resumen, los lineamientos básicos abordados incluyeron, entre otros aspectos:

- a) El establecimiento de subregiones de manejo;
- b) La determinación de procedimientos adecuados para facilitar la consulta y efectiva participación de los interesados legítimos en la toma de decisiones, con respecto a la elaboración de normas y políticas relacionadas con la ordenación pesquera y la conservación de la biodiversidad y los humedales;
- c) La armonización en el uso de las herramientas e instrumentos regulatorios para la administración y el manejo pesquero (por ejemplo: vedas, artes de pesca, tamaño de malla de las redes, prohibiciones temporales, zonas de reserva pesqueras, etc.);
- d) La implementación de un sistema estandarizado de monitoreo de las capturas y cálculo de esfuerzo y la incorporación de índices de biodiversidad;
- e) La implementación de un mecanismo normalizado para la elaboración de estadísticas pesqueras de la región;
- f) La consolidación de programas científicos de evaluación de existencias (stocks) y realización de estudios poblacionales de las especies objetivo de la actividad pesquera y sus requerimientos ambientales, a fin de establecer los cupos de pesca;
- g) La determinación de niveles de referencia fijados como límites de captura para cada especie y las medidas a adoptarse en caso de que sean rebasados esos toques; la redacción de reglamentaciones específicas sobre pesca artesanal y de subsistencia, asegurando un acceso preferencial —cuando

correspondiese— a los recursos pesqueros que la comunidad extrae por tradición, así como a áreas de pesca tradicionales;

- h) La elaboración de una visión regional y subregional, y el desarrollo de normas específicas para la pesca deportiva;
- i) La compatibilización de los mecanismos de seguimiento, vigilancia y control de la pesca y del cumplimiento de la legislación específica, con el fin de velar por el cumplimiento de las medidas de conservación y ordenamiento de la actividad pesquera en toda la región;
- j) El establecimiento de revisiones periódicas sobre la eficacia de las medidas de aprovechamiento, conservación y gestión adoptadas;
- k) El diseño de una estrategia financiera de largo plazo para la implementación del plan.

Debe resaltarse que los tres países han avanzado en la constitución de estructuras colegiadas consultivas, en las que se prevé la participación de diversos actores del Estado y de la sociedad civil (Comisión de Pesca Continental y Acuicultura en Argentina; Comités Permanentes de Gestión en Brasil; y Consejo Nacional de Pesca y Acuicultura en Paraguay). Los convenios binacionales también han contemplado estructuras parecidas. En la misma línea, sería deseable que el desarrollo de dicho Plan de Manejo Ambiental se lleve a cabo de modo participativo, en el seno de un órgano (comisión o similar) que por su rol y composición resulte indicado para la formulación y adopción de la herramienta armonizada que se procura

obtener. Asimismo, deberá evaluarse la necesidad de contar con la asistencia y el asesoramiento de expertos en planeamiento, pesca, conservación de la biodiversidad en ambientes fluviales, etc. Finalmente, cada jurisdicción deberá adoptar formalmente el plan que servirá como instrumento guía para las acciones regulatorias, técnicas y socioeconómicas que se necesitan para su implementación.

En síntesis, a través de este PPD, se pudo realizar la integración y consolidación de información dispersa, que nunca había sido puesta en valor y analizada en su conjunto. Puntualmente, los datos sobre la cantidad, ubicación y diversos aspectos espaciales, tróficos y reproductivos de las especies de importancia pesquera permiten conocer mejor los recursos disponibles en el área de estudio.

A pesar de que no se cuenta con información completa sobre cantidad de pescadores o volúmenes de pescado extraído en una serie temporal prolongada, los datos permiten visualizar la importancia de la pesca artesanal/comercial y de subsistencia. Al menos 5.000 t de pescado —y probablemente bastante más— se extraen del río cada año en los tramos analizados en este proyecto, lo que implica un aporte clave para la seguridad alimentaria de la población ribereña y de toda la región (Villanueva, G.B. y Flores, N.; 2016). De este modo, la producción de alimentos constituye uno de los grandes servicios ecosistémicos que el río y sus humedales brindan, argumento muy sólido para promover una mejor gestión de las obras de ingeniería presentes.

Anexo

I.

En la **Tabla A.1**, se sintetizan datos relativos a comportamientos migratorios, importancia económica y ambientes de la totalidad de las especies reportadas a través de las

consultorías realizadas en cada uno de los tres países del área piloto. Los números 1, 2 y 3 se refieren a la cantidad de países que asignaron un valor a un campo dado.

Tabla A.1
Principales características de las especies reportadas

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Abramites hypselonotus	1	1		1											1	1	1			1
Acestrorhynchus lacustris	1		1		1									1						1
Acestrorhynchus pantaneiro	1	1	1	1	1		1							2	1	1	1	1	1	2
Ageneiosus inermis	1	1	1	1		1	3	2	1	1			1	3		1	1	1		

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Ageneiosus militaris	1	1	1			1	2	2	1					2			1	1		
Ageneiosus ucayalensis			1	1			1							1		1				1
Anadoras insculptus		1												1						
Anadoras weddellii	1	1												2		1	1			
Ancistrus cirrhosus	1	1	1	1			1						2	1		1			1	2
Ancistrus dubius	1													1		1				1
Ancistrus hoplogenyis	1						1						1	1		1				
Apareiodon affinis		1	1	1	1						1		2			1	1	1	1	
Apareiodon ibitiensis			1																	
Apareiodon piracicabae		1	1													1	1			
Apareiodon vladii			1																	
Aphyocharax alburnus		1														1	1		1	1
Aphyocharax anisitsi	1	1	1	1	2								2	1		2	1		1	2
Aphyocharax dentatus	1	1	1	1	2								2	1		2	1		1	2
Aphyocharax nattereri	1	1			1		1						2	2		3			1	1
Aphyocharax rathbuni	1	1			1								1	1		2	1		1	1
Aphyocheirodon hemigrammus			1																	
Apistogramma borellii	1	1		1									1	1	1	2			1	2
Apistogramma commbrae	1	1		1			1						2	1	1	2			1	1

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Apistogramma trifasciata	1													1		1				1
Apteronotus albifrons	1	1	1	1									1	1		1			1	1
Apteronotus brasiliensis		1	1	1											1	1			1	1
Apteronotus caudimaculosus			1																	
Apteronotus ellisi		1	1	1									1			1			1	1
Aspidoras fuscoguttatus			1																	
Aspidoras lakoi			1																	
Astronotus crassipinnis	1		1	1			1						1	2		2				2
Astronotus ocellatus	1													1		1				1
Astyanax abramis	1	1			1									1		1	1	1	1	1
Astyanax altiparanae			1																	
Astyanax asuncionensis	1	1			1									1		1	1	1	1	1
Astyanax bimaculatus	1	1			1									1		2	1	1	1	1
Astyanax biotae			1																	
Astyanax correntinus		1			1												1	1	1	1
Astyanax eigenmanniorum	1	1	1		1									1		1	1	1	1	1
Astyanax erythropterus		1			1											1			1	1
Astyanax fasciatus	1	1	1		2									1		1			1	2
Astyanax goyacensis			1																	
Astyanax lacustris	1													1		1				
Astyanax lineatus	1						1						1	1		1				

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
<i>Astyanax paraguayensis</i>	1													1		1				
<i>Astyanax paranae</i>			1																	
<i>Astyanax paranahybae</i>			1																	
<i>Astyanax pellegrini</i>	1													1		1				
<i>Astyanax rutilus</i>		1			1												1	1	1	1
<i>Astyanax scabripinnis</i>	1													1		1				
<i>Astyanax schubarti</i>			1																	
<i>Astyanax trierythropterus</i>			1																	
<i>Astyanax troya</i>		1			1											1			1	
<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	1													1		1				1
<i>Auchenipterus osteomystax</i>	1	1	1		1			1						2		1	1		1	1
<i>Australoheros facetus</i>		1	1	2									2		1	2			2	2
<i>Brachyhypopomus bombilla</i>		1		1								1				1			1	1
<i>Brachyhypopomus pinnicaudatus</i>			1																	
<i>Brycon hilarii</i>	1		1			2	2	1						2						
<i>Brycon nattereri</i>			1																	
<i>Brycon orbignyanus</i>	1	1	1			3	3	3						2	1	2	1		1	1
<i>Bryconamericus exodon</i>	1	1	1		1								1	3		1			1	
<i>Bryconamericus iheringii</i>		1	1		1								1	1		1			1	

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Bryconamericus stramineus	1	1	1		2								1	2		1			1	1
Bryconamericus turiuba			1																	
Bryconops transitoria	1													1		1				
Bujurquina vittata		1		1									1			1			1	1
Bunocephalus doriae	1	1		1									1	1		2			1	2
Bunocephalus larai			1																	
Callichthys callichthys	1	1	1	2			1				2	1	2	1	1	2			1	3
Catathyridium jenynsii	1	1	1	1	1		1		1				1	2		1	1		1	2
Cetopsis gobioides	1	1	1											1		2			1	1
Cetopsorhamdia iheringi			1																	
Chaetobranchopsis australis	1	1		1										1	1	1			1	1
Characidium etzeli	1						1						1	1		1				1
Characidium fasciatum	1		1											1		1				
Characidium gomesi			1																	
Characidium laterale			1																	
Characidium occidentale		1		1												1				
Characidium oiticai			1																	
Characidium rachovii		1		1									1			1			1	1
Characidium schubarti			1																	
Characidium zebra	1		1				1						1	1						1
Charax leticiae	1	1		1			1						1		1	2			1	1

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Charax stenopterus	1	1		1										1		2			1	2
Chasmocranus brachynema			1																	
Cichla kelberi			1	1			1	1						1						
Cichla piquiti			1	1			1	1						1						
Cichlasoma dimerus	1	1		1									1	1	1	2			1	2
Cichlasoma paranaense			1																	
Cichlasoma pusillum	1						1						1	1						1
Clarias gariepinus			1																	
Clupeacharax anchoveoides	1													1		1				
Cnesterodon hypselurus			1																	
Colossoma macropomum			1			1				1						1				
Coptobrycon bilineatus			1																	
Corumbataia cuestae			1																	
Corydoras aeneus	1	1	1	2									2			2			1	2
Corydoras aurofrenatus	1						1						1	1		1				
Corydoras australis		1		1									1			1			1	1
Corydoras difluviatilis			1	1									1			1				
Corydoras diphys	1						1						1	1		1				
Corydoras ehrhardti			1																	
Corydoras ellisae	1	1		1			1						2	1		2			1	1
Corydoras flaveolus			1	1									1			1				

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Corydoras hastatus	1	1		1			1						2	1		2			1	1
Corydoras nattereri			1																	
Corydoras paleatus	1	1	1	1			1						2	1		2			1	2
Corydoras polystictus	1	1		1			1						2	1		2			1	2
Corydoras undulatus	1						1						1	1		1				1
Creagrutus meridionalis	1													1		1				
Creagrutus paraguayensis	1													1		1				
Creagrutus varii			1																	
Crenichthys britskii			1																	
Crenichthys haroldoi			1																	
Crenichthys jaguarensis			1																	
Crenichthys johanna	1													1		1				1
Crenichthys jupiaensis		1	1	1									1			1			1	1
Crenichthys lacustris		1		1									1			1			1	1
Crenichthys lepidota	1	1		1									1	1		2			1	2
Crenichthys niederleini	1	1	1											2		1	1			1
Crenichthys semifasciata	1	1		1			1						2	1		2			1	1
Crenichthys vittata	1	1		1									1	1		2			1	2
Ctenobrycon alleni	1	1			1		1						1	1		2	1		1	1
Ctenopharyngodon idella			1	1			1	1		1										
Curimatella dorsalis	1	1		1										1		2	1		1	
Curimatopsis myersi	1													1		1				1
Cynopotamus argenteus	1	1			1									1		2	1		1	1

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
<i>Cynopotamus kincaidi</i>	1	1	1		1									1		2	1		1	1
<i>Cyphocharax gillii</i>	1		1												1	1				
<i>Cyphocharax modestus</i>	1		1		1									1						1
<i>Cyphocharax nagelii</i>			1																	
<i>Cyphocharax platanus</i>	1	1		1							1			2		2	1		1	1
<i>Cyphocharax saladensis</i>	1	1		1							1			2		2	1		1	1
<i>Cyphocharax spilotos</i>	1	1		1										2		1	2		1	2
<i>Cyphocharax vanderi</i>			1																	
<i>Cyphocharax voga</i>	1	1		1							1			1		2	2		1	2
<i>Cyprinus carpio</i>	1	1	1	1		1	2	1		2			1	2		2	1		1	2
<i>Doras eigenmanni</i>		1																	1	
<i>Eigenmannia trilineata</i>	1	1	1	2							1	1	2	2		2			1	3
<i>Eigenmannia virescens</i>	1	1	1	2							1	1	2	2		2			1	3
<i>Epapterus dispilurus</i>	1													1						1
<i>Erythrinus erythrinus</i>	1	1	1	2			1		1			1	1			1			1	2
<i>Farlowella hahni</i>	1	1	1	1												2			1	
<i>Farlowella oxyrhyncha</i>			1																	
<i>Farlowella paraguayensis</i>	1						1						1	1		1				
<i>Galeocharax humeralis</i>	1	1			1									1		2	1		1	1

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Galeocharax knerii	1	1	1		1									1			1	1		
Geophagus brasiliensis		1	1	2					1				2			2			1	2
Geophagus proximus			1	1			1						1	1						
Glandulocauda melanogenys			1																	
Glanidium cesarpintoi			1																	
Gymnocorymbus ternetzi	1	1	1	1			1						2	1		2			1	1
Gymnogeophagus australis	1	1		1			1						2			2	1		1	2
Gymnogeophagus balzanii	1	1		1									1	1		2	1		1	2
Gymnogeophagus setequedas	1		1				1						1	1		1				
Gymnorhamphichthys hypostomus		1		1									1			1			1	1
Gymnorhamphichthys rondoni	1													1		1				1
Gymnotus carapo	1	1	1	1								1		1		1	1			2
Gymnotus inaequilabiatus		1	1	2								2		1		2	1		1	1
Gymnotus omarorum		1		1								1				1			1	1
Gymnotus pantanal	1	1	1	1								1		1		2			1	2
Gymnotus pantherinus			1																	
Gymnotus paraguensis			1																	
Gymnotus sylvius		1	1	2								2				2			1	1
Harttia gracilis			1																	
Hasemania crenuchoides			1																	
Hasemania hanseni			1																	

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Hemigrammus mahnerti	1	1		1										1		2			1	1
Hemigrammus marginatus	1		1	1	1		1						2	2		1				2
Hemigrammus tridens	1													1		1				
Hemigrammus ulreyi		1		1									1			1	1		1	1
Hemiodus orthonops	1	1	1		1		1							1		1	1		1	2
Hemiodus semitaeniatus	1													1		1				1
Hemisorubim platyrhynchos	1	1	1			3	2	1	1	1				3		2	1		1	2
Heptapterus multiradiatus			1																	
Heptapterus mustelinus			1																	
Hisonotus depressicauda			1																	
Hisonotus depressinotus			1																	
Hisonotus francirochai			1																	
Hisonotus insperatus			1																	
Hisonotus maculipinnis		1		1									1						1	1
Hisonotus paulinus			1																	
Hollandichthys multifasciatus			1																	
Homodiaetus anisitsi	1	1			1									2		1	1		1	1

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Hoplerythrinus unitaeniatus	1	1	1	2			1					2			1	2				3
Hoplias lacerdae			1	1			1			1				1		1				1
Hoplias malabaricus	1	1	1	1			2	2				1				1	1		1	2
Hoplias microcephalus			1																	
Hoplosternum littorale	1	1	1	2			1					1	1	1	1	2				3
Hyphessobrycon anisitsi	1	1	1		1		1						2			2			1	2
Hyphessobrycon arianae	1															1				
Hyphessobrycon balbus			1																	
Hyphessobrycon bifasciatus			1																	
Hyphessobrycon coelestinus			1																	
Hyphessobrycon duragenys			1																	
Hyphessobrycon elachys	1	1			1								1	1		2			1	1
Hyphessobrycon eques	1	1	1	1	2		1						3	2	1	2	1		1	3
Hyphessobrycon flammeus			1																	
Hyphessobrycon guarani		1												1						
Hyphessobrycon igneus		1			1								1			1			1	1
Hyphessobrycon luetkenii	1	1			1								1	1		2			1	1
Hyphessobrycon melanopleurus			1																	
Hyphessobrycon meridionalis		1			1										1	1			1	1

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Hyphessobrycon reticulatus			1																	
Hyphessobrycon wajat		1			1								1			1			1	1
Hypophthalmichthys nobilis			1							1										
Hypophthalmus edentatus	1	1	1	1	2		2	1	1					3		2	2		1	2
Hypophthalmus oremaculatus		1			1		1	1	1					1		1	1		1	
Hypoptopoma inexpectatum	1	1		1			1						1	1		2	1			2
Hypostomus albopunctatus	1	1	1						1					2		1				
Hypostomus ancistroides			1																	
Hypostomus arecuta		1												1					1	
Hypostomus auroguttatus		1												1						
Hypostomus boulengeri	1	1			1		2						1	2		2	1			
Hypostomus brevis			1																	
Hypostomus cochliodon	1	1	1	1	1		1						1	3		2				2
Hypostomus commersoni	1	1	1	1	1		1						2	3		1	1			
Hypostomus cordovae	1													1		1				
Hypostomus derbyi	1	1					1						1	2		1	1			
Hypostomus dlouhyi	1		1													1				1

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Hypostomus fluviatilis			1																	
Hypostomus francisci		1												1			1			
Hypostomus hermanni			1																	
Hypostomus iheringi			1																	
Hypostomus itacua	1													1		1				1
Hypostomus latifrons	1	1												2		1	1		1	1
Hypostomus latirostris	1													1		1				1
Hypostomus lexi			1																	
Hypostomus luteomaculatus	1	1			1		2						2	2		1	1		1	
Hypostomus luteus		1			1		1						1	1			1		1	
Hypostomus macrops		1												1			1			
Hypostomus margaritifer	1		1				1						1	1		1				
Hypostomus meleagris			1																	
Hypostomus microstomus		1	1											1			1		1	
Hypostomus nigromaculatus			1																	
Hypostomus paranensis		1		1										1		1				
Hypostomus paulinus	1	1	1	1										2		2	1			
Hypostomus piratatu	1	1			1		1						1	2		2	1			
Hypostomus punctatus		1												1		1	1			
Hypostomus regani	1	1	1		1		2						2	2		2	1		1	

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Hypostomus scaphycephs			1																	
Hypostomus strigaticeps			1																	
Hypostomus ternetzi		1	1		1								1	1		1	1		1	
Hypostomus tietensis			1																	
Hypostomus topavae			1																	
Hypostomus uruguayensis		1			1								1	1		1	1		1	
Hypostomus variipictus			1																	
Hypostomus variostictus		1												1			1			
Ictalurus punctatus			1				1	1		1			1							
Iheringichthys labrosus	1	1	1	1	2		1							3		2	1		1	3
Imparfinis borodini			1																	
Imparfinis mirini			1																	
Imparfinis mishky		1														1			1	1
Imparfinis piperatus			1																	
Imparfinis schubarti			1																	
Isbrueckerichthys calvus			1																	
Isbrueckerichthys saxicola			1																	
Ituglanis eichorniarum		1														1			1	1
Knodus moenkhausii			1																	

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Kolpotocheiroduon theloura			1																	
Laetacara dorsigera	1	1		1									1	1		2			1	2
Lepidosiren paradoxa		1		1									1		1	1			1	1
Leporellus pictus	1	1			1		1	1					1	1		1	1		1	1
Leporellus vittatus	1		1	1									1	2		1				1
Leporinus acutidens		1				1	1						1			1	1		1	1
Leporinus aguapeiensis			1																	
Leporinus amblyrhynchus			1																	
Leporinus elongatus	1		1			1								1						1
Leporinus friderici	1		1	1	1		1			1				2		1				2
Leporinus lacustris	1	1	1		1		1						1			1	1		1	2
Leporinus macrocephalus			1			1	1			1						1				1
Leporinus microphthalmus			1																	
Leporinus obtusidens	1	1	1			3	3	3	1	1				3		2	1		1	2
Leporinus octofasciatus	1	1	1	1	1								2	3		2	1		1	1
Leporinus paranensis			1																	
Leporinus striatus	1	1	1	1	1								2	2		2	1		1	2
Leporinus tigrinus			1																	
Leporinus trifasciatus	1													1		1				
Lepthoplosternum pectorale	1	1	1	1									1		1	1				2
Lophiobrycon weitzmani			1																	
Loricaria cataphracta	1													1		1				1

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Loricaria lentiginosa			1																	
Loricaria piracicabae			1																	
Loricaria prolixa			1																	
Loricaria simillima	1	1	1	1									1	1		1	1		1	1
Loricaria tucumanensis		1		1									1			1	1		1	1
Loricariichthys anus	1	1		1										1		2	1		1	2
Loricariichthys edentatus		1		1									1			1	1		1	1
Loricariichthys labialis	1	1		1			1						2	1		1	1		1	1
Loricariichthys melanocheilus		1		1									1			1	1		1	1
Loricariichthys platymetopon	1	1	1	2									1	1		2	1		2	3
Loricariichthys rostratus	1		1											1						1
Luciopimelodus pati	1	1				1	2	1	1					2						1
Lycengraulis grossidens		1				1								1		1	1		1	
Markiana nigripinnis	1	1					1						1	1		1			1	1
Megalancistrus parananus	1	1	1		1		1						1	2		1	1		1	
Megalechis personata			1																	
Megalodoras laevigatus		1											1			1			1	1
Megalonema platanum	1	1	1		1		1		1					2		1	1		1	

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Melanorivulus punctatus	1	1		1									1	1	1	2			1	2
Mesonauta festivus	1													1		1				1
Metynnis maculatus	1		1											1		1				
Metynnis mola	1	1	1	1									1	1		2			1	1
Microglanis cottoides		1											1			1	1		1	
Microglanis garavelloii			1																	
Microlepidogaster perforatus			1																	
Micropterus salmoides			1	1			1	1		1										
Mimagoniates barberi	1						1						1	1		1				
Mimagoniates microlepis			1																	
Moenkhausia dichroua	1	1			1		1						2	1		2	1		1	1
Moenkhausia intermedia	1	1	1		2		1						2	1		1	1		1	2
Moenkhausia sanctaefilomenae	1	1	1		2		1						2	1		1	1		1	2
Myleus levis	1													1		1				
Myleus tiete	1	1	1			1								2		1	1		1	
Myloplus asterias		1														1	1			
Mylossoma duriventre	1	1	1			1	1			1			1	2		2	1		1	
Neoplecostomus paranensis			1																	
Odontesthes bonariensis	1	1	1			1		1						2		2	1			2
Odontesthes perugiae	1	1				1		1						2		1	1			2

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Odontostilbe microcephala			1																	
Odontostilbe paraguayensis	1	1		1			1						2	1		2	1		1	1
Odontostilbe pequira	1	1		1			1						2	1		2	1		1	1
Oligosarcus hepsetus		1		1												1	1			1
Oligosarcus jenynsii	1	1		1				1						1		1	1		1	2
Oligosarcus oligolepis	1													1		1				
Oligosarcus paranensis	1		1											1		1				
Oligosarcus pintoii	1		1											1		1				
Oligosarcus planaltinae			1																	
Oreochromis niloticus	1		1	1			2			1				1		1				2
Otocinclus arnoldi	1	1		1			1						2	1		2			1	1
Otocinclus vestitus	1	1		1			1						2	1		2			1	1
Otocinclus vittatus	1						1						1	1		1				
Otothyropsis marapoama			1																	
Oxydoras eigenmanni	1	1	1	1										1		2	1		1	
Oxydoras kneri	1	1				1	1	1						2		1	1			
Pachyurus bonariensis	1	1		1			1	1			1			1		1	1		1	2
Pamphorichthys hollandi			1																	
Paraloricaria agastor	1													1		1				1

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Paraloricaria vetula		1			1				1							1	1		1	1
Parapimelodus valenciennis	1	1			1				1		1			1		2	1		1	2
Parastegophilus paulensis			1																	
Parauchenipterus galeatus			1																	
Paravandellia oxyptera	1	1	1											2		1	1		1	
Pareorhina carrancas			1																	
Parodon carrikeri	1				1									1						
Parodon moreirai			1																	
Parodon nasus	1		1											1						
Peckoltia vittata		1											1			1	1		1	
Pellona flavipinnis		1			1				1					1		1	1		1	
Phalloceros caudimaculatus	1		1	1									1			1				1
Phallotorynus fasciolatus			1																	
Phallotorynus jucundus			1																	
Phallotorynus pankalos			1																	
Phallotorynus victoriae	1		1																	1
Phenacogaster tegatus	1	1		1										1		1			1	
Phenacorhamdia tenebrosa			1																	
Phenacorhamdia unifasciata			1																	
Piabarchus torrenticola	1													1		1				
Piabina anhembi			1																	
Piabina argentea			1																	

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Piabucus melanostomus	1	1			1								1	1		2			1	1
Piaractus brachipomus	1					1								1						1
Piaractus mesopotamicus	1	1	1			3	3	3		1				3		1	1		1	2
Pimelodella avanhandavae			1																	
Pimelodella boschmai			1																	
Pimelodella gracilis		1	1		1								1	1		1	1		1	1
Pimelodella griffini	1				1									1						1
Pimelodella howesi		1															1		1	1
Pimelodella laticeps	1	1			1								1	2		2	1		1	1
Pimelodella meeki			1																	
Pimelodella mucosa	1													1		1				
Pimelodella parva	1													1		1				1
Pimelodella rudolphi			1																	
Pimelodella taenioptera		1	1													1			1	1
Pimelodus absconditus		1			1								1	1		1	1		1	1
Pimelodus albicans	1	1				1	2	2	1					2		1	1		1	2
Pimelodus argenteus	1	1			1						1		1	2		2	1		1	2
Pimelodus fur			1																	
Pimelodus heraldoi			1																	
Pimelodus maculatus	1	1	1			3	3	2	1		1			3		2	1		1	3

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Pimelodus mysterosus		1			1						1		1	1		1	1		1	1
Pimelodus ornatus	1	1	1	1		2	1		1				1	3		2	1		1	3
Pimelodus paranaensis			1																	
Pimelodus platycirris			1																	
Pinirampus pinirampu	1	1	1			3	2	1	1					3		1	1		1	
Plagioscion squamosissimus			1	1			1			1				1		1				1
Plagioscion ternetzi	1	1			2		1	1	1					2			1		1	1
Planaltina britskii			1																	
Planaltina glandipedis			1																	
Planaltina myersi			1																	
Platanichthys platana			1																	
Platydoras armatulus	1	1	1		1								1	2		3	1		1	1
Poecillia reticulata			1																	
Poecillia vivipara			1																	
Poptella paraguayensis	1	1		1										1		2	1		1	1
Potamorhina squamoralevis	1	1			1				1					2		2	1		1	2
Potamorrhaphis eigenmanni	1	1		1									1	1		2	1		1	1
Potamotrygon brachyura	1	1			1			1	1				1	2		1	1		1	2
Potamotrygon falkneri	1	1	1	1	1		1						3	3	1	2	1		1	2
Potamotrygon hystrix	1	1			1		1						2	2		1	1		1	2
Potamotrygon motoro	1	1	1	1	1		1						2	3	1	2	1		1	3

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Potamotrygon orbignyi	1													1						1
Potamotrygon schuhmacheri	1													1						1
Prionobrama paraguayensis	1													1		1				
Prochilodus lineatus	1	1	1			3	3	1	1	1	1			3		2	1		1	3
Prochilodus vimboides			1																	
Psectrogaster curviventris	1	1			1						1			1		2	1		1	2
Psellogrammus kennedyi	1	1		1									1	1		2			1	1
Pseudanos trimaculatus		1												1					1	
Pseudobunocephalus iheringii	1	1		2									2	2		3			2	3
Pseudobunocephalus rugosus	1	1		1			1						2	1		2			1	1
Pseudocorynopoma heterandria			1																	
Pseudohemiodon laticeps	1													1		1				
Pseudopimelodus mangurus	1	1	1			1	2	1		1				3		2	1		1	1
Pseudoplatystoma corruscans	1	1	1			3	3	3	1	1				3		2	1			2
Pseudoplatystoma reticulatum	1	1	1			3	3	3	1	1				2		1	1		1	
Pseudotocinclus tietensis			1																	
Pseudotylorus angusticeps	1	1		1									1	1		2	1		1	

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Pterobunocephalus depressus	1													1		1				1
Pterodoras granulosus	1	1	1			3	3	1	1					3		2	1		1	1
Pterygoplichthys ambrosettii	1	1	1	2						1			2	3		2			1	2
Pterygoplichthys anisitsi			1																	
Pygocentrus nattereri	1	1			1				1				1	2		1	1		1	2
Pyrrhulina australis	1	1	1	1									1			1	1		1	2
Rhamdella longipinnis			1																	
Rhamdia quelen	1	1	1	2	1		2		1	2				3		2	1		1	2
Rhamdiopsis microcephala			1																	
Rhamphichthys hahni	1	1	1	2										3		2	2		2	3
Rhaphiodon vulpinus	1	1	1			2		1						2						1
Rhinelepis strigosa	1	1	1			3	1		1				1	3		2	1		1	
Rhinodoras dorbignyi	1	1	1		1				1					2		1	1		1	1
Ricola macrops		1		1										1		1	1		1	1
Rineloricaria lanceolata	1	1		1			1						1	1		2	1		1	1
Rineloricaria latirostris		1	1	1												1	1		1	1
Rineloricaria parva	1	1		1			1						1	1		2	1		1	1
Rineloricaria pentamaculata			1																	
Rineloricaria phoxocephala		1		1												1	1		1	1
Rivulus apiamici			1																	
Rivulus egens			1																	
Rivulus pictus			1																	

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Rivulus pinima			1																	
Rivulus rossoi			1																	
Rivulus rutilicaudus			1																	
Rivulus scalaris			1																	
Rivulus vittatus			1																	
Roeboides affinis	1	1		1										1		2	1		1	1
Roeboides descavadensis	1	1	1	1	1									2		2	1		1	2
Roeboides microlepis	1	1		1										1		2	1		1	1
Salminus brasiliensis	1	1	1			3	1	2						3		2	1		1	1
Salminus hilarii	1		1			1	1	1						1		1				
Satanoperca pappaterra	1		1		1									1						1
Schizodon altoparanae			1																	
Schizodon borellii	1	1	1		2				1	1				2		1	1		1	2
Schizodon intermedius			1																	
Schizodon nasutus		1	1		1				1					1		1	1		1	1
Schizodon platae		1			1				1					1		1	1		1	1
Scleromystax macropterus	1		1				1						1	1		1				
Serrapinnus calliurus	1	1		1			1						2	1		2	1		1	1
Serrapinnus heterodon	1		1											1		1				1
Serrapinnus kriegi	1	1		1									1	1		2	1		1	2
Serrapinnus microdon	1													1		1				

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Serrapinnus notomelas	1	1	1	1									1			1			1	2
Serrapinnus piaba	1	1		1					1				1	1		2	1		1	2
Serrasalmus humeralis	1													1		1				
Serrasalmus maculatus	1	1	1	1					1				1	2		1	1		1	3
Serrasalmus marginatus	1	1	1	1	1								1	1		1	1		1	2
Simpsonichthys boitonei			1																	
Simpsonichthys parallelus			1																	
Simpsonichthys santanae			1																	
Sorubim lima	1	1	1			3	2	2	1	1			1	3		2	1		1	2
Spatuloricaria evansii	1						1						1	1		1				
Spatuloricaria nudiventris		1		1												1	1		1	
Spintherobolus papilliferus			1																	
Steindachneridion punctatum			1																	
Steindachneridion scriptum		1	1		1	1	2		1	1				1		2	1		1	
Steindachnerina bimaculata	1													1		1				1
Steindachnerina biornata	1													1						1
Steindachnerina brevipinna	1	1	1	1									1	1		1	1		1	2
Steindachnerina conspersa	1	1		1										1		2	1		1	2
Steindachnerina corumbae			1																	

Tabla A.1

Principales características de las especies reportadas (cont.)

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Steindachnerina insculpta			1																	
Sternarchella curvioperculata			1																	
Sternarchorhynchus britskii			1																	
Sternopygus macrurus	1	1	1	2							1	1	1	1		2	1		1	2
Sturisoma robustum	1	1		1										2		2	1		1	1
Synbranchus marmoratus	1	1	1	2							1	1	1			2	1		1	3
Tatia neivai			1																	
Taunaya bifasciata			1																	
Tembeassu marauna			1																	
Tetragonopterus argenteus	1	1		1										1		2	1		1	1
Thoracocharax stellatus	1	1		1									1	1		2	1		1	1
Tilapia rendalli			1	1			1	1		1						1				
Trachelyopterus coriaceus			1																	
Trachelyopterus galeatus	1	1	1	2			1						1	3		2	1		1	3
Trachydoras paraguayensis	1	1	1	1	1									2		2	1		1	2
Trichomycterus brasiliensis	1		1											1		1				
Trichomycterus candidus			1																	

Nombre científico	Presente en			Comportamiento migratorio			Importancia económica							Ambientes utilizados						
	Paraguay	Argentina	Brasil	No migra	Migra cortas distancias	Migra largas distancias	Pesca comercial	Pesca deportiva	Pesca de subsistencia	Uso en acuicultura	Carnada viva	Carnada	Uso ornamental	Cauce mayores	Valle inundación	Arroyos y afluentes	Embalses	Zonas transición	Zonas litorales	Lagunas
Trichomycterus davisi		1														1			1	1
Trichomycterus diabolus			1																	
Trichomycterus johnsoni		1														1			1	1
Trichomycterus maracaya			1																	
Trichomycterus paolence			1																	
Trichomycterus pauciradiatus			1																	
Triportheus nematurus	1	1	1	1							1			1		1	1		1	2
Triportheus pantanensis	1													1		1				
Xenurobrycon macropus	1						1						1	1		1				
Xiphophorus helleri			1																	
Xiphophorus maculatus			1																	
Zungaro jahu	1	1	1			3	3	3		1				3		1	1		1	

Brasil posee 176 especies exclusivas (es decir, inexistentes en Argentina o Paraguay), que equivalen a un 56,4% de su propia riqueza específica. Comparativamente, Argentina posee 56 especies exclusivas (= 22,3%) y Paraguay, 56 (= 21,5%).

En la mitad superior derecha de la **Tabla A.1**,

se muestra la cantidad de especies que hay en común entre países y el total.

Finalmente, en la **Tabla A.3**, se muestran los índices de similitud de Jaccard, $J=C/(A+B-C)$, donde C=número de especies en común y A y B=número de especies presentes en el país A y B, respectivamente.

Tabla A.2

Cantidades de especies y presencia en los países del proyecto

	Argentina	Brasil	Paraguay
Argentina	251	110	178
Brasil	–	313	120
Paraguay	–	–	261
Total 3 países			510

Tabla A.3

Similitud entre las ictiofaunas de los tres países

	Argentina	Brasil	Paraguay
Argentina	1	0,243	0,535
Brasil		1	0,263
Paraguay			1

El rango de valores oscila entre 0 (ninguna similitud) y 1 (total similitud).

II.

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio

Especie	Aspectos reproductivos								Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos		Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos									
Abramites hypselonotus									2		1						
Acestrorhynchus lacustris		1	1								1						
Acestrorhynchus pantaneiro		2	2								3						
Ageneiosus inermis	3		3								3	2					
Ageneiosus militaris	2		2								2	2					
Ageneiosus ucayalensis	1		1								1						
Anadoras insculptus																	
Anadoras weddellii									1		1	1					
Ancistrus cirrhosus		1		2					1	1	1				1		
Ancistrus dubius											1				1		
Ancistrus hoplogenys		1		1							1				1		
Apareiodon affinis		1	2												2	1	
Apareiodon piracicabae			1						1						1		
Aphyocharax alburnus			1								1			1			
Aphyocharax anisitsi		2	3								2		1	1			
Aphyocharax dentatus		2	3								2		1	1			
Aphyocharax nattereri		1	2								3			1			
Aphyocharax rathbuni			1								2				1		
Apistogramma borellii				1					1		2		1				

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplactívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Apistogramma commbrae				1					1			2			1			
Apistogramma trifasciata												1						
Apteronotus albifrons		1		2								1						1
Apteronotus brasiliensis				1								1						
Apteronotus ellisi				1								1						
Astronotus crassipinnis		1		1								1	1					
Astronotus ocellatus		1		1								1						
Astyanax abramis			1							1		2						
Astyanax asuncionensis			1							1		2						
Astyanax bimaculatus			1							1		2				1		
Astyanax correntinus			1															1
Astyanax eigenmanniorum			1							2		1				1		
Astyanax erythropterus			1															1
Astyanax fasciatus		1	2							1		2	1					
Astyanax lacustris										1		1						
Astyanax lineatus										1		1						
Astyanax paraguayensis										1		1						
Astyanax pellegrini										1		1						
Astyanax rutilus			1									1	1					
Astyanax scabripinnis										1		1						
Astyanax troya			1															1

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Auchenipterus nigripinnis													1	1				
Auchenipterus osteomystax	1		2									2			1			
Australoheros facetus				2					2			2				1		
Brachyhyopomus bombilla				1								1	1	1				
Brycon hilarii		1	1							2		1						
Brycon orbignyanus		2	3				1			2		1						1
Bryconamericus exodon			1				1			2	1	1				1		
Bryconamericus iheringii			1				1				1	1				1		
Bryconamericus stramineus		1	2				1			1	1	1				1		
Bryconops transitoria												1						
Bujurquina vittata				1					1			1			1			
Bunocephalus doriae												1						1
Callichthys callichthys		1		2					1	1		2	1	1				
Catathyridium jenkinsii		1	2				1						2					
Cetopsis gobioides												1				1		
Chaetobranchopsis australis				1					1		1				1			1
Characidium etzeli		1	1									1						
Characidium fasciatum												1						
Characidium occidentale												1						
Characidium rachovii			1						1			1						
Characidium zebra		1	1						1			1						
Charax leticiae			1									1						1
Charax stenopterus			1									1						1
Cichla kelberi		1		1									1					

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplactívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Cichla piquiti		1		1									1					
Cichlasoma dimerus				1					1			2						
Cichlasoma pusillum		1		1								1						
Clupeacharax anchoveoides												1						
Colossoma macropomum		1	1															1
Corydoras aeneus		1	2						1	1	1	1	1	1		2		
Corydoras aurofrenatus		1	1															1
Corydoras australis			1						1		1					1		
Corydoras difluviatilis																		1
Corydoras diphyes		1	1															1
Corydoras ellisae		1	2						1		1					1		1
Corydoras flaveolus		1	1															1
Corydoras hastatus		1	2						1		1					1		1
Corydoras paleatus		1	2						1		1					1		1
Corydoras polystictus		1	2						1		1					1		1
Corydoras undulatus		1	1															1
Creagrutus meridionalis												1						
Creagrutus paraguayensis												1						
Crenichthla johanna												1						
Crenichthla jupiaensis				1									1					
Crenichthla lacustris				1									1					
Crenichthla lepidota				1								1	1					
Crenichthla niederleini		1		1									2					

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Crenicichla semifasciata		1		2								1	1					
Crenicichla vittata				1								1	1					
Ctenobrycon alleni		1	2															2
Ctenopharyngodon idella										1								
Curimatella dorsalis			1							1						1		
Curimatopsis myersi																		1
Cynopotamus argenteus			1										2	1				
Cynopotamus kincaidi			1										2					
Cyphocharax gillii		1	1							1								
Cyphocharax modestus		1	1													1		
Cyphocharax platanus			1													2	1	
Cyphocharax saladensis			1													2		
Cyphocharax spilotos			1													2		
Cyphocharax voga			1													2	2	
Cyprinus carpio		2	3						1									3
Doras eigenmanni																		
Eigenmannia trilineata		2	1	2					1			2		2				
Eigenmannia virescens		1	1	1					1			2		2				
Epapterus dispilurus	1		1										1					
Erythrinus erythrinus		1		2								1	3	1				
Farlowella hahni		1	1	1					1		1			1		1		
Farlowella paraguayensis												1						
Galeocharax humeralis			1										2					
Galeocharax knerii		1	1										2					

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Geophagus brasiliensis		1		2		1								1				1
Geophagus proximus																		1
Gymnocorymbus ternetzi			1							1		1						
Gymnogeophagus australis		1		2		1						2						
Gymnogeophagus balzanii				1		1						2						
Gymnogeophagus setequedas												1						
Gymnorhamphichthys hypostomus				1												1		
Gymnorhamphichthys rondoni												1						
Gymnotus carapo		1		2								2	2					
Gymnotus inaequilabiatus		1	1	1								1	1	1				
Gymnotus omarorum				1								1	1					
Gymnotus pantanal				1								2	2					
Gymnotus sylvius		1	1	1								1	1	1				
Hemigrammus mahnerti			1								1	1				2		
Hemigrammus marginatus		2	2							1				1				
Hemigrammus tridens										1								
Hemigrammus ulreyi			1									1						
Hemiodus orthonops			1							2		2				2		
Hemiodus semitaeniatus										1		1				1		

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima - lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Hemisorubim platyrhynchos		2	3										3					
Hisonotus maculipinnis											1					1		
Homodiaetus anisitsi													2			1		
Hoplerythrinus unitaeniatus		2	1	2									2					1
Hoplias lacerdae		1		1									1					
Hoplias malabaricus		1		2					1				2					
Hoplosternum littorale		2	1	2	1							2		1		1		
Hyphessobrycon anisitsi		1	2									1	1			1		1
Hyphessobrycon arianae																		1
Hyphessobrycon elachys			1								1	1	1		1			
Hyphessobrycon eques		2	3								1	1	1		1			
Hyphessobrycon guarani																		
Hyphessobrycon igneus			1										1		1			
Hyphessobrycon luetkenii			1									1	1				1	
Hyphessobrycon meridionalis			1									1	1				1	
Hyphessobrycon wajat			1										1		1			
Hypophthalmichthys nobilis											1							
Hypophthalmus edentatus		2	3									1			2	2		
Hypophthalmus oremaculatus			1											1	1	1		
Hypoptopoma inexpectatum																		2
Hypostomus albopunctatus		1		1									1				2	
Hypostomus arecuta																1		

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplactívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Hypostomus auroguttatus																1		
Hypostomus boulengeri			1					1			1	1		1		2		
Hypostomus cochliodon		1	1	1				1			1	2				3		
Hypostomus commersoni		1	1	1				1			1	1		1		3		
Hypostomus cordovae												1				1		
Hypostomus derbyi												2				2		
Hypostomus dlouhyi												1				1		
Hypostomus francisci																		
Hypostomus itacua												1				1		
Hypostomus latifrons												1				1		
Hypostomus latirostris												1				1		
Hypostomus luteomaculatus			1								1	1				2		
Hypostomus luteus			1								1					1		
Hypostomus macrops																		
Hypostomus margaritifer												1				1		
Hypostomus microstomus			1					1			1				1	1		
Hypostomus paranensis																1		
Hypostomus paulinus												1				2		
Hypostomus piratatu			1					1			1	1				2		

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Hypostomus punctatus											1					1		
Hypostomus regani			1								1	1				2		
Hypostomus ternetzi			1					1			1					1		
Hypostomus uruguayensis			1					1			1					1		
Hypostomus variostictus																		
Ictalurus punctatus		1		1									1					
Iheringichthys labrosus		2	3									2	1	2				
Imparfinis mishky																		
Ituglanis eichorniarum																		
Laetacara dorsigera		1		1				1				2			1			
Lepidosiren paradoxa				1	1									1				
Leporellus pictus			1							1		1						1
Leporellus vittatus		1	1									1		1				
Leporinus acutidens			1							1								1
Leporinus elongatus		1	1							1		1						
Leporinus friderici		2	2							1		1	1					1
Leporinus lacustris		1	2							2								1
Leporinus macrocephalus		1	1															1
Leporinus obtusidens		2	3							2		1						2
Leporinus octofasciatus		1	2							2		1						1
Leporinus striatus			1							1		2						1
Leporinus trifasciatus												1						
Lepthoplosternum pectorale		1	1	1	1							2				1		
Loricaria cataphracta												1				1		

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Loricaria simillima		1		2		1			1		1			1		1		
Loricaria tucumanensis				1		1			1		1			1				
Loricariichthys anus				1		1			1		1	1		1	1	1		
Loricariichthys edentatus				1		1			1		1				1	1		
Loricariichthys labialis				1		1			1		1				1	2		
Loricariichthys melanocheilus				1		1			1	1		1				1		
Loricariichthys platymetopon		1		3		2			2	1		1		1	1	3		
Loricariichthys rostratus		1		1								1				1		
Luciopimelodus pati		1	1	1									1	1				
Lycengraulis grossidens			1										1					1
Markiana nigripinnis										1		2						
Megalancistrus parananus		1	1	1							1	1				2		
Megalodoras laevigatulus																		1
Megalonema platanum			1										1	1				
Melanorivulus punctatus			1							1		1			1			
Mesonauta festivus												1						
Metynnis maculatus										1								
Metynnis mola										2	1							
Microglanis cottoides												1						
Micropterus salmoides													1					

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima - lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Mimagoniates barberi		1	1															1
Moenkhausia dichroua			1									2			1	1		
Moenkhausia intermedia		1	2									1		1				
Moenkhausia sanctaefilomenae		1	2							1		1						
Myleus levis		1	1							1								
Myleus tiete		1	2							2								
Myloplus asterias																		1
Mylossoma duriventre			1							2		1						
Odontesthes bonariensis			1							1	1	1	1		1		1	
Odontesthes perugiae		1	2							1	1	1	1		1		1	
Odontostilbe paraguayensis			1									1				1		
Odontostilbe pequirá			1									1						1
Oligosarcus hepsetus			1										1					1
Oligosarcus jenynsii		1	2										2					1
Oligosarcus oligolepis												1						
Oligosarcus paranensis												1						
Oligosarcus pintoí												1						
Oreochromis niloticus		1	1									1				1		1
Otocinclus arnoldi																2		
Otocinclus vestitus											1			1		1		
Otocinclus vittatus																1		
Oxydoras eigenmanni												1				1		
Oxydoras kneri		1	2															2
Pachyurus bonariensis		1	2							2		1						

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Paraloricaria agastor												1				1		
Paraloricaria vetula				1		1			1							1		
Parapimelodus valenciennis			1										1	1				
Paravandellia oxyptera		1	1										2					
Parodon carrikeri		1	1													1		
Parodon nasus		1	1							1								
Peckoltia vittata											1							
Pellona flavipinnis			1									1						
Phalloceros caudimaculatus												1						1
Phallotorynus victoriae										1								
Phenacogaster tegatus												2				1		
Piabarchus torrenticola												1						
Piabucus melanostomus			1									1	1			1		
Piaractus brachypomus		1	1							1		1						
Piaractus mesopotamicus		2	3							2			1					1
Pimelodella gracilis			1									1						
Pimelodella griffini		1	1									1						
Pimelodella howesi												1				1		
Pimelodella laticeps		1	2									2				1		
Pimelodella mucosa												1						
Pimelodella parva												1						
Pimelodella taenioptera												1				1		

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Pimelodus absconditus			1				1					1						
Pimelodus albicans		1	2				1					1				1	1	
Pimelodus argenteus			1				1									1	1	
Pimelodus maculatus		2	3				1					1				1	2	
Pimelodus mysteriosus			1				1									1		
Pimelodus ornatus	1	2	3									3	1					1
Pinirampus pirinampu		2	3				1						3					
Plagioscion squamosissimus		1	1									1						
Plagioscion ternetzi		1	2									2						
Platydoras armatulus			1									1				3		
Poptella paraguayensis			1									2				1		
Potamorhina squamoralevis			1													1		1
Potamorrhaphis eigenmanni		1	2						1				2	1	1			
Potamotrygon brachyura	2												2					1
Potamotrygon falkneri	3												2	1				1
Potamotrygon hystrix	2												2					
Potamotrygon motoro	3												3	1				1
Potamotrygon orbignyi	1												1					
Potamotrygon schuhmacheri	1												1					
Prionobrama paraguayensis												1						
Prochilodus lineatus		2	3				1									2	2	
Psectrogaster curviventris		1	2								1					2		

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplactívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
<i>Psellogrammus kennedyi</i>			1							1		2						
<i>Pseudanos trimaculatus</i>										1		1						
<i>Pseudobunocephalus iheringii</i>			1					1				2						1
<i>Pseudobunocephalus rugosus</i>												1						1
<i>Pseudohemiodon laticeps</i>																		1
<i>Pseudopimelodus mangurus</i>			1				1					1	2			1		
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>		2	3				1						3					
<i>Pseudoplatystoma reticulatum</i>		2	3				1						3					
<i>Pseudotylurus angusticeps</i>		1	2						1			1	1	1	1			
<i>Pterobunocephalus depressus</i>																		1
<i>Pterodoras granulosus</i>		2	3							1		1						1
<i>Pterygoplichthys ambrosettii</i>		2		3	1						1	1				1		
<i>Pygocentrus nattereri</i>		1	1	1					1				2				1	
<i>Pyrrhulina australis</i>		1	1	1					1							1		1
<i>Rhamdia quelen</i>		2	3						1				3					
<i>Rhamphichthys hahni</i>		1		3								1						2
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>		1	2				1						2					
<i>Rhinelepis strigosa</i>		2	3				1				1	1				3		
<i>Rhinodoras dorbignyi</i>				1								1						1

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplancívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Ricola macrops				1		1			1		1	1				1		
Rineloricaria lanceolata		1		2		1			1		1	1				2		
Rineloricaria latirostris				1		1			1		1	1				1		
Rineloricaria parva		1		2		1			1		1					1		1
Rineloricaria phoxocephala				1		1			1		1					1		
Roeboides affinis			1									2	1					
Roeboides descalvadensis		1	2									2	2					
Roeboides microlepis			1									2	1					
Salminus brasiliensis		2	3					1					3					
Salminus hilarii		2	2										2					
Satanoperca pappterra		1		1								1						
Schizodon borellii		1	2					1			2							
Schizodon nasutus			1					1			1							
Schizodon platae			1					1			1							
Scleromystax macropterus		1	1															1
Serrapinnus calliurus			1									1				1		
Serrapinnus heterodon												1						
Serrapinnus kriegi			1								1	2				1		
Serrapinnus microdon		1		1								1						
Serrapinnus notomelas		1	2									1						1
Serrapinnus piaba			1									1				1		
Serrasalmus humeralis													1					
Serrasalmus maculatus		2	1	2					1				3					
Serrasalmus marginatus		1		2					1				2					

Tabla A.4

Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio (cont.)

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación								
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos			Herbívoro	Alguívoro	Insectívoro	Piscívoro	Microanima-lívoro	Zooplactívoro	Detritívoro	Iliófago	Omnívoro
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes									
Sorubim lima		2	3				1						3	1				
Spatuloricaria evansii																		1
Spatuloricaria nudiventris				1		1			1		1					1		
Steindachneridion scriptum		1	2										2					
Steindachnerina bimaculata																1		
Steindachnerina biornata		1	1													1		
Steindachnerina brevipinna		1	2								1					2		
Steindachnerina conspersa			1							1						1	1	
Sternopygus macrurus		2	2	1								2		1				
Sturisoma robustum												2	1			1		
Synbranchus marmoratus		1		1						1								1
Tetragonopterus argenteus			1									1						1
Thoracocharax stellatus			1							1		1						
Tilapia rendalli		1		1														1
Trachelyopterus galeatus	3		2	1	1							2	1					
Trachydoras paraguayensis		1	1									2				1		1
Trichomycterus brasiliensis													1					
Trichomycterus davisii										1		1						
Trichomycterus johnsoni										1		1						

Especie	Aspectos reproductivos									Alimentación							
	Fecundación		Cuidados parentales				Tipos de huevos										
	Interna	Externa	No	Si	Hace nido	Cargadores	Pelágicos	En sustratos	Adherentes								
Triportheus nematurus			1									1	1				
Triportheus pantanensis													1				
Xenurobrycon macropus												1					
Zungaro jahu		3	3				1						3				

* Los números 1, 2 y 3 se refieren a la cantidad de países que asignaron un valor a un parámetro dado.

Referencias

- Andrade, P.A. (2005). El enfoque ecosistémico aplicado a la gestión sostenible de los ecosistemas de agua dulce y humedales. En: Peteán, J. y Cappato, J. (comp.). *Humedales fluviales de América del Sur: hacia un manejo sustentable* (pp. 155 –168). Santa Fe, Argentina: Ed. Proteger.
- Andrade, P.A. (2004). Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico. Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental N° 8. México: PNUMA.
- Benedito-Cecilio E. y Agostinho, A.A. (2000). Distribution, abundance and use of different environments by dominant ichthyofauna in the influence area of the Itaipu Reservoir. *Acta Scientiarum* 22 (2): 429-437.
- Bonetto, A.A., Verón, M.C. y Roldán, D. (1981). Nuevos aportes al conocimiento de las migraciones de peces en el río Paraná. *Ecosur* 8 (16): 29-40.
- Cappato, J. y Yanosky, A. Ed.(s). (2009). Uso sostenible de peces en la Cuenca del Plata. Evaluación subregional del estado de amenaza, Argentina y Paraguay (pp. 46). UICN.
- Eschmeyer, W.N. (Ed.) Catalog of Fishes electronic version. Recuperado de: <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- Froese, R. y Pauly D. (2013). Fish Stocks. En: Simon Levin (Ed.). *Encyclopedia of biodiversity* (Vol. 3) (pp. 477-487). Estados Unidos: Academic Press/Elsevier.
- Junk, W.J., Bayley, P.B. y Sparks, R.E. (1989). The flood-pulse concept in river-floodplain systems. En: Dodge, D. P. (Ed.). *Proceedings of the International Large River Symposium* (LARS) (pp. 110-127). Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 106.
- Langeani, F., Castro, R.M.C., Oyakawa, O.T., Shibatta, O.T., Pavanelli, C.S. y Casatti, L. (2007). *Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras*. Revista Biota Neotropica 5 (1): 75-78.
- Magdaleno, F. (2005). Caudales ecológicos: conceptos, métodos e interpretaciones. Centro de publicaciones CEDEX.
- Menni, R.C. (2004). Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales 5. Buenos Aires. 316 pp.
- Neiff, J.J. (1990). Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15 (6): 424-441.
- Nelson, J.S. (2006). *Fishes of the World*. Fourth Edition. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Pouilly M., Lino, F. y Yunoki, T. (2004). Peces de las lagunas. En: Pouilly, M. , Beck, S.G., Moraes, R. M. e Ibañez, C. Ed.(s). *Diversidad biológica en la llanura de inundación del Río Mamoré: importancia ecológica de la dinámica fluvial* (pp. 321-358). Santa Cruz, Bolivia: Centro de Ecología Simón I.
- Ringuelet, R.A. (1975). Zoogeografía y Ecología de los peces de aguas continentales de América del Sur. *Ecosur* 2 (3): 1-131.
- Rossi, L., Cordiviola, E. y Parma, M.J. (2007). Fishes. En: Iriondo, M.H., Paggi, J.C. y Parma, M.J. Ed.(s): *The Middle Parana River: Limnology of a Subtropical Wetland* (pp. 305-325). Berlín: Ed. Springer Verlag.
- Sverlij, S., Liotta, J., Minotti, P., Brancolini, F., Baigún, C., Firpo Lacoste, F. (2013). Los peces del corredor fluvial Paraná-Paraguay. En: Benzaquén, L., et al. Ed.(s). *Inventario de los Humedales de Argentina: sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná – Paraguay* (pp. 341-356). Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Villanueva García Benítez, J. y Flores Nava, A. (2016). Contribución de la pesca artesanal a la seguridad alimentaria, el empleo rural y el ingreso familiar en países de América del Sur. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Welcome, R.L. (1985). River fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 262, 1–330.

Normativa consultada

Constitución de la Nación Argentina. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm>

Ley N° 25.675 (Ley General del Ambiente). Recuperada de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/79980/norma.htm>

Ley N° 25.688 Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas. Ley de presupuestos mínimos. Recuperada de <http://www.acumar.gob.ar/NormativaDB/Nacion/Leyes/Ley25688.pdf>

Ley N° 1.040 de Pesca Provincial de Misiones. Recuperada de http://www.diputadosmisiones.gov.ar/digesto_juridico/documentos/76.pdf

Ley N° 3.239 de los Recursos Hídricos del Paraguay. Recuperada de http://www.siagua.org/sites/default/files/documentos/legislacion/ley_recursos_hidricos_paraguay_0.pdf

Ley N° 3.556/08 de Pesca y Acuicultura de Paraguay. Recuperada de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/par86375.pdf>

Ley N° 10.683/2003 de Brasil. Recuperada de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.683compilado.htm

Sitios web consultados

California Academy of Sciences. <http://research.calacademy.org>

FishBase. www.fishbase.org

Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN). <http://www.iucnredlist.org>. Fecha de acceso: 12 de agosto de 2016.

Listado de figuras

Capítulo 1

Figura 1.1.1 Localización de Proyectos Prioritarios y Piloto

Capítulo 2

Figura 2.2.1 Tramos considerados por los tres países para su estudio

Figura 2.3.1.1 Distribución de tallas por número de especies

Figura 2.3.2.1 Número de especies que se reproducen por mes

Figura 2.3.2.2 Número de especies de importancia pesquera que se reproducen por mes

Figura 2.3.3.1 Número de especies y existencia de cuidados parentales

Figura 2.3.4.1 Cantidad de especies agrupadas según sus hábitos alimentarios

Figura 2.3.4.2 Cantidad de especies de importancia pesquera agrupadas según sus hábitos alimentarios

Figura 2.3.6.1 Estructura de las categorías de UICN

Figura 2.5.1 Modelo ambiental que indica el grado de importancia de cada ambiente para el sustento del total de las especies mencionadas para la región

Figura 2.5.2 Modelo ambiental que indica el grado de importancia de cada ambiente para el sustento del subconjunto de las especies con valor pesquero

Listado de tablas

Capítulo 1

Tabla 1.1.1 Principales características del proyecto

Capítulo 2

Tabla 2.1.1 Campos de información utilizados para el relevamiento de datos

Tabla 2.3.6.1 Número de especies por categoría de conservación

Tabla 2.3.8.1 Cantidad y clasificación de especies según su importancia comercial/ecológica

Tabla 2.3.1.1 Cantidad de especies reportadas por país que usan cada uno de los ambientes identificados

Tabla 2.4.1.1 Cantidad de especies reportadas por país que usan cada uno de los ambientes identificados

Tabla 2.4.2.1 Cantidad de especies reportadas por país que usan los ambientes como áreas de alimentación

Tabla 2.4.2.2 Cantidad de especies de importancia ornamental y uso de los ambientes como áreas de alimentación

Tabla 2.4.3.1 Cantidad de especies que usan los distintos ambientes como áreas de desove

Tabla 2.4.3.2 Cantidad de especies de valor ornamental que usan los distintos ambientes como áreas de desove

Tabla 2.4.3.3 Cantidad de especies reportadas por país que usan los distintos ambientes como áreas de cría

Tabla 2.5.1 Número de especies y tipo de uso de los diferentes ambientes acuáticos de los ríos

Tabla 2.5.2 Número de especies de importancia pesquera y tipo de uso de los diferentes ambientes acuáticos de los ríos

Tabla 2.6.1 Datos resumidos de la actividad pesquera en los tres países de la región

Tabla 2.7.1 Principios del Enfoque Ecosistémico y elementos clave para su adecuada implementación

Anexo

Tabla A.1 Principales características de las especies reportadas

Tabla A.2 Cantidades de especies y presencia en los países del proyecto

Tabla A.3 Similitud entre las ictiofaunas de los tres países

Tabla A.4 Aspectos reproductivos y alimentarios de las especies identificadas en el estudio

Crédito de fotografías

Pág. 57	Puesto de venta de pescado en el puente Gral. Belgrano que une Chaco con Corrientes	Sara Sverlij
Pág. 57	Pesca deportiva en Paso de Patria	Sara Sverlij
Pág. 57	Pescador artesanal en el Embalse Itaipú	Sara Sverlij
Pág. 57	Bote pescador en Corrientes	Sara Sverlij

Listado de siglas y acrónimos

ADT	Análisis Diagnóstico Transfronterizo
CFA	Consejo Federal Agropecuario (Argentina)
CO.HI.FE.	Consejo Hídrico Federal (Argentina)
CPCyA	Comisión de Pesca Continental y Acuicultura (Argentina)
CPG	Comités Permanentes de Gestión (Brasil)
CPUE	Captura por Unidad de Esfuerzo
CTGP	Comisión Técnica de Gestión Compartida de los Recursos Pesqueros Brasil
EBY	Entidad Binacional Yacyretá
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GEF/FMAM	<i>Global Environment Facility</i> / Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GIS/SIG	<i>Geographic Information System</i> / Sistema de Información Geográfica
IB	Itaipú Binacional
IGS	Índice gonadosomático
MAG-VMG	Ministerio de Agricultura y Ganadería – Viceministerio de Ganadería (Paraguay)
MAGyP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (actualmente Ministerio de Agroindustria – Argentina)
MAPA	<i>Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento</i> / Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento
MAYDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Argentina)
MMA	<i>Ministério do Meio Ambiente</i> / Ministerio de Medio Ambiente
MPA	<i>Ministério da Pesca e Aquicultura</i> / Ministerio de Pesca y Acuicultura
NUPÉLIA	<i>Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura</i> / Centro de Investigaciones en Limnología, Ictiología y Acuicultura
OG	Organizaciones Gubernamentales
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
PELD	<i>Pesquisas Ecológicas de Longa Duração</i> / Investigaciones Ecológicas a Largo Plazo
PMMA	Plan de Manejo de Medio Ambiente
PNA	Prefectura Naval Argentina
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPD	Proyecto Piloto Demostrativo
SaYDS	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable – Argentina)
SAGPyA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (Argentina)
SEAM	Secretaría del Ambiente de Paraguay
SENACSA	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (Paraguay)

SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Animal (actualmente Servicio Nacional de Calidad Agroalimentaria – Argentina)
SGC	Sistema de Gestión Compartida, en Brasil
TCT	Temas críticos transfronterizos
UBA	Universidad de Buenos Aires
UEM	<i>Universidade Estadual de Maringá</i> / Universidad Estatal de Maringá
UFMG	<i>Universidade Federal de Minas Gerais</i> / Universidad Federal de Minas Gerais
UFMS	<i>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul</i> / Universidad Estatal de Mato Grosso do Sul
UFRJ	<i>Universidade Federal do Rio de Janeiro</i> / Universidad Federal de Río de Janeiro
UFSCar	<i>Universidade Federal de São Carlos</i> / Universidad Federal de San Carlos
UICN	Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza
UNaM	Universidad Nacional de Misiones
UNESP	<i>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho</i> / Universidad Estatal Paulista
UNICAMP	<i>Universidade Estadual de Campinas</i> / Universidad Estatal de Campinas
UNNE	Universidad Nacional del Nordeste
USP	<i>Universidade de São Paulo</i> / Universidad de San Pablo

Referencias Institucionales

Representantes de los países en el Consejo Director del Programa Marco

Representante Político	Representante Técnico	Segundo Representante Técnico
Argentina		
Titulares		
Embajador Natalio Marcelo Jamer (2016)	Pablo Bereciartua (2016)	Osvaldo Fernandez (2016)
Embajadora Mónica Rosa Troadello (2011-2015)	Edgardo Bortolozzi (2012-2015)	Roberto Adaro (2015, 2013 y 2012)
	Fabián López (2011)	Julio Nasser (2014)
		Miguel Gomez (2011)
Alternos		
Ministro Eugenio Garcia Santos (2012-2016)	Marcelo Gaviño Novillo (2016)	Miguel Gomez (2014)
	Andrés Rodríguez (2011-2015)	
Bolivia		
Titulares		
Embajador Juan Carlos Alurralde (2013-2016)	Carlos Ortuño (2014-2016)	Oscar Cespedes Montaña (2014-2016)
Embajador Pablo Guzman Lougier (2011-2013)	Luis Marka Saravia (2012-2013)	
Alternos		
Juan Carlos Segurola Tapia (2014-2016)	Oscar Céspedes (2014-2016)	
Mayra Montero Castillo (2011-2016)		
Clarems Endara Vera (2011)		
Brasil		
Titulares		
Embajadora Eugenia Barthelmess (2015-2016)	Julio Thadeu Silva Kettelhut (2011-2016)	
Embajador João Luiz Pereira Pinto (2011-2013)		

Representante Político	Representante Técnico	Segundo Representante Técnico
------------------------	-----------------------	-------------------------------

Brasil**Alternos**

Ministra Consejera
Gisela Padovan (2013-2016)

Primer Secretario
Rodrigo de Macedo Pinto (2016)

Segundo Secretario
Joaquim Araújo (2016)

Secretario Filipe Lopes
(2014-2015)

Secretario Felipe Antunes
(2014-2015)

Ministro
Philip Fox-Drummond Gough (2013)

Segunda Secretaria Patricia Soares
(2011)

Paraguay**Titulares**

Embajador Didier Olmedo (2014-2016)	David Fariña (2014-2016)
Embajador Luis Fernando Avalos (2012-2014)	Sofía Vera (2013-2014)
Embajador Gabriel Enciso Lopez (2011)	Daniel González (2013)
	Silvia Spinzi (2012)
	Daniel Garcia (2011-2012)

Alternos

Primer Secretario Blas Felip (2013-2016)	Rafael Gonzalez (2011)
Ministro Miguel Lopez Arzamendia (2012)	
Consejero Alfredo Nuñez (2011-2012)	
Primera Secretaria Elia Abigail Vergara (2011-2013)	

Uruguay**Titulares**

Martín Vidal (2016)	Daniel Greif (2015-2016)	Alejandro Nario (2015-2016)
Ministro Juan Remedi (2011-2015)	Daniel Gonzalez (2012-2013)	Jorge Rucks (2011-2015)
	José Luis Genta (2011)	

Alternos

Javier Vidal (2016)	Silvana Alcoz (2015-2016)
------------------------	------------------------------

Unidades Nacionales del Programa Marco

Coordinadores Nacionales

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Titulares				
Miguel A. Giraut (2011-2016)	Mayra Montero Castillo (2011-2016)	Julio Thadeu Silva Kettelhut (2011-2016)	David Fariña (2014-2016) Sofia Vera (2013-2014) Daniel Gonzalez (2013) Silvia Spinzi (2012) Daniel Garcia (2011-2012)	Silvana Alcoz (2011-2016)

Asistentes de Coordinadores Nacionales

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Susana Minatti (2011-2016)		Aureliano Cesar (2011-2016)	Julieta Gauto (2011-2016)	Ana Laura Martino (2011-2016)

Unidades Nacionales del Programa Marco

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina*	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Marco Legal e Institucional				
Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (Mónica Troadello, Natalio Marcelo Jamer)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Carlos Alurralde, Pablo Guzmán Lougier, Mayra Montero Castillo)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Eugenia Barthelmess, Joa Luíz Pereira Pinto); Ministerio do Medio Ambiente/ Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano (Julio Thadeu Silva Kettelhut)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Didier Olmedo, Luis Fernando Avalos, Blas Felip)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Antonio Remedi)
Sistema Soporte para la Toma de Decisiones				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Federico Scuka, Carla Lupano)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Lizet Sullcata)	Agencia Nacional de Aguas (Sergio Barbosa)	Secretaría del Ambiente (Julián Cáceres); Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (Federico Ferreira, Nestor Cabral)	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (Virginia Fernández); Instituto Uruguayo Meteorología (INUMET) (Víctor Marabotto); Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM-SG) (Ignacio Corrales)
Participación Pública, Comunicación y Educación				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Silvia Freiler, Daniela García)	Ministerio de Relaciones Exteriores (María del Sagrario Urgel Aguilar, Consuelo Ponce) Ministerio de Educación	Ministerio de Medio Ambiente/ Secretaría de Recursos Hídricos y Ambiente Urbano (Franklin de Paula Júnior)	Universidad Nacional de Pilar (Ernila Vera); Secretaría de la Información y Comunicación (César Palacios); Secretaría del Ambiente (Maria Coronel)	MVOTMA (Luján Jara); Ana Laura Martino; Ministerio de Educación y Cultura (Laura Barcia); Secretaría Comunicación Presidencia (Carolina Echavarría)
Balance Hídrico Integrado				
Instituto Nacional del Agua/Centro Regional Litoral (Carlos Paoli)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Luis Noriega)	Instituto de Investigaciones Hidráulicas (André Silveira, Walter Collischonn)	Secretaría del Ambiente (Andrés Wehrle); Universidad Nacional de Asunción (Juan Pablo Nogués); Itaipú Binacional (Pedro Domaniczky)	Universidad de la República (UDELAR) (Luis Silveira, Christian Chreties, Magdalena Crisci, Jimena Alonso); UDELAR-Regional Norte (Pablo Gamazo); CTM-SG (Nicolás Failache); MVOTMA (Rodolfo Chao)

*Consejo Hídrico Federal Argentina (2011– 2016).

Dirección de Hidráulica de Entre Ríos (Oscar Duarte). Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (Mario Rujana).

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Cantidad y Calidad de Agua				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Marina Jakomin)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Geovana Rocabado)	Agencia Nacional de Aguas (Maurrem Ramon Vieira)	Universidad Nacional de Asunción (Inocencia Peralta); Secretaria del Ambiente (Sofía Vera, Aida Olavarrieta)	MVOTMA (Luis Reolón)
Aguas Subterráneas				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Jorge Santa Cruz, Lida Borello)	Servicio Geológico Minero (Jorge Bellot)	Departamento de Aguas y Energía Eléctrica (Gerôncio Rocha); Servicio Geológico de Brasil (João Alberto Diniz, Fernando Feitosa, Roberto Kircheim)	Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Asunción (Andrés Wehrle); Secretaria del Ambiente (Daniel García Segredo)	MVOTMA (Lourdes Batista, Ximena Lacués); CEREGAS (Alberto Manganelli) Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) (Enrique Massa, Javier Techera); Obras Sanitarias del Estado (OSE) (Pablo Decoud, Andrés Pérez)
Ecosistemas Acuáticos y Asociados				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Sara Sverlij); Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Laura Pertusi)	Dirección General de Biodiversidad y Áreas Protegidas (Sharbel Gutierrez)	Universidad Estadual Paulista (Marcos Nogueira, Danilo Naliato)	Secretaría del Ambiente (Mirta Medina, Nora Neris, Reinilda Duré)	MVOTMA (Guillermo Scarlato); Ana Laura Martino; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (Alfredo Pereira); UDELAR (Alejandro Brazeiro)
Degradación de la Tierra				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (José Cuevas; Pablo Viegas Aurelio)	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Celso Vainer Manzatto)	Secretaría del Ambiente (David Fariña, José Silvero)	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca MGAP (Carlos Clerici); Facultad de Agronomía de la Universidad de la República - UDELAR (Mario Pérez Bidegain, Fernando García Prechac)
Oportunidades para el Desarrollo				
Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Martín Reymúndez)	Ministerio de Relaciones Exteriores	Ministerio de Transportes (Luiz Eduardo García)	Secretaría Nacional de Turismo (Antonio Van Humbeeck)	Ministerio de Turismo (Marcelo Canteiro)

Unidades Nacionales del Programa Marco

Grupos Temáticos del Programa Marco (continuación)

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
PPD Biodiversidad				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Laura Pertusi); Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (Sara Sverlij)	Ministerio de Medio Ambiente y Agua	Universidad Estadual Paulista (Marcos Nogueira); Itaipú Binacional (Carla Canzi)	Secretaría del Ambiente (Darío Mandelburger)	
PPD Confluencia				
Administración Provincial del Agua del Chaco (Patricia Parini)		Itaipú Binacional (Jair Kotz, Carla Canzi)	Entidad Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro)	
PPD Cuareim				
		Comité de las Aguas Estadales de la cuenca del río Quaraí (Ivo Lima Wagner); Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul; Departamento de Recursos Hídricos (Fernando Meirelles)		Referente Local (Laura Marcelino); Comisión Cuenca Río Cuareim; MVOTMA (Silvana Alcoz); Ana Laura Martino
PPD Pilcomayo				
Unidad Provincial Coordinadora del Agua de Formosa (Horacio Zambón); Secretaría de Recursos Hídricos de Salta (Alfredo Fuertes)	Ministerio de Relaciones Exteriores (Juan Carlos Seguro, Mayra Montero Castillo); Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Oscar Céspedes)		Secretaría del Ambiente (Rosa Morel, Daniel García)	
Escenarios Hidroclimáticos				
Instituto Nacional del Agua (Dora Goniadzki)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Gualberto Carrasco)	Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (Gilvan Sampaio de Oliveira)	Dirección de Meteorología e Hidrología (Julián Baez); Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (Benjamín Grassi)	UDELAR (Rafael Terra, Gabriel Cazes, Marcelo Barrero); INUMET (Mario Bidegain)

Grupos Temáticos del Programa Marco

Argentina	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay
Monitoreo y Alerta				
Instituto Nacional del Agua (Juan Borús)	Servicio Nacional de Hidrografía Naval (Luis Miguel Carrasco)	Agencia Nacional de Aguas (Valdemar S. Guimarães, Augusto Bragança)	Entidad Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro); Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Cristián Escobar)	UDELAR (Luis Silveira, Jimena Alonso); MVOTMA (Luis Reolón, Gabriel Yorda, Javier Martínez, Juan Carlos Giacri, Adriana Piperno) CECOED Artigas (Juan José Eguillor)
Radars				
Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (Juan Carlos Bertoni, Carlos Lacunza)	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Gualberto Carrasco)	Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (Carlos Frederico de Angelis)	Dirección de Meteorología e Hidrología (Julián Baez)	UDELAR (Gabriel Cazes); INUMET (Daniel Bonora, Néstor Santayana); CTM-SG (Juan Badagian)
Modelos de Grandes Cuencas				
Instituto Nacional del Agua (Juan Borús)	Servicio Nacional de Hidrografía Naval (Luis Miguel Carrasco)	Instituto de Investigaciones Hidráulicas (Walter Collischonn)	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (Cristián Escobar, Pedro Takahashi)	UDELAR (Christian Chreties)



**FONDO PARA EL MEDIO
AMBIENTE MUNDIAL – FMAM**
GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY – GEF

El FMAM promueve la cooperación internacional y fomenta medidas encaminadas a proteger el medio ambiente de nuestro planeta. Desde su creación, se ha convertido en un agente catalizador y fuente de financiamiento para considerar en forma integrada problemas ambientales mundiales en el proceso de desarrollo, lo que resulta decisivo para conseguir un equilibrio sostenible entre el hombre y la naturaleza. Aportó los fondos no reembolsables con los que se financió el Programa Marco.



**PROGRAMA DE NACIONES
UNIDAS PARA EL MEDIO
AMBIENTE**
UNITED NATIONS ENVIRONMENT
PROGRAMME – UN ENVIRONMENT

El Programa dirige y alienta la participación en el cuidado del medio ambiente, inspirando, informando y dando a las naciones y a los pueblos los medios para mejorar su capacidad de vida sin poner en peligro a las futuras generaciones. En la estructura organizativa del Programa Marco ha sido la agencia de implementación del GEF, habiendo sido su objetivo asegurar que el mismo se ejecutara para el beneficio del medio ambiente global. Miembro del Consejo Director del Proyecto.



**ORGANIZACIÓN DE LOS
ESTADOS AMERICANOS – OEA**
ORGANIZATION OF
AMERICAN STATES – OAS

La OEA ha mantenido una histórica relación de cooperación técnica con la Cuenca del Plata y con el CIC en temas relativos al desarrollo sostenible, a los recursos naturales y a la gestión de los recursos hídricos. Para la preparación del Programa Marco de la Cuenca del Plata fue la organización regional seleccionada, tanto por el PNUMA como por el CIC, como agencia ejecutora, responsable técnica y administrativa de los fondos FMAM. Miembro del Consejo Director del Proyecto.

Programa Marco

FMAM – GEF

Christian Severin
Especialista Principal en Medio Ambiente

UN ENVIRONMENT

Isabelle Van Der Beck
Gerente de Programa

OEA – OAS

Cletus Springer
Director del Departamento
de Desarrollo Sostenible (DDS)

Maximiliano Campos
Jefe Sección II, Gestión Integrada
de Recursos Hídricos

Enrique Bello
Jefe Unidad Técnica Administrativa
SG/OEA Argentina

DIRECTOR DE PROYECTO

Miguel Ángel López Arzamendia (2010–2011)
José Luis Genta (2011–2015)
Alejandro Peyrou (2015–2016)

COORDINADORA TÉCNICA INTERNACIONAL

Silvia Rafaelli (2011–2016)

COORDINADORA TÉCNICA ADJUNTA

Elena Benitez Alonso (2011–2013)
Ana Maria Castillo Clerici (2013–2016)

ASISTENTES TÉCNICOS

Ignacio Masson (2011–2014)
Julia Lacal Bereslawski (2011–2016)
Eduardo Roude (2011–2016)
Valeria Rodríguez Brondo (2011–2014)
Fabián Riveros (2011–2012)
Romina Morbelli (2013–2016)
Marta Ayala (2014–2016)
Martín Ribeiros (2014)
Roberto Montes (2015)

SECRETARIAS

Aliene Zardo Ferreira (2011)
Danielle Carvalho (2011–2012)
Lourdes Martins (2012–2015)
María Paula Giorgieri (2015–2016)

Publicaciones del Programa Marco

Documentos principales

Versiones en español, portugués e inglés



Análisis Diagnóstico Transfronterizo de la Cuenca del Plata ADT



Programa de Acciones Estratégicas de la Cuenca del Plata PAE



Análisis Diagnóstico Transfronterizo (ADT) y Programa de Acciones Estratégicas (PAE)
Síntesis ejecutiva



Programa Marco de la Cuenca del Plata
Proceso de ejecución y principales resultados

Documentos temáticos



Sistema soporte para la toma de decisiones de la Cuenca del Plata



Marco institucional y legal para la gestión integrada de los recursos hídricos en la Cuenca del Plata



Participación pública, comunicación y educación
Proyectos del Fondo de Participación Pública
Réplica del Programa Cultivando Agua Buena



Hidroclimatología de la Cuenca del Plata



Balance hídrico en la Cuenca del Plata
Disponibilidad y usos, considerando escenarios futuros
Modelos de gestión



Calidad del agua en la Cuenca del Plata



Aguas subterráneas en la Cuenca del Plata



Ecosistemas acuáticos en la Cuenca del Plata



Inventario de Regiones de Humedales de la Cuenca del Plata



Degradación de tierras en la Cuenca del Plata



Selva Misionera Paranaense



Hidroelectricidad y navegación en la Cuenca del Plata



Tecnologías limpias y ecoturismo en la Cuenca del Plata



Buenas prácticas en el uso del suelo en la Cuenca del Plata



Boas práticas para o cultivo do arroz na Bacia do Prata



Proyecto Piloto Demostrativo Conservación de la biodiversidad íctica en una zona regulada del río Paraná



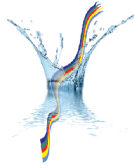
Proyecto Piloto Demostrativo Resolución de conflictos por el uso del agua en la cuenca del río Cuareim/Quaraí



Proyecto Piloto Demostrativo Sistema de alerta hidroambiental en la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná



Proyecto Piloto Demostrativo Control de contaminación y erosión en el río Pilcomayo



Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático
Programa Marco para gestão sustentável dos recursos hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima



CIC
Cuenca del Plata



FONDO PARA EL MEDIO
AMBIENTE MUNDIAL



Organización de los
Estados Americanos
Más derechos para más gente