

Ecorregión Delta e Islas del Paraná



- Delta e Islas del Paraná**
- Red de áreas prioritarias para la conservación**
(Evaluación Ecorregional del Gran Chaco, TNC et al., 2005)
- Eje fluvial de los ríos Paraná - Paraguay y sus planicies de inundación
- Áreas valiosas de pastizal**
(Bilena y Miñarro, 2004)
- Porción no insular del bajo delta del río Paraná
- Áreas protegidas (Administración de Parques Nacionales. Sistema de Información de Biodiversidad)**
- Nacionales**
1. Parque Nacional Pre Delta
 2. Res. Nat. Estricta Otamendi
 3. Pque. Prov. Litoral Chaqueño
 4. Res. Prov. Uso Múltiple Campo Salas
 5. Pque. Nat. Prov. Virá Pitá
 6. Res. Gral. Nat. Prov. Del Medio - Los Caballos
 7. Res. Gral. Nat. Prov. Cayastá
 8. Pque. Escolar Rural Gral. San Martín
 9. Res. Gral. Nat. Prov. El Rico
 10. Res. Nat. Isla del Sol
 11. Res. Municipal Madrejón Don Felipe
 12. Pque. Regional Ftal. y Botánico Rafael Aguilar
 13. Res. Uso Múltiple Isla Botija
 14. Res. Nat. Obj. Definido Isla Martín García
 15. Res. Nat. Integral Bahía de Samborombón
 16. Res. Nat. Integral Rincón de Ajó
 17. Res. de Vida Silvestre Campos del Tuyú
- Provinciales**
3. Pque. Prov. Litoral Chaqueño
 4. Res. Prov. Uso Múltiple Campo Salas
 5. Pque. Nat. Prov. Virá Pitá
 6. Res. Gral. Nat. Prov. Del Medio - Los Caballos
- Internacionales**
18. Res. de Biosfera Laguna de Oca
 19. Sitio Ramsar Humedales del Chaco
 20. Sitio Ramsar Jaaukanigás
 21. Res. de Biosfera Delta del Paraná
 22. Sitio Ramsar Res. Ecológica Costanera Sur
 23. Res. de Biosfera Pque. Costero del Sur
 24. Sitio Ramsar Bahía de Samborombón

SITUACIÓN AMBIENTAL EN LA ECORREGIÓN DELTA E ISLAS DEL PARANÁ

Por: Roberto F. Bó

Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales (GIEH). Laboratorio de Ecología Regional. Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad de Buenos Aires (UBA). rober@ege.fcen.uba.ar

Caracterización general de la ecorregión

La Ecorregión Delta e Islas del Paraná es un conjunto de macrosistemas de humedales de origen fluvial que, encajonado en una gran falla geológica, se extiende en sentido norte-sur, a lo largo de la llanura chaco-pampeana, y cubre 4.825.000 ha (APN, 2001). Si bien su nombre destaca algunos de sus componentes más conspicuos, resulta conveniente aclarar que incluye el corredor fluvial y las planicies aluviales del tramo inferior del río Paraguay (en adelante, Bajo Paraguay), de los tramos medio e inferior del río Paraná (es decir, el Paraná Medio y el Delta del Paraná) y el cauce del Río de la Plata (Burkart *et al.*, 1999). Dichos sectores cuentan con porciones tanto continentales como insulares y, si bien poseen varias características ecológicas comunes, por su ubicación, extensión y algunos rasgos físico-biológicos y socio-económicos diferenciales, son comúnmente descriptos en forma separada (Pando y Vitalli, 2002).

El río Paraguay nace a los 14° 20' de latitud sur en el Matto Grosso central (Brasil). El Bajo Paraguay corresponde a la porción argentino-paraguaya del mismo, la que se inicia en su confluencia con el río Pilcomayo (donde se hace sinuoso y con pequeñas islas) y se extiende hasta su desembocadura en el río Paraná (27° 17' de latitud sur).

El río Paraná, el segundo más largo de Sudamérica, también nace en territorio brasileño (15° 30' de latitud sur). Por sus características geomorfológicas e hidrológicas diferenciales, comúnmente es zonificado en cuatro grandes tramos: el Alto Paraná, el Paraná Superior (no incluidos en la ecorregión), el Paraná Medio y el Delta. El Paraná Medio se extiende desde su confluencia con el río Paraguay en Paso de la Patria (Corrientes) hasta la ciudad de Diamante (Entre Ríos), donde se inicia el Delta (Giraud y Arzamendia, 2004). En él, la margen correntino-enterrerriana es una barranca continua y elevada, mientras que la chaqueño-santafesina es baja (Pando y Vitalli, 2002). En el Delta, el cauce se ensancha determinando un amplio valle de inundación que, en su porción terminal, se divide en dos grandes brazos para conformar un verdadero delta desde el punto de vista geomorfológico (Quintana *et al.*, 2002).

El Río de la Plata, por último, corresponde, en realidad, a un estuario que se extiende desde la porción terminal del Delta y la desembocadura del río Uruguay hasta el Océano Atlántico, y finaliza a la altura de una línea imaginaria que une la localidad de Punta Rasa, en la Argentina, con Punta del Este, en Uruguay (Bonetto y Hurtado, 1999).

En términos generales, se trata de macrosistemas complejos en los que los flujos de energía y materiales ocurren como pulsos de inundación y sequía. Por otro lado, como el agua proviene en gran parte de otras regiones, se produce un desfase de algunos meses entre las precipitaciones ocurridas en las altas cuencas y los niveles de agua en los grandes ríos (Neiff y Malvárez, 2004). Estos macrosistemas incluyen ambientes acuáticos permanentes, temporarios y sectores de tierra firme, distribuidos en gradientes desde los canales principales hacia los laterales de sus llanuras aluviales. Este rasgo geomorfológico característico sumado a la elevada capacidad de almacenaje de agua en sus suelos (que se saturan por la circulación del río) y a la variabilidad regional observada en el balance lluvias/evapotranspiración + infiltración determinan su “elasticidad”, es decir, la relación dinámica entre las superficies ocupadas en las fases de máxima inundación (o de aguas altas) y de sequía (o de aguas bajas). Dicha elasticidad permite explicar, en gran medida, aspectos tales como la prevalencia de fenómenos de acumulación o degradación de la materia orgánica, la variación en las condiciones químicas, el almacenamiento y la movilidad de los nutrientes y el flujo, la distribución y la abundancia de las poblaciones animales y vegetales (Neiff y Malvárez, 2004). Las comunidades bióticas pueden presentar importantes diferencias en su complejidad y diversidad específica; en muchos casos, se observan gradientes claramente marcados entre las distintas secciones del río y entre los diferentes componentes de la llanura de inundación (Marchese *et al.*, 2002).

Los grandes ríos Paraguay y Paraná constituyen importantes “corredores”, es decir, vías efectivas para la migración activa o pasiva de flora y fauna de linaje tropical hacia zonas templadas, donde pueden coexistir con especies propias de estas últimas (Kandus y Malvárez, 2002; Quintana *et al.*, 2002). Según Girauo y Arzamendia (2004), varias especies de aves, reptiles y grandes mamíferos tropicales tendrían mayor afinidad con la biota amazónica, a diferencia de las que “bajan” por el Alto Paraná y el río Uruguay, que serían más “atlánticas”.

Los eventos periódicos de inundación producen situaciones de estrés biótico que, en muchos casos, implican un “volver a iniciar” del sistema; la fase de aguas bajas también constituye un importante factor de selección que condiciona la distribución de animales y plantas (Neiff y Malvárez, 2004). Sin embargo, muchos de los organismos presentes se hallan adaptados a los mencionados pulsos y pueden sobrevivir en una amplia gama de condiciones ambientales, o bien migran en las épocas desfavorables (Bó y Malvárez, 1999). La percepción humana de estos eventos (particularmente de las inundaciones) tiene connotaciones y alcances muy distintos. La inundación “puede resultar detrimental por su magnitud, amplitud o lo inesperado de su ocurrencia, pero también por la incoherencia del funcionamiento de la sociedad humana antes, durante y después de su manifestación” (Neiff y Malvárez, 2004). No debe olvidarse, por lo tanto, que el régimen hidrológico de pulsos es el responsable de las elevadas productividad y diversidad biológica que caracterizan a la ecorregión y, por lo tanto, de los numerosos bienes y servicios que históricamente han brindado a las sociedades humanas que la habitan. A continuación, se realiza una breve descripción físico-biológica y socio-económica de cada uno de los cuatro grandes sectores identificados.

El Bajo Paraguay

Su valle aluvial se halla constituido por el canal principal del río, sus brazos laterales (semipermanentes o esporádicos), los altos relativos (albardones), las medias lomas altas y bajas (espiras) y los bajos (esteros y lagunas semilunares). Estos últimos dominan el paisaje y se inundan cada dos o tres años.

La fase de aguas altas se extiende de mayo a octubre. El clima es cálido (la temperatura media anual es de 22°C). La precipitación anual es de 1.350 mm y se concentra en verano y, si bien la evapotranspiración potencial también es relativamente alta, el balance hídrico anual resulta positivo (Bucher y Chani, 1999; GPF, 2000).

Los altos relativos se hallan cubiertos por estrechas franjas de bosques fluviales en los que abundaban árboles de timbó blanco (*Cathormium polyantum*), ibirá puitá (*Peltophorum dubium*), lapacho (*Tabebuia impetiginosa*), Francisco Álvarez (*Pisonia zapallo*) y palo mora (*Chlorophora tinctoria*), especies actualmente relictuales debido a la intensa extracción de madera a la que fueron sometidas (Del Rosso, com. pers.).

Las medias lomas altas son dominadas por arbustales de espinillos mansos y carpincheras (*Mimosa spp.*) y las bajas, por pajonales de distinto tipo: carrizales (*Panicum grumosum*), pirizales (*Cyperus giganteus*), achirales (*Thalia geniculata*), canutilares (*Paspalum repens*), etc. Los bajos se hallan cubiertos por pajonales y pastizales dominados por totoras (*Thypa dominguensis*), el catay (*Polygonum punctatum*), la verdolaga (*Ludwigia peploides*) y los camalotes (*Eichhornia spp.* y *Pontederia spp.*). Todos ellos pueden experimentar la muerte de muchas de sus especies leñosas y sufrir cambios importantes en la biomasa y la riqueza específica de sus herbáceas, de acuerdo con la magnitud, la duración y la regularidad de las crecientes y los estiajes (GPF, 2000).

Su elevada heterogeneidad ambiental y su dinámica hidrosedimentológica originan una particular oferta de hábitat y determinan una relativamente alta diversidad de fauna silvestre (que incluye especies residentes y migratorias). La misma, históricamente, ha venido soportando una intensa presión de caza y pesca comercial y de subsistencia, las que se han incrementado desde 2001. A partir de los 90, también han aumentado considerablemente las excursiones de caza y pesca deportiva (Del Rosso, com. pers.).

Entre los peces, sobresalen el pacú (*Colossoma mitrei*), la tararira (*Hoplias malabaricus*), el dorado (*Salminus maxillosus*), los surubíes (*Pseudoplatystoma spp.*) y el manguruyú (*Paulicea lutkeni*), en los que se concentran las actividades mencionadas (GPF, 2000). De la avifauna se destacan el pato criollo (*Cairina moschata*), el sirirí colorado (*Dendrocygna bicolor*), el yabirú (*Jabiru mycteria*), el munitú (*Crax fasciolata*), el picabuey (*Machetornis ilsoxus*) y varias especies

de garzas, bandurrias y milanos. Entre los reptiles, se destacan dos especies de yacaré, el ñato (*Caiman latirostris*) y el negro (*C. yacare*), y la boa curiyú (*Eunectes notaeus*), aprovechados por el valor comercial de su cuero (sobre un modelo de uso sustentable del yacaré, ver Moreno *et al.*, en este volumen). Los mamíferos más representativos son el mono aullador (*Alouatta caraya*), el coatí (*Nasua nasua*), el zorro de monte (*Cerdocyon thous*), los pecaríes labiado y de collar (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*), y el murciélago pescador grande (*Noctilio leporinus*). También son particularmente distintivos la rata colorada –*Holochilus chacarius*–, el carpincho –*Hydrochaeris hydrochaeris*–, el lobito de río –*Lutra longicaudis*– y el coipo o nutria –*Myocastor coypus*– (GPF, 2000), aunque la situación de este último sería problemática, al menos en los años recientes (Bó *et al.*, 2004 a).

Las zonas urbanas y periurbanas (como la ciudad de Formosa) utilizan el agua proveniente de estos humedales. En los últimos años, en las zonas rurales se han efectuado desmontes para realizar ganadería extensiva, instalar viveros forestales, núcleos hortícolas y ladrilleros, además de algunos *campings* y clubes náuticos. No obstante, la mayoría de los habitantes, asentados en forma precaria, realiza estas actividades para el autoconsumo en pequeñas granjas familiares complementadas con pesca artesanal (GPF, 2000; Del Rosso, com. pers.).

El Paraná Medio

El Paraná Medio se halla conformado por depósitos aluvionales que forman islas que, posteriormente, van adosándose para constituir la planicie de inundación donde lagunas, madrejones y zanjones son particularmente abundantes. Al igual que en el Bajo Paraguay y en el Delta, el régimen hidrológico se caracteriza por un pulso anual aunque, en los últimos años, el mismo ha adquirido un carácter errático. Si bien siguen detectándose períodos de aguas relativamente altas y bajas, pueden observarse varios pulsos pequeños en el ciclo anual, o bien varios años de inundación o de estiaje. Estos eventos se relacionan con fenómenos climáticos naturales como “El Niño” o “La Niña”, aunque también se los asocia al manejo hidráulico que se realiza en las altas cuencas.

La vegetación marginal de la planicie es un bosque en galería, actualmente muy degradado y con amplios sectores erosionados. Los sauzales (*Salix humboldtiana*) y timbosales (*Tessaria integrifolia*) se establecen en márgenes y bancos, mientras que en los sectores altos del valle se forma otro tipo de bosque fluvial que incluye, entre otras, timbós blancos y colorados (*Enterolobium contortisiliquum*), seibos (*Erythrina cristagalli*) y curupíes (*Sapium haemastospermum*). En las medias lomas altas son comunes los pajonales de paja de techar (*Panicum prionitis*) y en las bajas, los carrizos, los canutillos, las verdolagas, los cataysales y los pastos de laguna (*Echinochloa spp.*). En los cuerpos de agua abundan los camalotes, los camalotillos (*Nymphoides indica*) y el irupé (*Victoria cruziana*) –Bonetto y Hurtado, 1999.

En cuanto a la fauna silvestre, los peces y las aves son los grupos más diversos. Entre los primeros merecen señalarse el sábalo (*Prochilodus platensis*)—que constituye más del 50% de la biomasa íctica y se destina al consumo y a la elaboración de aceite y harina—, los surubíes, el manguruyú, el dorado y el pirapitá (*Brycon orbignianus*), muy importantes para la pesca (comercial y deportiva), la actividad más distintiva y compleja de la región (Bonetto y Hurtado, 1999; Baigún y Oldani, en este volumen). Entre las aves se destacan el biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), la garza blanca (*Casmerodius albus*), las cigüeñas (*Mycteria americana* y *Ciconia maguari*), el cuervillo de la cañada (*Plegadis chihi*) y varias especies de macáes, gallinetas y tordos. Muchas especies de patos, como el cutirí (*Amazonetta brasiliensis*), el capuchino (*Anas versicolor*), el sirirí pampa (*Dendrocygna viduata*), el sirirí colorado y el picazo (*Netta peposaca*) son sometidas a una intensa caza deportiva y de subsistencia, y son también perseguidas por su eventual efecto negativo en las grandes arroceras que, en forma creciente, están cubriendo grandes extensiones de la cuenca (Zaccagnini, 2002).

Los mamíferos, los reptiles y los anfibios más conspicuos son el aguará guazú (*Chrisocyon brachiu-rus*), el osito lavador (*Procyon cancrivorus*), el guasuncho (*Mazama goazoubira*), los yacarés, la curiyú, la ñacaniná (*Hydrodinastes gigas*), otros ofidios como *Hydrops triangularis* y *Philodryas offersi*, el sapo buey (*Bufo paracnemis*), el lagarto overo (*Tupinambis merinae*), el carpincho y el coipo. Estos tres últimos han sido sometidos a una intensa caza comercial y de subsistencia (Bonetto y Hurtado, 1999; Bucher y Chani, 1999; Giraudó, Arzamendia y López, 2004; Bó *et. al.* en este volumen).

En cuanto a las actividades humanas, resulta conveniente recordar que, a lo largo del Paraná Medio, se extienden grandes conglomerados urbanos e industriales, algunos de ellos correspondientes a las ciudades capitales y puertos de varias provincias, lo que implica una histórica e intensa intervención de la cuenca a fin de proveer bienes y servicios a las mismas (Zuidwijk, 2002; Basadonna, 2002; Salvatori, 2002).

El Delta del río Paraná

Constituye la porción terminal del mencionado río. Su elevada heterogeneidad ambiental, producto de procesos geomorfológicos e hidrológicos pasados (ingresiones y regresiones marinas holocénicas) y actuales (modelado fluvial) y de sus particulares características climáticas, determina diferentes patrones de paisaje habitados por una biota rica y abundante, de origen tanto subtropical como templado. A grandes rasgos, puede dividirse en tres zonas: el Delta Superior (DS), el Delta Medio (DM) y el Delta Inferior (DI). Los dos primeros, con rasgos relativamente similares al Paraná Medio, constituyen la porción más ancha de la planicie de inundación que, a diferencia de lo que ocurre en este último, se extiende por su margen izquierda. En el DI o Bajo Delta, se distinguen geoformas de origen marino (antiguos cordones arenosos, lagunas litorales y canales de marea) y típicas geoformas deltaicas. Esto es un importante conjunto de islas, surcado por numerosos cursos de agua y formado por el depósito de enormes cantidades de sedimentos transportados por el río Paraná.

Su régimen hidrológico es complejo y está determinado por inundaciones periódicas de distinto origen: crecientes de los ríos Paraná, Uruguay y Gualeguay y mareas y sudestadas del Río de la Plata. En ocasiones, las mismas pueden provocar graves problemas por la altura y/o la permanencia de las aguas.

El clima es templado y subhúmedo, con temperaturas medias anuales de 16,7°C a 18°C, la precipitación anual es de 1000 mm y humedad relativa es del 79%. Dichos valores, junto con las relativamente bajas amplitudes térmicas diarias, temperaturas máximas y frecuencia de días con heladas, se producen debido a la acción moderadora de las grandes masas de agua circundantes.

Entre las comunidades vegetales arbóreas en el DS y el DM, se destacan el bosque fluvial mixto, constituido por especies arbóreas como el sauce criollo, el aliso de río (*Tessaria integrifolia*), el canelón (*Rapanea laetevirens*) y el laurel (*Nectandra falcifolia*). En el DI se destaca la selva en galería o “monte blanco”, actualmente relictual, compuesta por leñosas como la palmera pin-dó (*Arecastrum romanzoffianum*), el ingá (*Inga uruguayensis*), el anacahuita (*Blephalocalix tweedi*) y el sauco (*Sambucus australis*). Esta última, junto con los seibales dominaba en los albardones de las islas, y actualmente son reemplazados por un bosque secundario de exóticas dominado por ligustros (*Ligustrum lucidum*), ligustrinas (*L. sinence*), moras (*Morus sp.*), fresnos (*Fraxinus sp.*) y cubiertos de madre selvas (*Lonicera japonica*) y zarzamoras (*Rubus sp.*) -ver Kalesnik y Quintana en este volumen. En el sector no insular, en cambio, los bosques bajos de espinillo (*Acacia caven*) constituyen las comunidades características.

En las riberas y en los ambientes de media loma aparecen comunidades capaces de soportar condiciones hidrológicas fluctuantes como sarandizales (*Cephalantus glabratus*), chilcales (*Baccharis* spp.), cardasales (*Eryngium* spp.) y pastizales de *Luziola peruviana*, respectivamente. En los bajos, se encuentran comunidades herbáceas hidrófilas con especies dominantes variables, según la zona considerada. Tal es el caso de los catayzales, los verdolagales, los canutillares del DS y DM, los pajonales de cortadera (*Scirpus giganteus*) y los juncales (*Schoenoplectus californicus*) del DI. Los carrizales y las distintas comunidades acuáticas se distribuyen, en cambio, a lo largo de todo el Delta (Malvárez, 1999; Kandus y Malvárez, 2002; Quintana *et al.*, 2002).

En cuanto a la fauna silvestre, de las formas ribereñas que ingresan al área merecen destacarse el lobito de río, el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) -ver Aprile *et al.*, en este volumen-, la rata colorada (*Holochilus brasiliensis*), la pava de monte común (*Penelope obscura*) y el biguá víbora (*Anhinga anhinga*). Los mismos conviven con cuises (*Cavia aperea*), coipos, carpinchos, chajáes (*Chauna torquata*), caraos (*Aramus guarauna*) y varias especies de garzas, gallinetas y patos, junto con otras especies netamente pampeanas como la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), el gato montés común (*Oncifelis geoffroyi*), el federal (*Amblyramphus holocercus*) y el cabecita negra (*Carduelis magellanica*).

Entre los reptiles se destacan el lagarto overo, la yarará (*Bothrops alternatus*) y varios colúbridos y tortugas acuáticas. Con respecto a los anfibios, dentro de las veintisiete especies presentes merecen mencionarse la rana criolla (*Leptodactylus ocellatus*), los sapos como el *Bufo fernandezae* y varias especies de ranitas de zarzal como *Hyla pulchella*.

Dentro de los peces se destacan varias especies de bagres (de los géneros *Pimelodus* y *Parapimelodus*), surubíes y patíes (de los géneros *Pseudoplatystoma* y *Luciopimelodus*) y el dorado. Los bagres, junto con el sábalo, son los de mayor número y biomasa en toda la Cuenca del Plata (Quintana *et al.*, 2002).

En la actualidad, la alta diversidad biológica, íntimamente asociada con la ocurrencia de pulsos de inundación, se encuentra claramente influida por la intervención humana. Las actividades productivas tradicionales son la ganadería extensiva, la caza y la pesca (comercial y de subsistencia) (Bó *et al.*, 2002), la apicultura, la recolección de leña en la porción entrerriana, la forestación con salicáceas -sauces y álamos- (ver Vicari *et al.*, en este volumen) y el turismo, actividades que son más desarrolladas en la porción bonaerense. Por otro lado, la zona de islas del DI reconoce una historia de uso productivo y residencial relativamente antigua que tiende a intensificarse en la actualidad (Kandus y Malvárez, 2002; Quintana *et al.*, 2002).

La mayoría de las actividades mencionadas, pese a la importante presión que ejercen sobre el medio natural, se consideran en la actualidad poco desarrolladas, debido al fenómeno de relocalización y despoblamiento que, desde hace varias décadas, viene produciéndose en el Delta, a causa de los bajos precios pagados por los productos locales, las modalidades de producción y, fundamentalmente, las inundaciones “extraordinarias”. En algunas oportunidades, estas últimas afectaron drásticamente los asentamientos humanos y varias especies de flora y fauna (Malvárez *et al.*, 1999; Bó y Malvárez, 1999). Cuestiones como las mencionadas tienen, simultáneamente, efectos positivos y negativos sobre la biodiversidad del área, ya que si bien el tipo e intensidad de ciertas actividades productivas permiten el mantenimiento y/o la recuperación de algunas condiciones del hábitat natural, la falta de oportunidades laborales determina también una mayor presión sobre ciertos componentes de las comunidades bióticas, y los mismos son, en muchos casos, la única fuente de recursos para el poblador local (Bó y Quintana, 1999).

El Río de la Plata

El Río de la Plata recibe un caudal medio anual de 23.000 m³/seg de los ríos Paraguay-Paraná y Uruguay. Los materiales fluviales (mayoritariamente limo y arcilla) se depositan sobre las costas (Bonetto y Hurtado, 1999). Constituye un estuario poco profundo y de gran superficie en cuya zona interior, aledaña al Delta, predominan condiciones fluviales mientras que, en su parte más externa, experimenta fenómenos marinos como el oleaje y las mareas. Posee dos capas, una superior de agua dulce y una inferior de agua salada (Acha y Mianzan, 2003). El nivel del agua

depende más de los vientos (pamperos y sudestadas) que de las mareas. Las sudestadas, cuya frecuencia es de cinco episodios por año, se caracterizan por sus vientos sostenidos y de variada intensidad, los que pueden provocar grandes inundaciones en el Delta y varias ciudades costeras (Bonetto y Hurtado, 1999; Ereño, 2002)

El clima se caracteriza por sus condiciones templadas y húmedas (la temperatura media y la humedad relativa anuales son de 17,8°C y 73%, respectivamente). Los inviernos no son muy rigurosos, pero el elevado contenido de humedad produce una sensación térmica considerablemente inferior. Sin embargo, es notoria la variación entre el clima interior de las grandes ciudades circundantes como Buenos Aires y el de la ribera. El río ejerce un poder amortiguador de los cambios térmicos, pero en sus orillas y en el río abierto los vientos tienden a ser más intensos (Ereño, 2002).

Si bien la ecorregión estrictamente incluye sólo el cauce del río, resulta necesario mencionar que, en los sectores no intervenidos de la margen argentina, baja y barrosa, abundan pajonales de cordadera, praderas de *Paspalum vaginatum* y *Panicum decipiens* y espartillares (*Spartina densiflora*). Los mismos son habitados por cangrejos (*Chasmagnatus granulata*), coipos y una importante diversidad de aves acuáticas, entre las que se incluyen chorlos, playeros y gaviotas (*Calidris fuscicollis*, *Limosa haemastica* y *Larus* spp., entre otras). No obstante, los peces son los más destacados por generar una relativamente importante actividad económica. Entre las especies más características, tanto marinas como de agua dulce, se destacan el sábalo, el pejerrey (*Odonthestes* spp.), el machete (*Raphiodon vulpinus*), varios bagres (entre los que figura el género *Trachycoristes*), la anchoa de río (*Lycengraulis olidus*) y el bagre de mar (*Netuma barba*), que realizan migraciones regulares entre el río y el mar; mientras que la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), el pargo (*Umbrina canosai*) y la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*) utilizan el estuario y la zona marítima adyacente (Bonetto y Hurtado, 1999; Acha y Mianzan, 2003).

En cuanto a las actividades humanas, además de la pesquera se extraen juncos, arena y resaca. Sin embargo, no debe olvidarse que, en sus márgenes y áreas cercanas, se asienta la mayor concentración demográfica e industrial de Argentina y Uruguay, que contiene los puertos de ultramar más importantes de ambos países. Esto ha determinado una importantísima intervención del medio natural por un sinnúmero de actividades desde hace más de dos siglos (Arrese, 2002; Pando y Vitalli, 2002).

Estado de conservación y áreas protegidas

Por distintos motivos, de carácter general y particular (ver Problemas y amenazas), distintos sectores a lo largo de la ecorregión han sufrido y sufren, en la actualidad, impactos de variado signo y magnitud. No obstante, ciertas áreas y/o ambientes en los cuatro sectores mencionados cuentan todavía con un relativamente buen estado de conservación.

La superficie protegida dentro de las reservas naturales es, sin embargo, todavía escasa. En sus 4.825.000 ha sólo existen dos áreas de conservación bajo la órbita de la Administración de Parques Nacionales: el Parque Nacional Predelta (Entre Ríos) y la Reserva Natural Estricta Otamendi (Buenos Aires), ubicadas en el Delta y sus alrededores. Las mismas cubren 52.005 ha, es decir, el 1,08% de la ecorregión (Raffo, com. pers).

A nivel provincial y municipal, existen también varias áreas protegidas correspondientes a distintas categorías de manejo, tales como Campo Salas, Virá Pitá, Del Medio, Los Caballos, Isla El Rico, Isla del Sol, Laguna del Pescado, Isla Botija, Isla Solís, Río Barca Grande, entre otras. Sin embargo, la importancia relativa de sus paisajes, su estado de conservación y, sobre todo, la efectivización de su funcionamiento como tales son de naturaleza variable y, en muchos casos, muy precarios (SPANP, 1997; Kandus *et al.*, 2002; Kandus y Malvárez, 2002; Quintana *et al.*, 2002; Kalesnik y Kandel, 2004)

En cuanto a las denominadas Reservas de Biosfera del Programa MAB de la Unesco, cuya finalidad es la de integrar los usos tradicionales humanos con la conservación de áreas protegidas, la ecorregión cuenta con tres de ellas: el Parque Costero del Sur (23.500 ha), ubicado sobre la costa del Río de la Plata, la Reserva Delta del Paraná (88.624 ha), en el sector del mismo nombre, y Laguna Oca del río Paraguay (10.000 ha), ubicada en el Bajo Paraguay. Estas últimas fueron declaradas como tales en 2000 y 2001, respectivamente (Del Rosso, com. pers.; Kalesnik y Kandel, 2004).

Por último, en relación con los denominados sitios Ramsar, cuya función es la conservación de humedales de importancia internacional (y a cuya convención el país adhiere desde 1991), se han logrado en los años recientes importantes avances. Al Sitio Jaukaanigás (que abarca 492.000 ha), creado en el 2001 para la conservación del Paraná Medio santafesino (ver Girauo en este volumen), se le ha sumado recientemente el Sitio Humedales Chaco (de 508.000 ha), en la provincia homónima y está próximo a su declaración el Sitio Humedales Entrerrianos del Paraná que, al incluir todo el litoral fluvial de la mencionada provincia, intenta contribuir en forma significativa a proteger y usar racionalmente un área de enorme importancia en cuanto a su biodiversidad, como sistema hidrológico y por el enorme potencial para el desarrollo en beneficio de las poblaciones ribereñas y la economía regional del noreste argentino.

Problemas y amenazas

La ecorregión se encuentra sometida a un conjunto de problemas, presiones y amenazas íntimamente relacionados con la naturaleza de humedal de sus ambientes componentes y la particular historia de intervención que los mismos han tenido a lo largo del tiempo. Esta situación se potencia y agrava, en muchos casos, con la expansión y la presión de los mercados y con el creciente deterioro en la situación socio-económica que la mayoría de los habitantes del área ha venido experimentando en los últimos años.

En referencia a las actividades extractivas (caza, pesca y explotación del bosque nativo), ya se ha planteado que en todos los sectores la sobreexplotación de los recursos bióticos es y ha sido una realidad. Esto se produce no sólo por las malas prácticas culturales o relacionadas exclusivamente con la subsistencia (aunque, como veremos más adelante, la presión actual, debido a la pobreza y la falta de oportunidades laborales, es muy alta), sino también por una elevada demanda comercial. A esto se suma el desconocimiento sobre aspectos bioecológicos básicos, la falta de regulaciones concretas y/o importantes deficiencias en los sistemas de control, que determinan una drástica disminución en el número, el tamaño y la condición de las piezas (aun si se realiza un mayor esfuerzo de extracción), e incluso la pérdida en áreas relativamente extensas de la mayoría de las especies arbóreas de valor maderero, además de ejemplares de mediano y gran porte de varias especies de valor cinegético y pesquero.

Las actividades agropecuarias tradicionales también han contribuido a la destrucción de la vegetación natural a lo largo de la cuenca, con el consiguiente deterioro y erosión de los suelos y la eliminación o la fragmentación de hábitat para las especies de tetrápodos más representativas de los humedales. Los bosques fluviales como el monte blanco han sufrido y sufren particularmente este problema, de modo que ven afectada su existencia y su función como corredores de biodiversidad (Bucher, 1999; Quintana *et al.*, 2002), sobre todo para las especies subtropicales, ya que muchas de ellas son exclusivas o facultativas de estos bosques (Giraudó *et al.*, 2004). El pastoreo y la agricultura realizados en tierras no aptas o con técnicas no adecuadas y el avance de la frontera agropecuaria están contribuyendo cada vez más a intensificar los problemas mencionados. A esto se suman las prácticas de manejo del agua asociadas (grandes endicamientos, canalizaciones y drenajes) que afectan la estructura y, sobre todo, el funcionamiento de los sistemas de humedal (Bó y Quintana, 1999).

Como consecuencia del manejo inadecuado de los recursos anteriormente señalados, se están produciendo en la zona invasiones cada vez más importantes de especies exóticas que, como en el Delta, determinan la formación de “neoecosistemas” de bosques secundarios (Kalesnik, 2001) que desplazan a las poblaciones autóctonas de peces, como la carpa (*Cyprinus carpio*) u obstruyen cañerías y afectan fábricas y construcciones ribereñas, como sucede con los moluscos asiáticos de los géneros *Corbicula* y *Linnoperma* (ver Kalesnik y Quintana, en este volumen).

En cuanto al tema fundamental del manejo del agua, si bien la misma es, a diferencia de otras ecorregiones, un recurso abundante, son varios los problemas asociados a ésta. En primer lugar, el comúnmente mencionado tema de las represas, que si bien se encuentran en alta concentración fuera de la ecorregión en el Alto Paraná y el Paraná Superior (por ejemplo, Yacyretá e Itaipú), sus efectos se perciben aguas abajo a lo largo de toda la cuenca. Se plantea que las mismas alteran el régimen hidrológico natural, y atenúan o incluso eliminan las inundaciones, esenciales para el mantenimiento del sistema. Esto genera cambios en las condiciones limnológicas y,

por lo tanto, en la composición de la biota, y altera el funcionamiento de la cuenca como corredor, al obstruir el paso o eliminar grandes extensiones de la planicie aluvial, sin permitir que muchas especies migradoras activas y pasivas (como varios peces de interés comercial o varios ofidios que “viajan” en los camalotales y embalsados) puedan trasladarse y/o cubrir adecuadamente sus funciones vitales -alimentación, reproducción y cría- (Bonetto y Hurtado, 1999; Bucher y Chani, 1999; Giraud y Arzamendia, 2004). Las mencionadas represas, entre las que se incluyen las construidas o proyectadas a pequeña escala, junto con otras obras de canalización, rectificación, conexión y transferencia, regulación del flujo, etc., contribuyen al desacople del canal principal con sus afluentes y demás componentes de la planicie aluvial. De este modo permiten no sólo la eliminación y la fragmentación de hábitat, sino que también, y fundamentalmente, disminuyen la capacidad autoregulatoria del sistema, se suman a los mencionados problemas de deforestación y erosión masiva de las cuencas, y aumentan el riesgo de grandes inundaciones (Bonetto y Hurtado, 1999; Bucher y Chani, 1999). Si bien cada vez se plantea con mayor frecuencia que los cambios en los pulsos de inundaciones y sequías pueden deberse a varias causas, y que es difícil establecer claramente los efectos de este tipo de obras, ya que se trata de sistemas ecológicos particularmente dinámicos y de procesos que operan a escalas relativamente grandes en el tiempo y el espacio, no es posible ignorar que las mismas, en mayor o menor medida, se hallan particularmente involucradas, al menos al potenciar el efecto de otros procesos. De las experiencias pasadas, propias y ajenas, debe surgir, por lo tanto, la necesidad de un profundo trabajo de evaluación y discusión, y la consecuente decisión responsable sobre la conveniencia de la construcción y la operación en el futuro de este tipo de megaobras (ver Gabello y Casco en este volumen).

Problemáticas como la ya expuesta tienen una íntima relación con el crecimiento poblacional y la expansión urbana, aspectos particularmente destacables en la ecorregión, ya que la misma abarca las mayores concentraciones demográficas e industriales del país, que incluyen sus principales puertos. La presión cada vez mayor que las poblaciones humanas ejercen involucra una importantísima intervención del medio en las áreas aledañas a través de actividades como las anteriormente enunciadas, sumadas al aumento de la navegación por embarcaciones turísticas, de cabotaje y ultramarinos de gran calado y, sobre todo, a importantes procesos de contaminación y eutrofización de las aguas y sus riberas por desechos cloacales, urbanos y agroindustriales (ver Daniele *et al.* en este volumen).

Todos los problemas, presiones y amenazas anteriormente señalados se ven potenciados por dos aspectos particularmente distintivos de la situación socio-económica de la ecorregión (y del resto del país) en los últimos años: la tendencia global a la apertura de las economías y la búsqueda de rentabilidad individual sin contemplar el costo ambiental ni social. Las mismas, en muchos casos, lamentablemente implicaron un aumento sustancial de la pobreza con la consiguiente presión sobre el medio de gran parte de la población, con el sólo fin de subsistir, sin poder

planificar el futuro. Para intentar (o no) revertir estos problemas, “los gobernantes terminan por posponer los objetivos ambientales y sociales del desarrollo” (Bucher, 1999), y se destinan escasos recursos económicos para realizar los necesarios estudios de base, la actualización o la creación de normativas específicas y las tareas de control y fiscalización. La administración es fragmentada, con escasa o nula interacción interinstitucional y, en el mejor de los casos, se planifica y se toman decisiones sólo para el corto plazo (Bó *et al.*, 2004.b.).

Necesidades, perspectivas y propuestas

Pese a todo lo expuesto, se considera que no todo está perdido para la ecorregión y su gente. Todavía se cuenta con áreas en un relativamente buen estado de conservación, con una adecuada dotación de recursos naturales y con recursos humanos y técnicos calificados. Además, existe una mayor participación en la toma de decisiones por parte de las comunidades locales y una mayor conciencia (en ámbitos académicos, educativos, productivos, naturalistas y de gestión a distintos niveles) sobre la necesidad de capacitarse para conocer y manejar sustentablemente los recursos, las funciones y los valores de los principales humedales fluviales del país (Malvárez, 2004; Bó *et al.*, 2004.b.).

Para tratar de evitar que estos aspectos entren en conflicto con la extensión, la intensificación, el cambio en la modalidad de varias actividades productivas (como la tendencia a la concentración de la producción en unas pocas empresas de gran envergadura), los emprendimientos inmobiliarios agresivos (favorecidos por el menor precio de la tierra en los ambientes inundables) y con varios megaemprendimientos en marcha o proyectados para la ecorregión—como la Hidrovía Paraguay-Paraná, la Ruta Troncal Santa Fe al Océano, la reactivación de puertos sobre el Paraná, los canales de navegación en el Río de la Plata, la conexión vial Rosario-Victoria, el endicamiento del Bajo Delta entrerriano, el sistema de caminos interisleños en el Bajo Delta Bonaerense, el Puente Buenos Aires-Colonia; la ampliación del Puerto de Buenos Aires, entre otros (Basadonna, 2002; Salvatori, 2002; Quintana *et al.*, 2002)—, se propone elaborar una política específica para los ecosistemas de humedal no sólo a nivel de la cuenca, sino también a nivel nacional, con criterios unificados y con fundamentos científicos (Malvárez, 2004). Para ello, se sugiere priorizar y favorecer las siguientes actividades:

- En el caso de las áreas de conservación, efectivizar el funcionamiento de las ya existentes e implementar otras nuevas que representen efectivamente áreas clave en términos de biodiversidad y que no sólo prevalezcan criterios basados en lo estético o en el aprovechamiento de tierras fiscales y con bajo valor productivo (Giraudó *et al.*, 2004), sin perder de vista el contexto regional en el que se insertan. Deben funcionar en forma de red y manejarse diferencialmente en función de su estructura, funcionamiento y dinámica naturales, y del tipo e intensidad de las actividades humanas que se realizan (Kandus y Malvárez, 2002). En este sentido, se propone favorecer su generación a través de experiencias participativas (ver Giraudó, y también Lomáscolo y Malizia en este volumen) e, idealmente, mediante un seguimiento de los lineamientos propuestos para las Reservas de Biosfera en el marco del Programa MAB-Unesco (Kalesnik y Kandel, 2004).

- Realizar estudios básicos que contribuyan a un adecuado inventario de los humedales, a fin de evaluar qué y cuántos hay, su estado, funciones y valores. Priorizar programas específicos que permitan elaborar modelos conceptuales de funcionamiento, a fin de identificar sus componentes “clave”. Desde este punto de vista, favorecer su manejo sustentable junto con el de las especies históricamente más usadas, y desarrollar métodos adecuados para generar estándares ambientales que permitan evaluar cómo incide determinada actividad en el funcionamiento del sistema y/o en algunos de sus componentes -así como sus efectos acumulativos (Malvárez y Lingua, 2004).
- Discutir los efectos de posibles escenarios ambientales, resultantes del cambio climático global, sobre la ecorregión o alguno de sus componentes básicos y viceversa, a fin de evitar políticas equivocadas de protección o incentivos a determinadas actividades.
- Complementar dichas investigaciones con adecuados estudios de factibilidad y relación costo-beneficio en términos socio-económicos de emprendimientos como los anteriormente mencionados.
- A partir de los mismos, el Estado debe reasumir su función en la planificación y la regulación, a fin de generar normativas específicas, asegurar su cumplimiento y destinar mayores recursos a programas de monitoreo permanente, control y fiscalización (Bucher, 1999).
- Evitar la actual fragmentación institucional y provincial y la existente entre gestores e investigadores, a fin de favorecer el trabajo integrado a nivel regional (y con los países limítrofes).
- En este sentido, se propone hacer un “manejo integrado de cuencas” (que incluyan a todos los ambientes componentes de las mismas y sus interconexiones), conservar las áreas de captación y los humedales transfronterizos, desarrollar legislación y regulaciones comunes, por ejemplo, para el adecuado tratamiento y devolución al medio de las aguas usadas (Bucher, 1999).
- Por último, favorecer que las organizaciones de base y otros representantes de la sociedad civil contribuyan a la educación, la concientización, la difusión, la vigilancia y el control de las decisiones a tomar y las acciones a ejecutar (Bucher, 1999).

En todos los casos, es indispensable que las futuras planificaciones para el manejo de la ecorregión se encuadren dentro de un esquema que interprete globalmente estos macrosistemas de humedales (cuenca + curso del río + planicie) en series largas de tiempo (Neiff y Malvárez, 2004), que considere la preservación de su dinámica natural característica y que conserve sus principales componentes físicos y bióticos, a partir del respeto por las necesidades, los intereses, la cultura y las tradiciones de las comunidades locales.

Agradecimientos

Este capítulo está dedicado a la memoria de la Dra. Ana Inés Malvárez, precursora en los estudios ecológicos sobre humedales en Argentina y, en particular, en la región del Delta del río Paraná. Científica innovadora, docente apasionada y entrañable amiga, comprometida con la democracia, su país y su gente. A mis colegas Rubén Quintana, Fabio Kalesnik, Patricia Kandus, Ricardo Vicari, Nora Madanes, Franco del Rosso, Alejandro Girauo, Vanesa Arzamendia y a todos los investigadores citados en las referencias bibliográficas, cuyos aportes hicieron posible la redacción de este capítulo.

LA ICTIOFAUNA Y LOS RECURSOS PESQUEROS

Por: Claudio R. M. Baigún⁽¹⁾ y Norberto O. Oldani⁽²⁾

⁽¹⁾Instituto de Investigaciones Biotecnológicas, Instituto Tecnológico de Chascomús (IIB-INTECH)

⁽²⁾Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Universidad Nacional del Litoral (UNL)
claudiobaigun@intech.gov.ar

Introducción

La ictiofauna del corredor de los ríos Paraná-Paraguay pertenece a la ictioregión del eje Potámico Subtropical (López *et al.*, 2002) y es la de mayor biodiversidad de la Argentina. Se han reconocido sesenta especies en el bajo Paraguay, ciento ochenta y ocho en el Paraná Medio e Inferior y ciento sesenta y cuatro en el delta del Paraná. Al igual que el resto de la provincia parano-platense, la mayoría de las especies se agrupan en los órdenes Siluriformes y Characiformes. A pesar de la extraordinaria riqueza específica, sólo un reducido número de especies conforma la base de las pesquerías deportivas y comerciales. Las más destacadas son: el surubí (*Pseudoplatystoma corruscans* y *P. fasciatum*), el patí (*Luciopimelodus pati*), el manguruyú (*Paulicea luetkeni*), los armados (*Oxydoras kneri* y *Pterodoras granulosus*), el dorado (*Salminus maxillosus*), la boga (*Leporinus obtusidens*), el sábalo (*Prochilodus lineatus*), el pacú (*Piaractus mesopotamicus*), el pirapitá (*Brycon orbygnianus*) y el mandube cucharón (*Sorubim lima*). Todas ellas son migradoras y realizan desplazamientos reproductivos de hasta más de mil kilómetros (Bonetto, 1986), estimuladas por las variaciones del nivel hidrométrico. Aun cuando no existe información adecuada, la percepción de pescadores, acopiadores, científicos, etc., manifiesta que las pesquerías se están deteriorando rápidamente. En este contexto, el objetivo del trabajo es considerar sucintamente los principales factores que regulan y afectan la dinámica de los recursos pesqueros en el corredor fluvial Paraná-Paraguay y que condicionan tanto su conservación como su manejo sustentable.

Pesquerías conflictivas y amenazadas

Según Baigún (2003), las pesquerías de los ríos de la porción inferior de Cuenca del Plata exhiben una estructura compleja, tienen una gran importancia socio-económica y, a menudo, se presentan conflictos de intereses entre pescadores deportivos y comerciales. Quiros y Cuch (1989) consideraron que, a medida que se incrementa la complejidad del sistema hacia el sur, las poblaciones de surubíes son reemplazadas por sábalos y estimaron a la pesquería como subexplotada con capturas totales de 11.000 t/año para toda la baja Cuenca del Plata, de las que el sábalo representa el 73%. En los últimos años, sin embargo, las capturas de esta especie para la exportación se incrementaron sin control, y se alcanzaron 31.000 t en el 2004. La norma de Welcomme (1985) para grandes ríos con llanura de inundación establece un rendimiento de referencia de 40 a 60 kg/ha, valor que se alcanzaría con las capturas declaradas y no declaradas de esta especie solamente en el sector definido entre Victoria y Paraná. Sin embargo, dado que los sábalos representan aproximadamente entre el 50 y el 60% de la biomasa total (Bonetto, 1986), resulta claro que la pesquería del Paraná Medio e Inferior habría superado los niveles de sustentabilidad.

Por otra parte, existen indicios puntuales que corroboran el creciente deterioro de los recursos pesqueros. Oldani *et al.* (2003) establecieron que los pescadores del río San Javier (Santa Fe) operaban con redes de aberturas de mallas inferiores a las permitidas, que entre el 8 y el 80% de los peces capturados se encontraban por debajo de la talla legal y que el 26% de los sábalos representaban casos de sobreexplotación de crecimiento, es decir que eran capturados por debajo de la talla estimada para obtener el máximo rendimiento por recluta (talla a la cual los peces que ingresan a la pesquería maximizan en rendimiento). Igualmente significativos fueron los resultados de Oldani *et al.* (2005), que compararon la evolución de la pesquería de Puerto Sánchez, en el cauce principal del río Paraná a la altura de la ciudad de Paraná (Entre Ríos) entre 1976 y 2003, y advirtieron que: a) la pesquería se contrajo, fruto de una disminución de casi el 50% de la presencia de las especies, a pesar de un leve incremento de la eficiencia de los pescadores; b) las tallas medias y máximas de los grandes migradores se redujeron significativamente; c) las tallas medias de las capturas fueron inferiores a las tallas óptimas estimadas; d) no se respetaban las tallas de primera captura establecidas en las legislaciones de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos y e) la talla de la primera captura (fijada por la legislación) en algunas especies era inferior a la talla de la primera madurez.

Los signos de sobrepesca se advierten también en las pesquerías deportivas, como por ejemplo se aprecia al evaluar el concurso de pesca del surubí de Reconquista (figura 1).

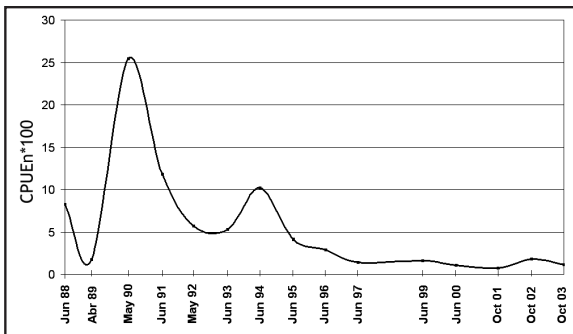


Figura 1: Captura Por Unidad de Esfuerzo, expresada en el número de surubíes capturados (de tallas superiores a 85 cm) por pescadores, multiplicado por 100. Datos del concurso de pesca de Reconquista (Santa Fe), entre 1988 y 2003.

Impactos antrópicos

El eje Paraná-Paraguay representa, sin duda, una vía de navegación y comunicación de gran potencial, lo que ha llevado a la planificación y el desarrollo de obras de infraestructura con un impacto sobre las pesquerías que aún hoy se desconoce. La construcción del puente Rosario-Victoria posee terraplenes que modifican la dinámica hidrológica del valle aluvial y que afectarán las pesquerías entrerrianas de una de las áreas con mayor producción pesquera. Por otra parte, la fallida (pero nunca resignada) construcción de las represas del Paraná Medio evitó un impac-

to que hubiera tenido proporciones devastadoras para las pesquerías y el resto de las comunidades acuáticas de haber sido concretada. La formación de embalses reduce el rendimiento pesquero y modifica la composición de la ictiofauna, y así favorece el reemplazo de especies migradoras por especies limnéticas de pequeño porte y menor valor. (Agostinho, 1994). Esto ha sido observado en Salto Grande (Prenski y Baigún, 1988), Yacyretá (Roa *et al.*, 2001) y en las represas de la alta Cuenca del Paraná (Agostinho *et al.*, 1999).

Aun cuando en el corredor Paraná-Paraguay no existan todavía represas construidas, la influencia de Yacyretá sobre las pesquerías del tramo medio del Paraná no puede ser minimizada. La muy baja eficiencia de los elevadores para peces (Oldani y Baigún, 2002) constituye un escollo para mantener los ciclos migratorios ascendentes y descendentes. Otro impacto significativo es la capacidad de esta represa de modificar, junto a las ya existentes en el Paraná Superior (Brasil), los pulsos regulares de inundación, de modo que altera la necesaria conectividad entre el valle de inundación y el cauce principal. Estos pulsos son fundamentales para inducir los procesos migratorios de los peces.

La planicie aluvial y los pulsos como factores reguladores de los recursos pesqueros

Para la comunidad de peces (ictiocenosis), las llanuras aluviales son ecosistemas críticos porque representan excelentes ambientes para la cría y el crecimiento de especies migradoras y forrajeras, que aprovechan el sustrato rico en microorganismos y las larvas de insectos que se desarrollan asociados a la abundancia de macrófitas acuáticas. Esto pone de relieve la necesidad de conservar los pulsos de crecidas e inundaciones en los grandes ríos (Junk *et al.*, 1989). Su control es, por lo tanto, un factor crítico que impacta sobre la integridad de las llanuras aluviales y sobre la estructura de las comunidades de peces (Suzuki *et al.*, 2004). Asimismo, la alteración de los ciclos de crecida influye en el éxito reproductivo y en el reclutamiento de las especies. Esto se ha observado en el caso del sábalo (Gomes y Agostinho, 1997), lo que afecta a otras especies que predan sobre sus larvas y juveniles (Oldani *et al.*, 2005). Por otra parte, el caudal del río y el agua que ingresa en la llanura aluvial influyen sobre el rendimiento de las pesquerías, y ponen de relieve la importancia de mantener la dinámica hidrológica natural del sistema (Welcomme 1985).

Conclusión

La ecorregión del corredor fluvial Paraná-Paraguay constituye un bioma único por la continuidad de grandes humedales en estado natural, desde el Pantanal hasta el Río de la Plata. Por esta razón, el Paraná Medio fue considerado como un sistema de referencia para la recuperación de otros grandes ríos del mundo que ya fueron severamente modificados y perdieron parte de sus características ecológicas originales (Nestler *et al.*, 2005). Las economías y las actividades regionales asociadas a las pesquerías están basadas en grandes especies migradoras, por lo que resulta prioritario conservar la integridad de sus ciclos de vida. Para ello, es necesario definir ur-

gentemente legislaciones que favorezcan la conservación de estos recursos de acuerdo con criterios ecológicos y socio-económicos, impedir la pérdida de la estructura de hábitat para los desplazamientos y la reproducción, asegurar la calidad del agua, evitar el aislamiento o la desaparición de llanuras aluviales y mantener intactos los pulsos de crecida. Estos son los factores clave que asegurarán la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad de las pesquerías en el corredor Paraná-Paraguay.

EQUIDAD Y SUSTENTABILIDAD MEDIANTE EL MANEJO DE LOS HUMEDALES: LA INICIATIVA DEL CORREDOR FLUVIAL

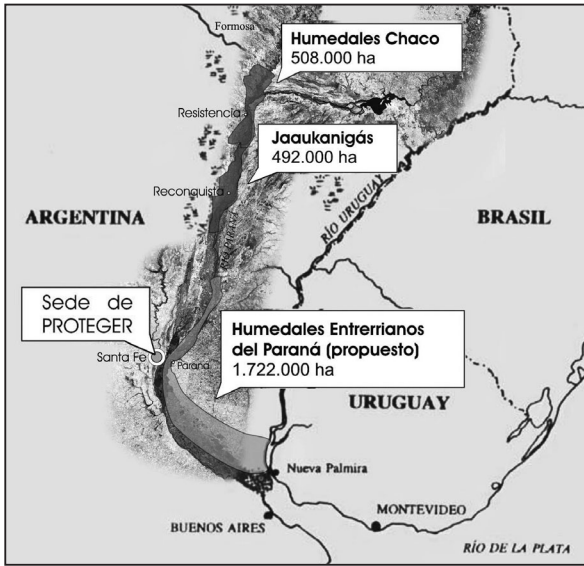
Por: Julieta Peteán y Jorge Cappato

Fundación PROTEGER

humedales.proteger@arnet.com.ar

El corredor del litoral fluvial de la Argentina es un macrosistema de humedales alimentado por los ríos Paraná y Paraguay, que se extiende desde Formosa hasta el Río de la Plata en lo que constituye la mayor reserva de agua dulce y la más importante pesquería continental del país. Es también una de las áreas con mayor biodiversidad de la Argentina y forma una parte vital de la Cuenca del Plata. Esta cuenca, una de las cuatro más extensas del planeta, es el segundo sistema hídrico más grande de Sudamérica después del Amazonas, y abarca territorios de Bolivia, Brasil, Paraguay, la Argentina y Uruguay e incluye el eje poblacional más importante del subcontinente, que alberga a unas 100 millones de personas. En el litoral fluvial, que atraviesa y da vida a la región del noreste argentino, viven más de 7 millones de personas, sin contar la provincia de Buenos Aires, que lo utilizan básicamente para su provisión de agua, alimentación, trabajo, transporte y producción de energía. Otro aspecto destacado es que el corredor de los ríos Paraguay y Paraná en la Argentina forma parte de un vasto sistema que incluye el Alto Paraguay y el Gran Pantanal: más de 3.400 kilómetros libres de represas, uno de los pocos casos actuales, dado que la mayor parte de los ríos se encuentran alterados. El 60% de las cuencas de los grandes ríos del mundo se encuentra mediana o altamente fragmentado por represas, por transferencias entre cuencas y por extracciones de agua para el riego (McCully, 2004).

El valor ecológico de estos ríos está dado por enormes humedales, que son reservas gigantescas de agua dulce de la mejor calidad, con una notable biodiversidad de peces y, además, está dado por la particularidad de poseer la vía de energía del detritus como una de las más importantes (Oldani, 1990). No obstante, pese a su valor y sus irremplazables funciones, los humedales fluviales sufren alteraciones que incluyen el desagüe, el drenaje, las retenciones del agua para embalses, su utilización como sumidero de sustancias tóxicas, su relleno para urbanizaciones y otras acciones desapercibidas cuando no aprobadas por la sociedad (Neiff, 2001). El cambio climático y la pérdida de la cubierta vegetal debido a la expansión de la frontera agrícola, hoy alentada por el *boom*



de la soja, incrementan los procesos de erosión e intensifican la escorrentía y la frecuencia de las grandes crecidas. Las represas como Yacyretá, las obras viales mal planificadas (p. ej. la conexión Rosario-Victoria) y la paulatina instalación del Proyecto Hidrovía Paraguay-Paraná generan grandes impactos negativos, especialmente en las poblaciones de peces migradores que son la base de las pesquerías de la cuenca, e interrumpen las migraciones y degradan los hábitat de reproducción y cría.

A esto se suma la creciente presión pesquera a tasas insustentables y con destino a la exportación, principalmente de la especie clave del sistema, el sábalo (*Prochilodus lineatus*), agravada en los últimos cuatro años. Los huevos y las larvas de este pez detritívoro son un alimento indispensable para el desarrollo de surubíes, dorados, bagres, entre otras especies de alto valor alimentario y comercial, de modo que puede considerarse el “cimiento” de la pesquería del litoral fluvial. Actualmente, el sábalo es el pescado más exportado del país junto con la merluza. Desde la localidad santafesina de San Javier, a unos 600 km al norte de Buenos Aires, hasta el Delta entrerriano y bonaerense inclusive hay catorce grandes frigoríficos que compran sábalo para exportar a Brasil, Bolivia, Colombia, Chile, Perú, Nigeria, Angola, Jordania y Rusia, con un volumen estimado entre las 60.000 y las 80.000 t anuales. Solamente Colombia compraba en 2004, según datos oficiales del Ministerio de Asuntos Agrarios, 35.000 t/año, lo que contrasta con la cifra del SENASA, que fija en 37.000 t de sábalo la exportación anual total, aspecto que evidencia la importancia de la pesca ilegal.

Rica biodiversidad y pobreza extrema

El corredor de los ríos Paraná y Paraguay constituye un gigantesco humedal alongado en la región Neotropical con dirección norte-sur, asociado a variaciones periódicas del nivel hidrométrico de casi 9 m, lo que determina una complejidad de ambientes de gran diversidad biológica y altísima productividad. Más de doscientas veinte especies de peces en total (López, H. *et al.*, 2003) son un claro indicador, y el régimen de pulsos es la componente esencial de esta singularidad. En el sistema convergen características ecológicas de las regiones biogeográficas Neotropical, Paranaense, Chaqueña Oriental y Espinal, entre otras, lo que explica la alta

diversidad de especies, funciones y atributos únicos. El corredor está conformado por sistemas complejos que involucran, generalmente, varios ecosistemas; por este motivo, deben considerarse macrosistemas (Neiff, 2003). En el Sitio Ramsar Humedales Chaco (508.000 ha, designado en 2004), la confluencia de los ríos Paraguay y Paraná y todo su abanico de afluentes locales conforman una rica red hidrográfica. El tramo fluvial abajo de la confluencia constituye una zona de contacto dinámico entre ecosistemas tan distintos como el Chaco, el aporte de arroyos que desaguan las selvas subtropicales de Misiones y los extensos humedales de la depresión Iberana considerados como un hot-spot de biodiversidad por reunir unas cuatro mil especies (Neiff, 2004).

Notablemente, en el mismo corredor pero a unos 1.000 km más al sur, se han registrado más de setecientas especies de plantas (Malvárez, 1997 y 1999) y una biodiversidad total próxima a la del Pantanal de Mato Grosso (Neiff, 2001), en el área de lo que será el Sitio Ramsar de Entre Ríos, en proceso de designación. Especies de linaje subtropical, chaqueño y paranaense ingresan a través de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay. Desde Diamante hasta el límite con Buenos Aires hay 16.400 km² de tierras anegables e inundables que forman el 93,7% del Delta del Paraná.

En contraste con esta rica diversidad de especies, suelos, paisajes y culturas, y con la alta productividad biológica, la región litoral del noreste argentino es **la zona con mayor pobreza del país**; el 68,5% de las personas tienen ingresos bajo la línea de pobreza y el 57,7% de los hogares son pobres (Martínez et al., 2003). Según un estudio de 2005, los niveles de pobreza se mantienen o crecen. En la ciudad de Santa Fe, según el INDEC, en el último semestre de 2004 aumentó el índice de pobreza en menores de 14 años: del 65,5 al 67,5%, sobre 112 mil niños, 76 mil viven en hogares pobres. Esta capital es una de las cinco ciudades de la Argentina con mayor pobreza infantil; de las cuatro restantes, tres están también en el litoral del noreste argentino con hasta un 75,7% de menores pobres. Hay una constante migración desde las pequeñas y las medianas comunidades hacia los grandes centros urbanos de habitantes ribereños y rurales expulsados por la soja y la merma de la pesca. El aumento de la pobreza incrementa, a su vez, la presión sobre los humedales en un circuito de realimentación positiva. Achim Steiner, en el III Congreso Mundial de la Conservación de UICN (Bangkok 2004), aseguró que “los pobres son los que más dependen de los recursos naturales, que les aseguran hasta el 50% de sus ingresos”. También aquí estos recursos son vitales para las comunidades ribereñas empobrecidas; su degradación y su escasez conducen a mayores niveles de indigencia. Para los wichi de Formosa, por ejemplo, el sábalo es la base de su alimentación. Paradójicamente frente al río Paraná, con un rendimiento estimado en 60 kg de pescado por hectárea/año (Welcomme, 1985), en Corrientes se dan casos de “geofagia”, la práctica de niños desnutridos que comen tierra para saciar el apetito.

Impactos en la pesquería y deterioro social

Entre los impactos ambientales negativos en el río Paraná, cobra relevancia la pérdida del recurso pesquero al deteriorar tanto la calidad de vida de los pescadores artesanales y de subsistencia como la economía regional. La sobreexplotación de la pesquería por la falta de aplicación de medidas de manejo afecta una porción muy importante del Paraná Medio e Inferior (Oldani y Rabe, 2004). La exportación masiva del sábalo está señalada como la principal **causa evitable** de la drástica merma de la pesca que sostiene la alimentación y el trabajo de cientos de miles de familias, entre las que se incluyen desocupados y subocupados que pescan para sobrevivir. Esta depredación genera millonarias ganancias para unas pocas empresas en detrimento de la sustentabilidad. Existen fuertes presiones de los grandes frigoríficos exportadores para disminuir la talla mínima de captura de los sábalos -fijada por ley en la provincia de Santa Fe en 42 cm para respetar el largo de mayor eficacia reproductiva. Como ha explicado recientemente Bernardo Ortiz, director de TRAFFIC Sudamérica, "...es el típico proceso de deterioro por intereses comerciales muy poderosos y de corto plazo; el típico caso de *boom* y colapso, que no sólo genera el agotamiento de un recurso económico sino que magnifica los problemas de equidad social".

Aguas abajo de la represa de Yacyretá se hacen sentir fuertes impactos sobre la pesquería, especialmente en comunidades pesqueras de Chaco, Corrientes y el norte santafesino y entrerriano. Según Neiff, "...el peor daño que producen las represas reside en el disturbio que producen sobre el régimen de pulsos (alternancia de sequías e inundaciones) propio del río, que es lo que mantiene las distintas formas de vida fluvial. Hasta hoy, ninguna de las represas posee un gerenciamiento de caudales que permita mantener el régimen de pulsos y es por esto que los bañados y lagunas sufren cambios que finalmente afectan a los peces". Estos pulsos permiten las migraciones transversales en la planicie aluvial ligadas a la reproducción y desarrollo de los peces, cuyos ciclos están acoplados a la regularidad de las fluctuaciones. La operación de las compuertas de Yacyretá responde hoy a criterios ligados a la generación eléctrica. El cierre de Itaipú (1982) y el de Yacyretá (1989) produjeron también "una pérdida del 44% del área de reproducción del surubí pintado más importante de la Cuenca del Plata". En Puerto Sánchez, Paraná, un estudio de Oldani y Baigún reveló que la cantidad promedio en kilos de pescado capturado por cada pescador durante una jornada disminuyó a su tercera parte, en comparación con datos de hace treinta años. A nivel social, la pérdida del recurso deteriora la forma de trabajo y de vida de las comunidades y las familias dispersas en el valle aluvial: necesidades básicas insatisfechas, pérdida de ocupación, caída del nivel de salud y educación, malnutrición y desnutrición infantil, escasa capacidad para organizarse y mantener iniciativas que permitan el mejoramiento socioeconómico.

La iniciativa del corredor fluvial

El corredor del litoral fluvial, con su rica diversidad tanto biológica como étnica y su relativamente buen estado de conservación, constituye una **unidad** hidrológica, ecológica, cultural y

poblacional, condición fundamental para el mantenimiento de los ciclos hidrológicos, la calidad ambiental, la conservación de la biodiversidad y la sustentabilidad de ecosistemas y comunidades. Estas características interactúan en un solo sistema, integrado, y ofrecen una oportunidad excepcional para la aplicación de los principios del **enfoque ecosistémico** (Andrade y Navarrete, 2004) y para la puesta en marcha de modelos replicables de sustentabilidad (Nino *et al.*, 2005).

La iniciativa de la Fundación PROTEGER promueve participativamente el manejo integrado y sustentable de los humedales en el corredor, y aplica también los lineamientos de **uso racional** para la reducción de la pobreza y el mejoramiento de las condiciones ambientales, de trabajo y de vida de las comunidades. La declaración de grandes Sitios Ramsar ensamblados para proteger al sistema **como una unidad** (Figura 1) es un primer paso, acorde con la meta de la Convención de Ramsar de alcanzar 250.000.000 de ha resguardadas como sitios para 2010. El marco de la iniciativa es el **enfoque ecosistémico**, que coincide con la “...gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos, de tal manera que se promuevan la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas de una forma justa y equitativa, participativa y descentralizada, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos, culturales y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos” (Convención de Diversidad Biológica, 2000). En términos prácticos, la iniciativa busca un balance entre la conservación, el uso sostenible y las necesidades de la gente que depende del corredor.

La importancia del sistema ha llevado a un creciente reconocimiento internacional (Cappato y Peteán, 2004). La recomendación 2.85 del II Congreso Mundial de la Conservación de UICN (Amman, 2000) llama a “...otorgar prioridad al corredor de humedales más importante del mundo, desde el Pantanal de Mato Grosso hasta el Río de la Plata” y a aplicar el criterio de uso racional y la cooperación internacional establecidos por la Convención de Ramsar. En el III Congreso Mundial de UICN, la recomendación 3.97 alienta a que “...se reconozca y apoye la Iniciativa del Corredor de Humedales del Litoral Fluvial, [en la] Argentina” e insta a otorgar “...la más alta prioridad a la implementación de medidas de conservación y uso racional” relacionadas con el mejoramiento de las condiciones socio-ambientales, a fin de permitir que los ciclos ecológicos sean completos en todo el sistema y también estimula “...a los organismos internacionales a apoyar la implementación de políticas de desarrollo sustentable en el Corredor”.

Entre las funciones de los humedales, además de reservar el agua dulce, recargar los acuíferos y mitigar las inundaciones, se encuentran aquellas relacionadas con la biodiversidad, que mantienen las condiciones aptas para las distintas especies de fauna y flora (Brinson *et al.*, 1994). De hecho, los humedales fluviales del corredor son enormes criaderos naturales de peces. La estrecha dependencia entre los bienes y los servicios que ofrece el sistema y las particularidades sociales, culturales y productivas hacen que la economía de las comunidades ribereñas esté pro-

fundamente vinculada con los humedales fluviales. La conservación de los recursos acuáticos es fundamental tanto para el mantenimiento de la pesca artesanal y comercial tradicional como para un nuevo enfoque de puesta en valor que supere el criterio extractivista propio de la pesca marítima. Pese a la difícil situación de las poblaciones ribereñas y las secuelas de las políticas que alientan la producción y la exportación a gran escala con la consecuente degradación de los recursos y la destrucción de empleo, algunas experiencias en el corredor (microrregiones ecológicas, producción orgánica, productos de pescado con valor agregado, uso de tecnología social y ambientalmente apropiada) revelan el alto potencial existente para sostener iniciativas participativas económicamente viables que mejoren los ingresos familiares, reduzcan la pobreza y promuevan la conservación de los ecosistemas, las comunidades locales y el rico patrimonio cultural de la región.

SITIO RAMSAR JAAUKANIGÁS: UNA EXPERIENCIA PARTICIPATIVA PARA LA CONSERVACIÓN DEL RÍO PARANÁ

Por: Alejandro R. Giraud

Instituto Nacional de Limnología (INALI), CONICET, UNL. alegiraud@arnet.com.ar

En la Argentina hay catorce Sitios Ramsar que abarcan 3.582.939 ha. Jaaukanigás es uno de ellos y tiene 492.000 ha en el río Paraná medio y las tierras aledañas (Departamento General Obligado). Es el primero de este tipo en Santa Fe y en el mencionado río y limita al norte con el Sitio Humedales Chaco (508.000 ha). Jaaukanigás es una voz abipón que significa “gente del agua”. Los abipones fueron los primeros habitantes en este sector y, a pesar de que desaparecieron en el violento proceso de colonización, su cultura fue conocida por las crónicas del padre Dobrizhoffer y por excavaciones arqueológicas realizadas por arqueólogos de Reconquista (Ruggeroni, 1998; Echegoy, 2005). El Sitio Ramsar Jaaukanigás comprende un mosaico de humedales muy diverso en el valle de inundación del río Paraná y sus tierras aledañas, e incluye numerosos hábitat (selvas, bosques, palmares, esteros, bañados, lagunas, sabanas, ríos y riachos) que albergan una rica flora y fauna, las que abarcan unas seiscientos noventa y nueve especies de vertebrados –un 77% de los vertebrados de Santa Fe y un 31% de los de Argentina (del Barco, 2005; Giraud, 2005)– y ochocientos ochenta y una especies de plantas (el 44% de la flora provincial) presentes en el departamento (Pensiero, 2005), además de una invaluable riqueza cultural.

Juntos por la conservación del humedal

La gestión para la designación y el manejo del sitio está siendo realizada de manera multi-sectorial. Instituciones de ciencia, tecnología e instituciones académicas (tales como la Facultad de Ciencias Agrarias y la Facultad Humanidades y Ciencias de la UNL y el INTA en conjunto con organismos estatales (tales como la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y

Desarrollo Sustentable de Santa Fe SEMADS, la Municipalidad de Reconquista, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Política Ambiental de la Nación) y organizaciones no gubernamentales (ONG) de promoción social y de conservación (como el Instituto de Cultura Popular) han conformado un Comité Intersectorial de Manejo (CIM) que ha sesionado en diez oportunidades para asesorar a la SEMADS, de manera no vinculante, en la inmensa y difícil tarea que implica acercarse a la utopía del manejo sostenible o racional del humedal con el apoyo de la Convención de Ramsar. Se puso énfasis en estos tres años de gestión en una campaña centrada en la difusión y la capacitación de actores locales, lo que está permitiendo la integración de la gente del sitio y otras instituciones con gran entusiasmo, como la Organización de Comunidades Aborígenes de Santa Fe, el Centro de Ecología Aplicada al Litoral, la Comisión de Defensa del Paraná y la Regional II de Educación, de la cual dependen todas las escuelas del sitio.

Los resultados más tangibles incluyen la impresión y la distribución de folletos y pósters, la realización y la emisión de diez micros radiales y de un documental televisivo, la publicación de notas en medios de difusión masiva (diarios, diferentes emisoras de radio y diferentes canales de televisión), la organización de cursos de capacitación e intercambio –que incluye dos cursos para unos cincuenta actores clave (docentes, asociaciones de pescadores, fuerzas de seguridad, municipios y comunas, sectores productivos y asociaciones civiles). Todo esto permitió un rico intercambio sobre las características naturales y culturales de Jaaukanigás, y sobre sus principales problemas de manejo y conservación, lo que ha propiciado un enriquecimiento mutuo, una mejor identificación de las potencialidades de las personas e instituciones comprometidas con la iniciativa, además de una mayor calidad y efectividad de las acciones de difusión, manejo y conservación.

Breve balance de la experiencia

A partir de la creación del Sitio Ramsar Jaaukanigás en octubre de 2001, muchos sectores de la población se sumaron con entusiasmo a la gestión y el manejo del sitio, aunque otros evidenciaron desconfianza y temor en relación con las posibles prohibiciones o limitaciones que les serían impuestas a sus actividades de subsistencia o productivas, debido al desconocimiento que existía sobre los objetivos que persigue la creación de un Sitio Ramsar y sobre el significado de “uso sostenible o racional”. Las actividades de difusión y la integración de las instituciones permitieron el amortiguamiento y la disminución de estos posibles conflictos; incluso, se han integrado productores ganaderos del grupo Cambio Rural de Las Garzas que han visto la posibilidad de valorizar sus productos por provenir de pastizales naturales del sitio (Hug, 2005). Avanzar en el consenso de las actividades y las decisiones, a veces, provoca demoras en las gestiones, que se ven compensadas por la mayor eficiencia lograda con el aporte interinstitucional y con el mayor número de personas que intervienen.

Las principales dificultades encontradas no son pocas e incluyen diferentes aspectos que van desde conflictos históricos en el manejo de los recursos, hasta la falta de un presupuesto asignado particularmente para el funcionamiento del Sitio Ramsar, aspecto que, por ejemplo, ha impedido la colocación de carteles. Las instituciones que componen el CIM han aportado recursos humanos y económicos para la elaboración de un video, para la realización de viajes o para dictar charlas y cursos en el sitio, lo que ha ayudado a algunas actividades de difusión llevadas a cabo, aunque la falta de asignación de un presupuesto oficial es un problema importante que impide la planificación de actividades futuras.

Existen problemas ambientales históricos importantes que han provocado conflictos como la sobrepesca, la contaminación o la cacería indiscriminada de aves por parte de extranjeros en los alrededores del sitio. Estos problemas están bien identificados por la población, aunque sus soluciones son complejas y requieren del aporte de investigaciones básicas y aplicadas en los campos biológico, sociocultural y económico, así como también requieren de la concienciación de los sectores involucrados y de la aplicación de políticas claras y a largo plazo sobre el ambiente (a saber: legislación, controles, etc.). Dichas soluciones implican procesos de consenso que demandarán tiempo, recursos humanos y económicos, y discusiones amplias. Entre otras problemáticas, la pesca afecta a toda la cuenca del Paraná, e involucra otras provincias y países. Tales conflictos constituyen el sustrato adecuado para que diferentes sectores de interés brinden o reclamen soluciones rápidas o a corto plazo, sólo en consideración de aspectos parciales o sectoriales de las problemáticas. Si bien el CIM es un organismo donde se discuten estos aspectos, su función ante la SEMADS es no vinculante y, por lo tanto, eleva sugerencias y no toma decisiones, aspecto que no está del todo claro para algunas personas u ONG. No obstante, la postergación de las soluciones a los problemas ambientales genera un clima de impaciencia, muchas veces justificada, por parte de algunos pobladores y sectores del Sitio Ramsar, que suelen esperar soluciones inmediatas a partir de la designación del sitio.

La gestión y la conservación de Jaaukanigás debe avanzar mediante el aporte de todos los sectores posibles, aunque no es una tarea sencilla manejar una superficie de casi 500.000 ha, área sumamente compleja y con una importante diversidad productiva, cultural y socio-económica. No obstante, la expectativa generada en la población a partir de la creación del sitio debe ser atendida, ya que si no se establecen diferencias en la calidad del manejo de los recursos dentro del sitio con respecto a otras áreas, la figura de los Sitios Ramsar como herramienta de conservación y manejo podría transformarse, para la opinión pública, en una mera intención establecida en los papeles con escasa efectividad real para la conservación del humedal. Es posible que la población regional no esté dispuesta a aceptar nuevas decepciones en relación con las políticas ambientales.

Uno de los logros más significativos a largo plazo incluye un proceso de discusión con docentes y autoridades de la Regional II de Educación para incluir en los planes de estudios primarios

y secundarios contenidos sobre el Sitio Ramsar Jaaukanigás. Esto tendrá un impacto positivo sobre los niños, los adolescentes y las futuras generaciones encargadas de manejar el sitio.

El esfuerzo del CIM se ha volcado a apoyar iniciativas locales, ya que para tener suficiente continuidad en actividades de difusión y manejo, son necesarias una descentralización, una formación y una participación fuerte y amplia de grupos locales en distintos sectores de Jaaukanigás, que permitan transferir asesoramiento y capacitación científica y técnica a estos grupos. En esta línea, el Instituto de Cultura Popular, en conjunto con la Municipalidad de Reconquista, está asesorando y apoyando la iniciativa de familias de pescadores del Puerto de Reconquista que decidieron volver a las islas y que, ante la disminución y la prohibición de la pesca, optaron por ensayar la realización de huertas orgánicas para su autoconsumo e intercambio.

La experiencia de este corto período es muy alentadora e indica la factibilidad de alcanzar objetivos de manejo y conservación mediante un programa participativo, que ya está identificando acciones tendientes al manejo sostenible, que favorece el rescate de las culturas nativas y que logra estimular la responsabilidad de los ciudadanos en la propuesta que dio origen a este sitio.

AVANCES EN LA CONSERVACIÓN DEL CIERVO DE LOS PANTANOS EN EL BAJO DELTA DEL RÍO PARANÁ

Por: Gustavo Aprile¹, Santiago D'Alessio¹, Bernardo Lartigau¹ y Pablo Herrera^{1,2}

¹Proyecto Ciervo de los Pantanos, Asociación para la Conservación y el Estudio de la Naturaleza (ACEN).

²Fundación Vida Silvestre Argentina.

pcp@acen.org.ar

El ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) constituye, como la mayoría de los integrantes autóctonos de su familia zoológica (*Cervidae*), una especie amenazada de extinción. En la Argentina se distribuía en las planicies de inundación, en algunos afluentes de los ríos Paraguay y Paraná, en el macrosistema del Iberá, en el Delta del río Paraná y en el bajo río Uruguay (D'Alessio *et al.*, 2001). Es en el Delta del Paraná, precisamente, donde este ciervo encuentra su límite austral de distribución geográfica. Sin embargo –y a pesar de ser uno de los tres mayores mamíferos terrestres del país (junto al tapir y al guanaco) y el mayor cérvido autóctono de Sudamérica–, hasta fines de la década pasada se desconocía su situación en esta última región.

En 1997, la ACEN dio inicio al “Proyecto Ciervo de los Pantanos” (PCP), con el objeto de conocer la situación de la especie en el Bajo Delta y apoyar la conservación de las poblaciones remanentes en el área y la de los ambientes naturales que le brindasen refugio. Con este fin, se planificaron acciones tendientes a:

1. Generar información biológica básica (distribución, abundancia relativa, motivos de su rareza, escasez o desaparición y factores que permiten su supervivencia).
2. Difundir ante la opinión pública su existencia en la región y su situación actual, a partir de jerarquizar su figura como especie emblemática de la Ecorregión del Delta y de invitar a la población local a involucrarse en su conservación.
3. Fomentar la creación de áreas naturales protegidas que conserven poblaciones de esta especie y que protejan muestras representativas de su hábitat natural.

El área de trabajo comprendió una superficie aproximada de 3.024 km² pertenecientes a las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos. Los sectores cercanos a centros urbanos no fueron considerados debido a su alto grado de urbanización y a las pocas referencias actuales respecto de la supervivencia de relictos poblacionales de la especie.

Las tareas fueron planificadas en tres etapas distintas, cada una asignada a un ámbito geográfico definido. La primera (realizada entre 1997 y 2000) comprendió el relevamiento de las poblaciones remanentes en la provincia de Buenos Aires (D'Alessio *et al.*, 1997). Una segunda etapa (realizada entre 2001 y 2004) cubrió parte del Bajo Delta de la provincia de Entre Ríos (D'Alessio *et al.*, en prensa). En ambas etapas, la distribución y la estimación de la abundancia se obtuvo mediante el registro sistemático de signos (heces, huellas, etc.) en transectas dispuestas al azar, paralela y perpendicularmente sobre los albardones costeros de las islas. Los índices obtenidos para cada sector muestreado, si bien pueden estar subestimados, resultaron ser adecuados indicadores de los niveles de abundancia relativa de la especie. De este modo, se estableció una primera aproximación al área de distribución de la especie para el Bajo Delta del Paraná, y se identificaron cuatro áreas de destacada relevancia con los mayores índices de abundancia. La tercera etapa, en ejecución (2005-2008), propone cubrir las áreas de bañados y pajonales interiores a las islas, ambientes típicos de la especie (Pinder y Grosse, 1991; Tomas, 1997; D'Alessio *et al.*, 2001), lo que permitirá ajustar la información previamente obtenida.

Otro aspecto en el cual se avanzó significativamente fue en la confirmación de la existencia y la caracterización de los ambientes de “embalsado”. Esta formación, conocida por los pobladores locales y conformada por una masa de vegetación flotante, no había sido descrita para la región por la ciencia con anterioridad a la realización de este proyecto. Las investigaciones realizadas (que incluyeron reiterados sobrevuelos al área) aportaron importantes indicios sobre la importancia que tienen los embalsados en la supervivencia del ciervo de los pantanos, particularmente durante las sudestadas e inundaciones. Durante estos eventos, las islas pueden inundarse casi completamente y los ciervos encuentran alimento y refugio (es decir, sitios secos donde descansar) sobre estas particulares formaciones. Por ello, la conservación de la especie estaría directamente ligada con la protección de las mismas.

Las tareas de difusión fueron constantes en cada etapa de trabajo. Se editó un folleto sobre la especie que destacaba su importancia como recurso natural, cultural y turístico e informaba, paralelamente, sobre su situación en la región. Su difusión fue focalizada entre los habitantes de las islas (1.000 ejemplares). Posteriormente, el folleto fue actualizado, se mejoró su diseño y se amplió su distribución (5.000 ejemplares). Otros impresos destinados a otros actores sociales extendieron al resto de la comunidad la información sobre la existencia de este ciervo y la necesidad de protegerlo. Copias de los materiales impresos han sido publicadas, asimismo, en Internet (<http://www.acen.org.ar>).

La participación anual en la Fiesta de los Isleños, evento que se realiza en el Río Carabelas (Partido de Campana) y que convoca a gran parte de la población isleña, ha permitido transmitir información –integrada a actividades recreativas– relacionada con la figura del ciervo y la de su hábitat, y dio lugar a la difusión masiva de la problemática y al retorno de datos novedosos sobre la situación de la especie en el Delta.

La difusión en medios radiales y televisivos también fue considerada, y generó un alto impacto en la población local. A modo de cierre de estos esfuerzos de difusión de la problemática, se está realizando un documental, actualmente en edición final y pronto a su distribución en medios regionales.

Gestiones ante autoridades municipales, provinciales y nacionales destinadas a incrementar las acciones de control sobre la especie y a crear áreas naturales protegidas que la conserven fueron impulsadas desde los comienzos del proyecto. El diálogo con las autoridades de la Municipalidad de San Fernando (MSF) y el aporte de la información obtenida, por ejemplo, permitieron ajustar el diseño del área núcleo de la Reserva de Biosfera Delta del Paraná (RBDP) e incorporar en ella una de las principales subpoblaciones de ciervos del Bajo Delta, formaciones de embalsados y una muestra destacada de ambientes naturales propios de la región. Además, acciones de control de la caza furtiva han sido puestas en práctica, de manera coordinada, por el personal del MSF, de la Dirección de Recursos Naturales de Buenos Aires, por la Dirección Nacional de Fauna y por la Prefectura Naval Argentina.

Si bien aún quedan pendientes muchos aspectos tendientes a reforzar las medidas de conservación de la especie y su hábitat (por ejemplo: implementar efectivamente la RBDP, contar con el apoyo formal de las autoridades provinciales para el control del área, incorporar eficientemente las propiedades privadas dentro de la estrategia regional de conservación de hábitat para la especie, conocer patrones de actividad y de uso del territorio por parte del ciervo, realizar censos de la población existente, editar materiales educativos destinados a escuelas, etc.), los avances obtenidos a la fecha y el interés manifestado por diferentes actores sociales (pobladores, autoridades locales y autoridades nacionales) permiten proyectar cierto optimismo con respecto a la conservación de la especie en la región.

EL COIPO EN LA ECORREGIÓN DELTA E ISLAS DEL PARANÁ. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Por: Roberto F. Bó¹, Gustavo Porini², María J. Corriale¹ y Santiago M. Arias¹

¹Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales (GIEH). Departamento de Ecología Genética y Evolución, FCEN, UBA.

²Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

rober@ege.fcen.uba.ar

El coipo y su importancia

El coipo o nutria (*Myocastor coypus*) es un roedor relativamente grande, nativo de los grandes sistemas de humedales del sudeste de Sudamérica (Parera, 2002). Es una de las especies más representativas e históricamente más abundantes de la Argentina y, en particular, de esta ecorregión, y constituye una importante fuente de ingresos para muchas comunidades rurales (Bó *et al.*, en prensa).

En la actualidad, es el principal recurso de fauna silvestre de la Argentina, de donde se exportan, en promedio, 2.500.000 pieles anuales. Sin embargo, hasta épocas relativamente recientes, las investigaciones científicas realizadas con esta especie en su medio ambiente natural y original eran escasas y dispersas. Además, se lo podía cazar sin cupo de ejemplares y durante una temporada oficial (otoño-primavera) no fijada con criterios ecológicos, sino netamente comerciales, ya que en la época relativamente más fría del año la felpa de la piel del coipo es más espesa y tiene, por lo tanto, mayor valor (Porini *et al.*, 2002 a).

Por todo lo expuesto, desde el año 2001, investigadores y técnicos de las Direcciones de Fauna Silvestre de la Nación, de las provincias de la ecorregión y de la FCEN de la UBA, vienen llevando a cabo el denominado "Proyecto Nutria. Estudios ecológicos básicos para el manejo sustentable de *Myocastor coypus* en la Argentina" (Bó y Porini, 2001).

La situación actual del coipo en la ecorregión

Los resultados obtenidos en los últimos años, en diecisiete áreas representativas ubicadas a lo largo del valle de inundación de los ríos Paraguay-Paraná, indican que se produciría un aumento gradual de la aptitud del hábitat en sentido norte-sur, lo que se traduce en una mayor abundancia y estabilidad de las poblaciones silvestres. No obstante, en la mayoría de los ambientes presentes en la mencionada cuenca, el coipo puede cubrir en forma relativamente adecuada todos sus requisitos de vida (Porini *et al.*, 2002 b).

La densidad media observada para todas las áreas bajo estudio es de 2,3 individuos/ha, aunque estos números sufren una importante variación de acuerdo con los distintos ambientes de humedal presentes y, fundamentalmente, según las temporadas con y sin caza (rango 0,55-4,45 individuos/ha, respectivamente). No obstante, las tasas de incremento poblacional serían relativamente altas (el valor medio es de 1,06±0,18).

Al inicio de las actividades de caza, el porcentaje de hembras preñadas es de 67,5%. Además, existen dos momentos del año en los que se producen “picos” de parición (a mediados de otoño y a mediados de primavera). Esta situación coincide con el inicio y el final de la temporada de caza autorizada en las principales provincias “nutrieras” del país, lo que determina una importante pérdida de producción potencial para la especie. En relación con la estructura de edades durante la temporada de caza autorizada, se observa que en el 50% de las áreas estudiadas (donde la caza es relativamente intensa y persistente) predominan individuos de corta edad (jóvenes y subadultos de 8,7 meses, en promedio), que constituyen un 57,6% del total de la población. Prácticamente no se observan individuos mayores a 3 años; estos valores son muy bajos comparados con los 6,3 años de longevidad potencial estimados para la especie (Gosling y Baker, 1981).

En los sitios donde se pudo evaluar el estado físico de los individuos mediante un índice de condición (Corriale, 2004), se observaron valores relativamente bajos (entre 3,8 y 5,24; cuando el valor máximo de referencia es 10) que se corresponden, en su mayoría, con los sitios de relativamente mayor intensidad “histórica” en cuanto a la presión de caza. En relación con su estado sanitario, los análisis de materia fecal y de vísceras realizados hasta el presente muestran que los coiapos poseen una fauna de parásitos helmintos particularmente diversa y que, contrariamente a lo previsto, *Fasciola hepática* estaría prácticamente ausente (Galvani, com. pers.).

La mayor parte de los “nutrieros” caza con trampas-cepo un promedio de trescientos siete individuos anuales (rango 135-1.855) aunque en el norte de la ecorregión predomina la caza con perros y escopeta. Los resultados de este trabajo muestran que ninguna de las dos modalidades mencionadas sería selectiva ni por sexo ni por grupo de edad, lo que también determina una importante pérdida, si se considera el potencial reproductivo de la especie.

A partir de la aplicación de distintos modelos para evaluar la sustentabilidad de la caza (Bodmer *et al.*, 1997) surge que las poblaciones de coipo son poco susceptibles a las extinciones locales. No obstante, se observa una leve tendencia al decrecimiento o a un menor incremento de sus tamaños, relacionada con tiempos de generación relativamente mayores (Nazar Anchorena, 2004). Por otro lado, se están realizando actividades de sobrecaza en, al menos, un 40% de las áreas nutrieras consideradas. En algunas de ellas, sin embargo, dicha sobrecaza es “encubierta” por efectos “compensatorios” relacionados con la todavía adecuada oferta de hábitat y las elevadas capacidades reproductivas, dispersivas y de colonización propias de la especie. No obstante, debe tenerse en cuenta que, de aparecer algún factor natural o antrópico no contemplado hasta el presente (como las enfermedades o las modificaciones en el régimen hidrológico), los factores compensatorios mencionados podrían dejar de actuar con consecuencias negativas o, al menos, inciertas para la especie y las comunidades humanas que viven de este recurso.

En la actualidad, se trabaja en la integración del conocimiento generado en un modelo predictivo de carácter cuantitativo (basado en la relación hábitat-población-presión de caza), que permita evaluar *a priori* el estado de las poblaciones e incorporar los conceptos integradores de capacidad de carga y cosecha sostenida, cuyos resultados puedan traducirse efectivamente en medidas político-administrativas adecuadamente sustentadas.

Perspectivas, necesidades y propuestas

Por todo lo expuesto, se considera necesario replantear algunas de las actuales modalidades de caza y medidas de manejo del coipo, pues las mismas estarían afectando negativamente a sus poblaciones silvestres.

Debe tenerse en cuenta que, además de la extensión de la temporada de caza autorizada y de la falta de controles adecuados, el tamaño actual de “cuero” autorizado para la comercialización es de 65 cm, valor que, según los estudios de este trabajo, corresponde a individuos inmaduros de alrededor de tres meses de edad que, por lo tanto, no han tenido la oportunidad de reproducirse. En consecuencia, se propone evitar la caza con perros, ya que la misma no es selectiva por grupos etarios, no colocar las trampas-cepo en cuevas, nidos o en caminos secos (para evitar la captura de crías), acortar la temporada de caza permitida, de modo que se concentre sólo en los meses de invierno para salvaguardar los eventuales picos de parición y aumentar el tamaño de “cuero” permitido a 75 cm, a fin de que los individuos capturados tengan la posibilidad de reproducirse al menos una vez, y no aceptar ningún porcentaje de cueros por debajo de dicho tamaño.

Se considera muy importante avanzar en el conocimiento sobre los posibles efectos sinérgicos o compensatorios que tendrían, con respecto a la presión de caza diferencial, los movimientos dispersivos o migratorios de estos animales. Dichos movimientos ocurrirían en íntima relación con eventos extremos de inundación y sequía que, cada vez con mayor frecuencia, experimentan extensas zonas de la ecorregión (Bó y Malvárez, 1999).

De manera análoga, resulta fundamental analizar cómo las oscilaciones en la oferta y la demanda comercial pueden potenciar y/o compensar los riesgos de disminución de las poblaciones de coipo. Dicho análisis debería formar parte de un amplio programa de estudios, en el que no pueden faltar los relacionados con la valoración y la factibilidad tanto social como económica de la explotación del recurso. Si se considera la situación de extrema pobreza de muchos habitantes de este país, dichos estudios deberían tender a la generación de una alternativa laboral real basada en un manejo efectivamente sustentable del coipo que garantice una distribución más equitativa de los ingresos generados. Se pretende, también, desarrollar un adecuado programa educativo y de transferencia a la comunidad de los conocimientos generados y, a su vez, avanzar en aspectos relacionados con la reglamentación y la coordinación de la legislación específica existente (a nivel provincial y nacional) en sus distintas modalidades (de subsistencia y comercial).

El trabajo que, en forma integrada, vienen realizando representantes de organismos de investigación y gestión (tanto nacionales como provinciales) y pobladores locales (quienes brindan sus conocimientos y plantean sus intereses) es la única forma de contribuir a un manejo realmente adecuado y duradero de la “nutria”. Se espera que el mismo tenga la continuidad y el apoyo necesarios, a través de una mayor reinversión de los fondos generados por el uso del recurso, para que, así, se cuente con más personal y medios, a fin de que las necesarias tareas de investigación, monitoreo y control legal sean realmente efectivas y suficientes. Si se procede de esta forma, se estará contribuyendo cada vez más a la conservación del coipo y de los humedales que habita y, por lo tanto, a la conservación de la cultura y al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales que habitan la ecorregión.

Agradecimientos

Se agradece a los siguientes investigadores y técnicos por su activa participación en el Proyecto Nutria: M. Busatto, G. Cao, N. Ceresoli, F. del Rosso, J. Echeverría, O. Eclesias, R. Fernández, G. Galvani, F. Kleinman, L. Moggia, L. A. Navarro, S. Nazar Anchorena, J. Osinalde, E. M. Pascual de Vaccari, F. Prongué, R. Quiani, V. Rodríguez, J. C. Rozatti, M. L. Sanz, L. Sybut, A. Vázquez, J. Verdún, A. Vilches y A. V. Volpedo.

ALTERACIÓN EN EL ALMACENAJE DE CARBONO POR LA INTERVENCIÓN HUMANA DE LOS SISTEMAS NATURALES EN EL BAJO DELTA DEL RÍO PARANÁ. SU IMPORTANCIA EN EL BALANCE EMISIÓN-SUMIDERO DE CO₂ ATMOSFÉRICO

Por: Ricardo Vicari, Patricia Kandus, Paula Pralongo y Mariana Burghi
GIEH, Departamento de Ecología Genética Evolución, FCEN, UBA. rvicari@bg.fcen.uba.ar

La biosfera es un fuerte determinante de la composición química de la atmósfera. Desde la existencia de la biosfera y, sobre todo, con la presencia del hombre, una gran variedad de gases de carbono, nitrógeno y azufre son emitidos y absorbidos por ésta. En la actualidad, hay fuertes evidencias de que el aumento de la utilización y la alteración de la biosfera para la producción, principalmente de alimentos y combustibles, están contribuyendo a incrementar la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero –GEI– (IPCC, 2001).

La vegetación extrae CO₂ de la atmósfera a través del proceso de fotosíntesis. El CO₂ retorna a la atmósfera por la respiración de la vegetación y la descomposición de la materia orgánica de los suelos y la hojarasca. Aproximadamente la séptima parte del CO₂ total de la atmósfera es capturada por la vegetación en un año y, sin la presencia de los disturbios producidos por el hombre, este gas retorna a la atmósfera por los flujos de la respiración. Los cambios en el uso de la tierra y el uso directo de los bosques alteran tanto estos flujos como su balance y, en consecuencia, alteran también la cantidad de carbono almacenada en la vegetación viva, la hojarasca y los suelos.

Los humedales templados de agua dulce muestran tasas de producción y exportación de carbono orgánico extremadamente elevadas y constituyen la mayor proporción de la exportación continental del mundo. En particular, se destacan aquellos ambientes dominados por herbáceas ubicados en sitios donde el sustrato se encuentra saturado o inundado por largos períodos de tiempo o en forma permanente. La productividad primaria neta en este tipo de ambientes puede alcanzar valores de hasta 2.000 g m⁻² año⁻¹ (Mitsch y Gosselink, 2000). En el Bajo Delta del río Paraná este tipo de humedales está representado por juncales dominados por *Schoenoplectus californicus* y por pajonales dominados por *Scirpus giganteus*, sobre los cuales se han desarrollado actividades productivas que involucran el manejo del agua para el control de inundaciones. En particular, el desarrollo de la actividad forestal ha introducido drásticos cambios no sólo por su intensidad, sino también por su extensión. Los juncales y pajonales ocupaban el 80% de la superficie de las islas del Delta, lo que equivale aproximadamente a 190.000 ha. En la actualidad, éstos ocupan apenas el 30% de la superficie de islas. La necesidad de adaptar los ambientes naturales para la instalación de sistemas forestales hace indispensable el trazado de zanjas y canales de drenaje que faciliten la rápida salida de los excedentes de agua. En otros casos, se construyen endicamientos y atajarrepuntes (Kandus, 1997). Los mismos tienen como objetivo impedir y/o regular el ingreso de las aguas a las plantaciones. Como consecuencia de estas obras, la vegetación nativa de los albardones, así como también de grandes superficies de bajos, ha sido reemplazada totalmente por las plantaciones de salicáceas. En estos casos, los sistemas cambian sustancialmente sus funciones y un reservorio de carbono podría pasar a actuar como fuente emisora de carbono hacia la atmósfera, mediante un proceso de oxidación bioquímica (Lugo *et al.*, 1990) o podría exportar carbono orgánico hacia otros ambientes (por ejemplo, a las áreas estuáricas ubicadas aguas abajo, a través del flujo superficial del agua).

Los bosques, tanto naturales como implantados, son una importante fuente de captura de CO₂, aunque también en determinados casos pueden ser fuentes de emisión. En la actualidad, una de las principales acciones de mitigación contra el aumento global de emisiones de CO₂ hacia la atmósfera es el aumento de la superficie destinada a la forestación. Sin embargo, si los ecosistemas que son reemplazados para instalar las forestaciones capturan grandes cantidades de carbono a través de la producción primaria y el almacenamiento en la biomasa y la materia orgánica del suelo, las transformaciones que pueden producirse podrían generar un incremento de las emisiones de CO₂ hacia la atmósfera. De esta manera, un sistema forestal, en vez de comportarse como sumidero de carbono, podría comportarse como un emisor, si se lo compara con el sistema natural que reemplaza.

La comparación entre los niveles de fijación de carbono (PPN) dados en los sistemas naturales de herbáceas altas (pajonales) con los niveles que se registran en los sistemas forestales que los reemplazan (Tabla 1) indica que las plantaciones de sauces, especie que se adap-

ta mejor a las condiciones de los sitios ocupados por los pajonales, fijan un 34% menos de biomasa por año que los pajonales de cortadera (*S. giganteus*) –Burghi y Vicari 2002; Prato-longo, 2005–; este valor representa una disminución aproximada de 3 t de C por ha/año –aproximadamente 0,5 t de C por cada t de biomasa (IPCC, 2000). Si bien esta diferencia en sí resulta muy importante, el cambio más notable que se produce con el reemplazo de estos pajonales con forestaciones es la pérdida de materia orgánica del suelo que se registra, según se ha observado en los establecimientos forestales de la zona (García Conde, com. pers.) durante los primeros doce o catorce años de establecida la plantación. Como resultado de estos cambios se emitiría a la atmósfera el carbono contenido en 150 t/ha-1 de materia orgánica (aproximadamente 75 t de C/ha hasta 30 cm de profundidad). Si se considera que la superficie ocupada por las plantaciones de sauces en el año 1997 era de 94.600 ha, la cantidad de carbono emitida a la atmósfera por este cambio sería, aproximadamente, de 7.100.000 de t de C, lo que representa el 16% del carbono capturado en todo el país en el año 2000 por las forestaciones (Fundación Bariloche, 2005).

AMBIENTE	Superficie (km ²)	Biomasa (t.ha)	PPN (t.ha.año)	MO suelo (t.ha)
Plantación de sauce	94,6	115	11,1	100-150
Pajonales <i>Scirpus giganteus</i>	36,1	22,6	16,9	250-300

Tabla 1. Valores de almacenaje de materia orgánica en la vegetación y el suelo, y velocidad de almacenaje (PPN) en ambientes del Bajo Delta del río Paraná. Las superficies de cada ambiente corresponden al año 1997 (Kandus, 1997).

La causa de esta pérdida en el capital de materia orgánica y de los nutrientes asociados es el cambio dramático en el funcionamiento del sistema, que pasa de ser un sistema abierto a las entradas de materia orgánica y nutrientes transportados al interior de las islas por las entradas de agua con las inundaciones (régimen hidrológico) a comportarse, en el caso extremo de las plantaciones bajo dique, en sistemas cerrados en los cuales las únicas entradas de agua son las producidas por las lluvias.

Si bien los resultados presentados en este caso son preliminares, permiten alertar a los actores del sistema, principalmente gobernantes y productores, para generar estudios que conduzcan a minimizar las pérdidas de las reservas de materia orgánica y nutrientes mediante la aplicación de técnicas de manejo sustentables a largo plazo.

LAS ESPECIES INVASORAS EN LOS SISTEMAS DE HUMEDALES DEL BAJO DELTA DEL RÍO PARANÁ

Por: Fabio A. Kalesnik y Rubén D. Quintana

Grupo de Investigación en Ecología de Humedales (GIEH). Departamento de Ecología, Genética y Evolución, FCEN, UBA. e-mail fabiokales@yaoo.com.ar

Una determinada especie puede ser considerada como introducida o exótica cuando la misma ha sido intencional o accidentalmente transportada por el hombre a un área fuera de su rango de distribución geográfica natural, y puede ser considerada como una especie invasora cuando la misma, una vez introducida, puede expandir su población o rango de distribución en la nueva situación geográfica sin necesidad de la intervención humana. De este modo, las especies exóticas pueden invadir distintas comunidades naturales y pueden llegar a afectar tanto la estructura como los procesos que se desarrollan en los ecosistemas (Rejmánek, 1995).

En la Argentina, de acuerdo con la base de datos sobre invasiones biológicas (InBiAr), existen en la actualidad unas cuatrocientas dos especies vegetales y animales introducidas. Casi la mitad de las mismas ocasiona graves problemas relacionados con impactos sobre la biodiversidad, la transformación de ambientes naturales, el recambio paisajístico (e.g., la formación de bosques o arbustales en pastizales naturales), perjuicios sobre actividades económicas (como malezas en agricultura y forestación), la depredación de aves de corral y otros animales domésticos, daños en instalaciones eléctricas u obstrucciones en cañerías y problemas para la salud humana, fundamentalmente por su toxicidad o efectos alérgicos.

Procesos invasivos en ambientes de humedales

Los humedales son ecosistemas cuyo funcionamiento depende tanto del régimen hidrológico como de pequeñas variaciones en el pulso de inundación o en los niveles de anegamiento, y pueden producir cambios masivos en la biota presente. Estos tipos de ambientes son particularmente susceptibles a los procesos de invasión, y las variaciones en el régimen hidrológico son consideradas como una de las causas de incorporación de especies invasoras (Howe y Knopf, 1991). Por otro lado, los **sistemas de humedales** están siendo sometidos a un intenso manejo antrópico, con lo cual, a nivel de paisaje, se produce una elevada fragmentación de los mismos que conduce a la yuxtaposición de ambientes naturales y antropizados, así como también a la modificación de sus principales variables condicionantes. Este tipo de situaciones incrementa de manera considerable la probabilidad de dispersión de especies invasoras dentro de los ambientes naturales (Hobbs, 1989).

Especies exóticas invasoras en el Bajo Delta del río Paraná

Las actividades productivas en las islas (principalmente, la frutihorticultura y la forestación) comenzaron en las últimas décadas del siglo XIX, a partir de lo cual se produjo la introducción de las primeras especies exóticas en la región con distintos fines (ornamentales, comerciales, etc.),

de manera tal que, en poco tiempo, su presencia ya preocupaba y empezaron a ser consideradas como **especies molestas** en la región (Burkart, 1957). Este proceso se vio favorecido debido a numerosos factores, tales como el traslado de personas y pertenencias desde las áreas vecinas, densamente pobladas y con importantes procesos de producción e industrialización, o bien por el paso de embarcaciones transoceánicas hacia los puertos ubicados aguas arriba, lo que implicó un flujo constante de propágulos hacia las islas.

Sin duda alguna, las especies vegetales conforman el grupo de especies exóticas más importante en esta región. Según Kalesnik y Malvárez (1996), de un total de seiscientos treinta y dos especies presentes en el Delta Inferior, el 16,14% (102 spp.) es de origen exótico, de las cuales más de la mitad son originarias de Europa (63,70%) y, en menor proporción, de Asia (17,64%), América del Norte (8,82%), África (5,88%) y Oceanía (3,92%). En particular, si se analiza el sector de islas del Delta Inferior, se puede mencionar la presencia de veintinueve especies exóticas citadas por Burkart en 1957 aunque, en trabajos más recientes, se menciona sólo la presencia de once especies exóticas en distintos tipos de ambientes naturales. En los ambientes de pajonales se han observado sólo cuatro especies no nativas –el lirio (*Iris pseudacorus*), la madreSelva (*Lonicera japonica*), la ligustrina (*Ligustrum sinense*) y la zarzamora (*Rubus spp.*)– que no se comportan como invasoras en estos ambientes, ya que sus valores de constancia y cobertura son bajos (Kandus, 1997). Sin embargo, en la actualidad se observa un avance importante del lirio en pajonales naturales, particularmente en la primera y segunda secciones de islas del Bajo Delta Bonaerense. A diferencia de lo observado en los pajonales, los parches de bosque nativo que aún se encuentran en los albardones de las islas presentan en su composición un importante componente de especies exóticas, algunas de las cuales se comportan como invasoras, entre las que se destaca la ligustrina, el ligustro (*Ligustrum lucidum*), la madreSelva, la mora (*Morus alba*) y el arce (*Acer negundo*) –Kalesnik, 2001; Vallés *et al.*, 2005–. En relación con los ambientes antrópicos, se pueden mencionar dos situaciones contrastantes vinculadas con el gradiente topográfico de las islas. Las forestaciones que se realizan drenando los ambientes bajos presentan especies exóticas que no llegan a comportarse como invasoras, por ejemplo el lirio, el falso índigo (*Amorpha fruticosa*), la madreSelva y la ligustrina. Cuando estas forestaciones son abandonadas por problemas de tipo socio-económico, se reestablecen las condiciones hidrológicas originales y, por consiguiente, se regenera el pajonal de cortadera (*Scirpus giganteus*), en el cual las especies exóticas mencionadas no juegan un papel importante (Valli, 1990). A diferencia de ello, el abandono de las forestaciones localizadas en los albardones no conduce a la regeneración del bosque original. En su lugar, crece un bosque secundario dominado por especies exóticas invasoras, donde las nativas presentan una muy baja densidad de renovales e individuos juveniles (Kalesnik, 2001). En este nuevo tipo de bosque se encuentran presentes dieciséis especies exóticas, de las cuales siete pueden considerarse como invasoras –la ligustrina, el Fresno (*Fraxinus pennsylvanica*), la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), la madreSelva, la zarzamora, el arce y el ligustro. Estos bosques alcanzan un gran desarrollo en el sector medio y frontal del Bajo Delta, y en ellos la influencia fluvial del río Paraná es menor que la del régimen de mareas del Río de la Plata.

En consecuencia, en el sector de islas del Bajo Delta sólo el 8,82% (9 spp.) de las especies exóticas introducidas se comportan como invasoras. Dicho porcentaje es similar al encontrado para los ecosistemas templados, a diferencia de los ecosistemas tropicales, en los cuales dicha proporción es cercana al 100% (Usher, 1991).

En relación con las especies de fauna, varias especies exóticas también se han incorporado al elenco del Bajo Delta. Uno de los casos más espectaculares en los últimos años tuvo lugar en los cursos de agua con la introducción y la posterior dispersión de tres especies de bivalvos de agua dulce. Dos de ellas fueron introducidas a principios de la década de los 70 (las almejas de agua dulce *Corbicula largillierti* y *C. Fluminea*), mientras que el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*) apareció en las aguas del Río de la Plata en 1991. Este último proviene de China y del sudeste asiático, y llegó a la cuenca del Plata en el agua que se usaba como lastre en los tanques de los buques transoceánicos. Desde su aparición, se ha dispersado a un ritmo de 240 km al año. Este crecimiento descontrolado provoca graves problemas en la mayoría de las plantas energéticas e industriales que utilizan agua del río Paraná y del Río de la Plata para su funcionamiento, entre las que se incluyen destilerías de hidrocarburos, plantas potabilizadoras, centrales térmicas, nucleares e hidroeléctricas (Darrigran y Darrigran, 2001). Otro problema de importancia que plantea la introducción de este bivalvo es el rápido recambio de especies de las comunidades bentónicas y el desplazamiento de las especies de moluscos nativos. En este sentido, esta especie resulta un gran filtro de plancton (probablemente cada individuo filtra más de un litro por hora), lo que incide sobre la disponibilidad de alimento para otros organismos acuáticos (en particular, las larvas de peces). La almeja *C. largillierti*, además, acumula sustancias tóxicas, por lo que puede tener efectos nocivos en la salud de la población, ya que ha pasado a formar parte de la cadena alimenticia de peces de consumo humano.

Por otra parte, en algunas islas del Bajo Delta Entrerriano se habría detectado la presencia de grupos de ciervos axis (*Axis axis*) que, habiéndose escapado de cotos de caza, se habrían dispersado hasta esta zona. La presencia de gatos domésticos asilvestrados podría constituir un problema para la conservación del gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), debido a la hibridización con éstos, además del impacto que generan por la depredación sobre otras especies. Algo similar ocurre con los perros, asilvestrados o no, los que, muchas veces, cazan en jauría coipos y otras especies de fauna. También es importante mencionar que una especie nativa se puede comportar como una especie invasora. Como ejemplo de ello se puede mencionar el caso de las ratas acuáticas (*Holochilus brasiliensis* y *Scapteromys tumidus*), que se han convertido en plagas para las forestaciones comerciales de salicáceas, ya que se alimentan de los renovales de los árboles, por lo que, muchas veces, son combatidas mediante la colocación de cebos con estricnina, con el consiguiente perjuicio para otras especies como las aves rapaces. La presencia de peces exóticos en la cuenca del Paraná también representa una amenaza para la ictiofauna nativa.

En síntesis, en la región del Bajo Delta del río Paraná se observan procesos de invasión de especies exóticas que abarcan un rango temporal que tiene más de cien años de antigüedad, como en el caso de las especies vegetales invasoras, hasta casos más recientes como el de la invasión del mejillón dorado. Dichos procesos invasivos ocurren a escala regional y, en ocasiones, sería imposible plantear la toma de medidas de control, por lo que se podría considerar a los mismos como un fenómeno de carácter “irreversible”. Tal sería el caso de la instalación de exóticas invasoras de los bosques secundarios, así como también el de la invasión del mejillón dorado en los cursos de agua, el cual “llegó para quedarse”.

Ante esta situación, en la actualidad, la estrategia adoptada por algunos organismos e instituciones científicas y de gestión apunta a la prevención de nuevas invasiones de especies y a que los métodos utilizados para el control de los organismos ya instalados no resulten más perjudiciales para el medio ambiente que los propios invasores (se debe evitar la implementación de sistemas de control que, por ejemplo, sean contaminantes de las aguas). También son esenciales las campañas de capacitación y de concientización para prevenir la introducción accidental de especies potencialmente invasoras, independientemente de que se trate de una especie nativa o exótica. Como ejemplo de ello, se puede mencionar la liberación de ejemplares de tortugas de la Florida, Estados Unidos (*Trachemys scripta elegans*) en el Refugio Educativo Ribera Norte (Partido de San Isidro), las cuales son de difícil erradicación. Otro ejemplo emblemático es la introducción de la zarzamora (*Rubus spp.*) en las islas del Bajo Delta que, según los pobladores locales, fue llevada al área hace aproximadamente cien años por una familia de inmigrantes para la producción de vino y, al presente, es una de las peores malezas de las islas que alcanza una distribución regional.

Varias de estas especies exóticas se han convertido en un importante componente de la dieta de muchas especies nativas (particularmente, aves). Por ejemplo, las especies exóticas que conforman los bosques secundarios, como la ligustrina, el ligustro, la mora y la zarzamora, por nombrar sólo algunas, representan una importante fracción de los frutos consumidos por la pava de monte (*Penelope obscura*), una de las especies emblemáticas de las islas, la cual, a su vez, se ha convertido en un efectivo agente dispersor de sus semillas (Quintana *et al.*, 2002). Por lo tanto, y desde un punto de vista funcional, el desafío consistiría en analizar la importancia de los nuevos actores y en analizar también el papel que los mismos juegan en los humedales del Bajo Delta del río Paraná, de manera tal que se encuentren los medios necesarios no ya para erradicarlos, sino para, al menos, controlar su impacto sobre las especies nativas y sus hábitat.

Bibliografía

- Acha, E. M. y H. Mianzan, “El estuario del Plata: donde el río se encuentra con el mar”, *Ciencia Hoy*, Volumen 13, N°73, 2003.
- Administración de Parques Nacionales (APN), Banco de datos en Áreas Protegidas de la Argentina, Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, 2001.
- Agostinho, A. A., “Considerações sobre a atuação do setor eléctrico na preservação da fauna aquática a dos recursos pesqueiros”, Seminario sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro, Reuniones temáticas preparatorias, Cuaderno 4, Fundamentos, Río de Janeiro-RJ: COMASE/Eletróbás, 1994, pp. 38-61.
- Agostinho, A. A., L. E. Miranda, L. E. Bini, L. M. Gomez, L. C. Thomasy, H. L. Susuki, “Patterns of colonization in neotropical reservoirs and prognoses on aging”, en: Tundisi, J. G. y M. Straskraba (eds.), *Theoretical reservoir ecology and its applications*, International Institute of Ecology, Brasil, 1999, pp. 227-266.
- Arrese, A., “Buenos Aires y la ribera del Plata”, en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Buenos Aires, Ediciones FADU, FURBAN e Infinito, 2002.
- Baigún, C., “Principales características regionales de las pesquerías recreativas y deportivas continentales en Argentina: características, problemas y perspectivas”, en: Capatto, J., J. Peteán y N. Oldani (comp.), *Pesquerías continentales en América Latina. Hacia la sustentabilidad del manejo pesquero*, Universidad Nacional del Litoral, 2003, pp. 77-85.
- Bassadona, J., “Complejo Rosafé. El Río: desarrollo del interior”, en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Buenos Aires, Ediciones FADU, FURBAN e Infinito, 2002.
- Bó, R. F y G. Porini, “Caracterización del hábitat, estudios de uso vs. disponibilidad de recursos y estimaciones indirectas de densidad de *Myocastor coypus* en áreas nutrieras de Argentina fuera de la temporada de caza autorizada”, Informe final de la Primera Etapa del Proyecto Nutria, Dirección de Flora y Fauna Silvestres, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina, 2001, 66 pp.
- Bó, R. F, R. D. Quintana y A. I. Malvárez, “El uso de las aves acuáticas en la región del Delta del Río Paraná”, en: Blanco, D. E. J. Beltrán y V. de la Balze (eds.), *Primer Taller sobre la caza de Aves Acuáticas. Hacia una estrategia para el uso sustentable de los recursos de los humedales*, Buenos Aires, Wetlands International, 2002.
- Bó, R. F. y A. I. Malvárez, “El pulso de inundación y la biodiversidad en humedales, un análisis preliminar sobre el efecto de eventos extremos sobre la fauna silvestre”, en: Malvárez, A. I. (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, Montevideo, Oficina Regional de Ciencia y Técnica para América Latina y el Caribe (ORCyT) MAB/Unesco, 1999.
- Bó, R. F. y R. D. Quintana, “Actividades humanas y biodiversidad en humedales: el caso del Bajo Delta del Río Paraná”, en: Matteucci, S., O. Solbrig, J. Morello y G. Halffter (eds.), *Biodiversidad y usos de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*, Buenos Aires, EUDEBA, 1999.
- Bó, R. F., F. Kalesnik y N. Madanes, “Aspectos referidos a estructura y funcionamiento; funciones, valores, manejo y gestión de humedales”, en: Malvárez, A. I. y R. F. Bó (comp.), *Documentos del Curso Taller Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina*, Buenos Aires, 2004 b.

- Bó, R. F., G. Porini, S. M. Arias y M. J. Corriale, “Estudios ecológicos básicos para el manejo sustentable del coipo (*Myocastor coypus*) en los grandes sistemas de humedales de Argentina”, en: Universidad Nacional del Litoral y Fundación Proteger (eds.), *Manejo Sustentable de Humedales Fluviales en América Latina*, Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral, Fundación Proteger, Wetlands International.
- Bó, R. F., G. Porini, S. M. Arias, M. J. Corriale y F. R. del Rosso, “Proyecto de investigación y manejo del coipo (*Myocastor coypus*) en la Reserva de Biosfera Laguna Oca del Río Paraguay (Formosa, Argentina)”, Informe final, Buenos Aires, Unidad de Coordinación del Programa MAB-Argentina, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Oficina Regional de Ciencia y Técnica para América Latina y el Caribe (ORCyT), MAB/UNESCO, 2004 a.
- Bodmer, R., R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. Fang y N. Gottdenker, *Manejo y uso sustentable de pecaríes en la Amazonia peruana*, Quito, Comisión de supervivencia de especies de la UICN, 1997, 7: pp. 64-83.
- Bonetto, A. A., “Fish of the Paraná System”, en: Davies, B. R. y K. F. Walker (eds.), *The ecology of River System*, Dordrecht, The Netherlands, 1986, 574 pp.
- Bonetto, A. A y S. Hurtado, “Cuenca del Plata”, en: Canevari, P., D. E. Blanco, E. H. Bucher, G. Castro e I. Davidson (eds.), *Los humedales de la Argentina: clasificación, situación actual, conservación y legislación*, Buenos Aires, Wetlands International, 1999.
- Brinson, M. M., W. Kruczynski, L. C. Lee, W. L. Nutter, R. D. Smith y D. F. Whigham, “Developing an approach for assessing the functions of wetlands”, en: Mitsch, W. J. (ed.), *Global wetlands: old world and new*, Amsterdam, Elsevier, 1994, pp. 615-624.
- Burghi, M. y R. Vicari, “Determinación alométrica de Biomasa y Productividad de *Salix babylonica* var. *Sacramenta* en el Bajo Delta del río Paraná: Importancia como sumidero de carbono”, Tesis de Licenciatura, Universidad de Buenos Aires, 2002.
- Burkart, A., “Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del río Paraná”, *Darwiniana*, 11, 1957, pp. 457-561.
- Burkart, R., N. Bárbaro, R. O. Sánchez y D. A. Gómez, *Ecorregiones de la Argentina*, Buenos Aires, APN, PRODIA, 1999.
- Cappato, J., “Se está destruyendo la fábrica”, entrevista a Bernardo Ortiz, Santa Fe, Fundación Proteger, 2005.
- Cappato, J., J. Peteán, “Iniciativa Corredor de Humedales del Litoral Fluvial, Argentina”, en: Cracco, M. y E. Guerrero (eds.), *Aplicación del Enfoque Ecosistémico a la Gestión de Corredores en América del Sur*, Taller Regional, Quito, UICN, 2004.
- CBD, Decisiones de la COP5 del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000, 165 pp.
- Convención de Ramsar sobre los Humedales, Plan Estratégico 2003-2008 [en línea] <<http://www.ramsar.org>>.
- Corriale, M. J., “Evaluación del estado poblacional y patrón de uso de hábitat del coipo (*Myocastor coypus*) en humedales urbanos”, Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires, 2004, 98 pp.
- Cowie, I. D. y P. A. Werner, “Alien Park species invasive in Kakadu National Park, Australia”, *Biological Conservation*, 63, 1993, pp. 127-135.
- D’Alessio, S., D. Varela, F. Gagliardi, B. Lartigau, G. Aprile, C. Mónaco y S. Heinonen Fortabat, “Ficha técnica Ciervo de los Pantanos”, en: Dellafiore, C. M. y N. Maceira (eds.), *Los Ciervos Autóctonos de Argentina*, 2001.

- D'Alessio, S., F. Gagliardi, B. Lartigau, D. Varela, G. Aprile y C. Mónaco, "Avances del proyecto de conservación de *Blastocerus dichotomus* en la III Sección del delta bonaerense", Libro de resúmenes de las XII Jornadas Argentinas de Mastozoología, Mendoza, SAREM, 12-14 noviembre de 1997.
- D'Alessio, S., B. Lartigau, G. Aprile, P. Herrera, D. Varela, F. Gagliardi y C. Mónaco, Distribución, abundancia relativa y acciones para la conservación del ciervo de los pantanos en el Bajo Delta del río Paraná, 28 pp.
- Darrigán, G. y J. Darrigán, "El mejillón dorado: una obstinada especie invasora", *Ciencia Hoy* [en línea], 2001, 11 (61), <<http://www.cienciahoy.org/hoy61/mejillon0.htm>>.
- De Pietri, D. E., "Alien shrubs in a national park: can they help in the recovery of natural degraded forest?", *Biological conservation*, 62, 1992, pp. 127-130.
- Del Barco, D., "Los peces del Sitio Ramsar Jaaukanigás", *Manual del Sitio Ramsar Jaaukanigás (Río Paraná, Santa Fe, Argentina): Biodiversidad, Aspectos Socioculturales, Conservación y Manejo*, Humedales para el Futuro-Ramsar, Proyecto WWF/02-2/ARG/3, 2005.
- Echezogoy, C., "Los primeros habitantes del Sitio Ramsar Jaaukanigás", *Manual del Sitio Ramsar Jaaukanigás (Río Paraná, Santa Fe, Argentina): Biodiversidad, Aspectos Socioculturales, Conservación y Manejo*, Humedales para el Futuro-Ramsar, Proyecto WWF/02-2/ARG/3, 2005.
- Ereño, C. E., "Climatología en la Cuenca", en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Buenos Aires, Ediciones FADU, FURBAN e Infinito, 2002.
- Fundación Bariloche, "Inventario Nacional de la República Argentina de Fuentes de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero no Controlados por el Protocolo de Montreal", Año 2000, Borrador sujeto a revisión, 2005.
- Ganchier, A. R., O. Romero, O. Cena y N. Raffin, "Emprendimiento productivo en Isla La Fuente: las riquezas del agua con el esfuerzo de muchos", *Manual del Sitio Ramsar Jaaukanigás (Río Paraná, Santa Fe, Argentina): Biodiversidad, Aspectos Socioculturales, Conservación y Manejo*, Humedales para el Futuro-Ramsar, Proyecto WWF/02-2/ARG/3, 2005.
- Giraudo, A. R. y V. Arzamendia, "¿Son los humedales fluviales de la Cuenca del Plata corredores de biodiversidad? Los amniotas como ejemplo", en: Neiff, J. J. (ed.), *Humedales de Iberoamérica. La Habana, Cuba*, CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo y Red Iberoamericana de Humedales (RIHU), 2004.
- Giraudo, A. R., V. Arzamendia y M. L. López, "Ofidios del litoral fluvial de Argentina (*Reptilia Serpentes*): Biodiversidad y síntesis sobre el estado actual de conocimiento", *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*, Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO) y Miscelánea, 2004.
- Giraudo, A. R., "Entre el agua y la tierra: Anfibios, Reptiles y Aves", *Manual del Sitio Ramsar Jaaukanigás (Río Paraná, Santa Fe, Argentina): Biodiversidad, Aspectos Socioculturales, Conservación y Manejo*, Humedales para el Futuro-Ramsar, Proyecto WWF/02-2/ARG/3, 2005.
- Gobierno de la Provincia de Formosa (GPF), "Reserva de Biósfera Laguna Oca del Río Paraguay", Informe Técnico, Gobierno de la Provincia de Formosa, 2000.
- Gomes, L. C., A. A. Agostinho, "Influence of the flood regime on the nutritional state and juveniles recruitment of the curimba *Prochilodus scrofa*, Steindachner, in upper Parana River, Brazil", *Fisheries Management and Ecology*, 1997, 4: pp. 263-274.

- Gosling, L. M. y S. J. Baker, *Coypu* (*Myocastor coypus*) *potential longevity*, J. Zool. Lond, 1981, 197: pp. 285-312.
- Hobbs, R. J., “The Nature and Effects of Disturbance Relative to Invasions”, en: Drake *et al.* (eds.), *Biological Invasions: a Global Perspective*, SCOPE, 1989, pp. 389-405.
- Howe, W. y F. Knopf, “On the imminent decline of Rio Grande cottonwoods in Central New Mexico”, *Southwestern Naturalist*, 36, 1991, pp. 218-224.
- Hug, O., “Ganadería sustentable en Islas del Río Paraná”, *Manual del Sitio Ramsar Jaaukanigás (Río Paraná, Santa Fe, Argentina): Biodiversidad, Aspectos Socioculturales, Conservación y Manejo*, Humedales para el Futuro-Ramsar, Proyecto WWF/02-2/ARG/3, 2005.
- Institución Salesiana Nuestra Señora del Rosario, “Panorama Demográfico, Económico y Social de la Argentina y las Provincias del Litoral y NEA”, 2005, p. 5.
- IPCC, “Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories”, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme Technical Support Unit, [en línea] Kanagawa, 2000 <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/gp/report.htm>>.
- IPCC, “Climate Change 2001: A Scientific Basis, Intergovernmental Panel on Climate Change”, en: Houghton, J. T., Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noguer, P. J. van der Linden, X. Dai, C. A. Johnson and K. Maskell (eds.), *Cambridge University Press*, Cambridge, 2001.
- Junk, W. J., P. B. Bayley y R. E. Sparks, “The flood pulse concept in river-floodplain systems”, *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1989, 106: pp. 110-127.
- Kalesnik, F., “Relación entre las comunidades vegetales de los neoeosistemas de albardón y la heterogeneidad ambiental del Bajo Delta del río Paraná. Tendencias sucesionales y proyecciones sobre la composición futura”, Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, 2001.
- Kalesnik, F. y A. I. Malvárez, “Relación entre especies leñosas exóticas y la heterogeneidad ambiental a nivel regional en el Bajo Delta del río Paraná”, Buenos Aires, inédito.
- Kalesnik, F. A y C. Kandel, “Reserva de Biosfera Delta del Paraná”, *Formación en educación para el ambiente y el desarrollo*, Buenos Aires, Municipalidad de San Fernando, 2004.
- Kandus, P., “Análisis de patrones de vegetación a escala regional en el Bajo Delta del río Paraná (Argentina)”, Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, 1997.
- Kandus, P. y A. I. Malvárez, “Las islas del Bajo Delta del Paraná”, en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Buenos Aires, Ediciones FADU, FURBAN e Infinito, 2002.
- Kandus, P., F. Kalesnik, L. Borgo y A. I. Malvárez, “La Reserva Natural ‘Isla Botija’ en el Delta del río Paraná: análisis de las comunidades de plantas y condicionantes ambientales”, *Parodianna*, 12, 2002, pp. 1-2.
- López, H. L., C. C. Morgan y M. J. Montenegro, “Ichthyological ecoregions of Argentina”, *Pro-Biota Serie Documentos*, 2002, 1: 68 pp.
- Lugo, A. E., S. Brown y M. Brinson, “Concepts in Wetland Ecology”, en: Lugo, A. E., M. Brinson y S. Brown (eds.), *Forested Wetlands Ecosystems of the World*, Amsterdam, Elsevier, 1990, pp 53-85.
- Luisoni, L. H., “Actividad ganadera”, *Manual del Sitio Ramsar Jaaukanigás (Río Paraná, Santa Fe, Argentina): Biodiversidad, Aspectos Socioculturales, Conservación y Manejo*, Humedales para el Futuro-Ramsar, Proyecto WWF/02-2/ARG/3, 2005.

- Malvárez, A. I., “El Delta del río Paraná como mosaico de humedales”, en: Malvárez, A. I. (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, MAB-UNESCO, 1999, pp. 35-54 y 224.
- Malvárez, A. I. y G. Lingua, “Lineamientos para una clasificación e inventario de humedales. Un aporte conceptual”, en: Malvárez, A. I. y R. F. Bó (comp.), *Documentos del Curso Taller Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina*, Buenos Aires, 2004.
- Malvárez, A. I., “Las comunidades vegetales del Delta del río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje”, Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, 1997.
- Malvárez, A. I., “Consideraciones preliminares sobre un sistema nacional de clasificación e inventario de humedales”, en: Malvárez, A. I. y R. F. Bó (comp.), *Documentos del Curso Taller Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina*, Buenos Aires, 2004.
- Malvárez, A. I., “El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales”, en: Malvárez, A. I. (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, Montevideo, Oficina Regional de Ciencia y Técnica para América Latina y el Caribe (ORCyT) MAB/UNESCO, 1999.
- Malvárez, A. I., M. Boivín y A. Rosato, “Biodiversidad, uso de los recursos naturales y cambios en las islas del Delta Medio del Río Paraná (Dto. Victoria, provincia de Entre Ríos, Argentina)”, en: Matteucci, S., O. Solbrig, J. Morello y G. Halfter (eds.), *Biodiversidad y usos de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*, Buenos Aires, EUDEBA, 1999.
- Marchese, M., I. Ezcurra de Drago y E. Drago, “Benthic macroinvertebrates and physical habitat relationship in the Paraná flood-plain system”, en: IAHS (ed.), *The ecohidrology of south american rivers and wetlands*, IAH Special Publication, 2002.
- Martínez, G., *Pobreza, Indigencia y Desocupación en el Litoral y Noreste Argentino*, 2003, p. 7.
- McCully, P., *Ríos Silenciados. Ecología y Política de las Grandes Represas*, Proteger Ediciones, 2004, 450 pp.
- Mitsch, W. V. y J. G. Gosselink, *Wetlands*, New York, John Wiley & Sons, 2000.
- Nazar Anchorena, S., “Estimación de la edad de *Myocastor coypus* (Molina, 1782) y sus implicancias en la ecología y el manejo sustentable de la especie”, Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires, 2004, 84 pp.
- Neiff, J. J. y A. I. Malvárez, “Grandes humedales fluviales”, en: Malvárez, A. I. y R. F. Bó (comp.), *Documentos del Curso Taller Bases ecológicas para la clasificación e inventario de humedales en Argentina*, Buenos Aires, 2004.
- Neiff, J. J., “Humedales de la Argentina: sinopsis, problemas y perspectivas futuras”, Contribución de los proyectos CONICET PIP N°4.242; 4.244; 0815, 2001.
- Nestler, J., C. Baigun, N. Oldani y L. Weber, “The Paraná river: a template for restoring large river-floodplain ecosystems”, *Journal of River Basin and Management*, 2005.
- Nino, M., V. Tejera, J. Cappato y J. Peteán, Diagnóstico preliminar sobre iniciativas de producción sustentable en comunidades ribereñas y de pescadores del Paraná medio e inferior, Fundación Proteger, 2005, 24 pp.
- Oldani, N. y C. Baigún, “Performance of a fishway system in a major south american dam on the Paraná River (Argentina-Paraguay)”, *River Research and Applications*, Vol. 18 (2), 2002, pp. 171-183.

- Oldani, N., C. Baigún, J. Capatto, J. Peteán, N. Calamari y L. Espínola, “Característica y evaluación preliminar de la pesquería artesanal del río San Javier, Santa Fe, Argentina”, en: Capatto, J., J. Peteán y N. Oldani (comp.), *Pesquerías continentales en América Latina. Hacia la sustentabilidad del manejo pesquero*, Universidad Nacional del Litoral, 2003, pp. 101-114.
- Oldani, N., M. Peña y C. Baigún. “Cambios en la estructura del stock de peces de Puerto Sánchez en el cauce principal del tramo medio del río Paraná (1976-1977; 1984-1986 y 2002-2003)”, Actas del Seminario Internacional sobre Manejo de Humedales en América Latina y Simposio Internacional de Ecoturismo y Humedales, Paraná, 25 al 27 de septiembre de 2003.
- Pando, H. y O. Vitalli, “El Río de la Plata en la historia”, en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Buenos Aires, Ediciones FADU, FURBAN e Infinito, 2002.
- Parera, A., *Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica*, Buenos Aires, El Ateneo, 2002, 453 p.
- Pensiero, J. F., “Flora y vegetación Sitio Ramsar Jaaukanigás”, *Manual del Sitio Ramsar Jaaukanigás (Río Paraná, Santa Fe, Argentina): Biodiversidad, Aspectos Socioculturales, Conservación y Manejo*, Humedales para el Futuro-Ramsar, Proyecto WWF/02-2/ARG/3, 2005.
- Pinder, L. y A. Grosse, “*Blastocerus dichotomus*”, *Mammalian Species*, N°380, 1991, pp. 1-4.
- Porini, G., R. F. Bó, L. Moggia, R. Fernández, J. Osinalde, A. Vilches, G. Cao, M. Busatto, M. L. Sanz, J. Rozatti y R. Quiani, “Estimaciones de densidad y uso de hábitat de *Myocastor coypus* en áreas de humedales de Argentina”, en: Sánchez, P., A. Morales y H. F. López Arévalo (eds.), *Libro de Memorias del V Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia y Fundación Natura, 2002 b, pp. 134-154.
- Porini, G., M. Elisetch y C. Seefeld, *Manual de identificación de especies de interés peletero*, Buenos Aires, International Fur Trade Federation y Federación Argentina Comercio e Industria de la Fauna, 2002 a, 208 p.
- Pratolongo, P., “Dinámica de comunidades herbáceas del Bajo Delta del río Paraná sujetas a diferentes regímenes hidrológicos y su monitoreo mediante sensores remotos”, Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, 2005.
- Prenski, B. y C. Baigún, “Resultados entre ensayos de captura y factores ambientales en el embalse de Salto Grande (febrero 1980-febrero 1981)”, *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 6, 1988, pp. 77-102.
- Publicación de la Asociación Coopedora de la E.Z.E., Santa Fe, Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas (SPANP), Gobierno de la Provincia de Santa Fe, Administración de Parques Nacionales, 1997.
- Quintana, R. D., R. Bó y F. Kalesnik, “La vegetación y la fauna silvestres de la porción terminal de la cuenca del Plata. Consideraciones biogeográficas y ecológicas”, en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Universidad de Buenos Aires y Ediciones Infinito, 2002, pp. 99-124.

- Quiros y Cuch, "The fisheries and limnology of the lower Plata basin. Proceedings of the international large river symposium", en: Dodge, D. P. (ed.), *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1989, 106: pp. 429-443.
- Rejmanek, M., "What makes species invasive?", en: Pysek, P. et al. (eds.), *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*, Amsterdam, SPB, 1995, pp. 1-3.
- Roa, B., H. Roncati, A. De Lucia y A. Aichino, "Evaluación de los recursos pesqueros aguas arriba", Informe Final Convenio VI, EBY-UnaM, 2001, 123 p.
- Ruggeroni, D., *El Loakal (alma, imagen, sombra, eco)*, Reconquista, 1998, 40 p.
- Salvatori, G., M. Salvatori e I. Schmidt, "Grandes obras en el Río. Dragado e hidrografía", en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Buenos Aires, Ediciones FADU, FURBAN e Infinito, 2002.
- Suzuki, H. I., F. M. Pelicice, E. A. Luiz, J. D. Latini y A. A. Agostinho, "Reproductive strategies of the fish community of the Upper Parana River floodplain", en: Agostinho, A. A., L. Rodrigues, L. C. Gomes, S. M. Thomaz y L. E. Miranda (eds.), *Structure and functioning of the Parana River and its floodplain*, LTEER-Site 6, Maringa, EDUEM, 2004, pp. 125-130.
- Tomas, W., "O papel de usinas hidroeléctricas na distribucao e abundanza das populacoes de cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) na parte brasileira da bacia do río Paraná", Resúmenes del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre de la Amazonia, Santa Cruz de la Sierra, 1997.
- Usher, M. B., "Biological Invasions into Tropical Nature Reserves", en: Ramakrishnan (ed.), *Ecology of Biological Invasions in the Tropics*, 1991, pp. 21-34.
- Vallés, L., F. Kalesnik y A. I. Malvarez, "Los parches relictuales de Monte Blanco del área núcleo de la Reserva de Biosfera MAB-UNESCO 'Delta del Paraná'", *Manejo y conservación de los humedales del litoral Argentino*, Fundación Proteger, Paraná, Entre Ríos y Wetlands International, 2005.
- Valli, S., "Tendencia de las forestaciones en el Delta del Río Paraná y sus implicancias ecológicas", en: Adámoli, J. y A. I. Malvárez (eds.), *Condicionantes ambientales y bases para la formulación de alternativas productivas y ocupacionales en la Región Delta*, Inf. Téc. UBA CyT N°135, 1990, pp. 43-60.
- Welcomme, R. L., *River fisheries*, FAO Fish, Tech. Pap, 1985, 262: 330 pp.
- Zaccagnini, M. E., "Los patos en las arroceras del noreste de Argentina. ¿Plagas o recursos para caza deportiva y turismo sostenible?", en: Blanco, D. E., J. Beltrán y V. de la Balze (eds.), *Primer Taller sobre la caza de Aves Acuáticas. Hacia una estrategia para el uso sustentable de los recursos de los humedales*, Buenos Aires, Wetlands International, 2002.
- Zuidwijk, A., "Navegación y puertos argentinos en la cuenca del Plata", en: Borthagaray, J. M. (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Buenos Aires, Ediciones FADU, FURBAN e Infinito, 2002.