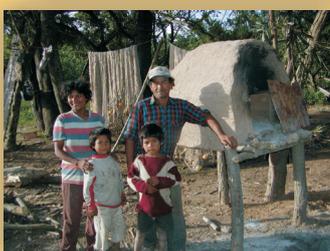
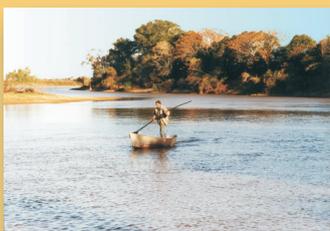


Sitio Ramsar **Jaaukanigás**

**Biodiversidad, aspectos
socioculturales y conservación**



Río Paraná, Santa Fe, Argentina

**Un libro para conocer, interpretar y conservar
la naturaleza y la cultura del río Paraná**



Sitio Ramsar Jaaukanigás

(Río Paraná, Santa Fe, Argentina)

**Biodiversidad, aspectos
socioculturales y conservación**

Segunda Edición

Año 2008

Editor Alejandro R. Giraudó

El contenido de esta publicación puede ser reproducido, sin modificaciones, con fines educativos con propósitos no comerciales, previa comunicación al editor o a los autores de los artículos. Un permiso previo es necesario para otras formas de reproducción. En todos los casos debe citarse la fuente de la información y se debe otorgar el crédito correspondientes a los autores del libro y al Comité Intersectorial de Manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás.

ISBN-10: 950-9267-13-9

ISBN-13: 978-950-9267-13-8

Edición: **Alejandro R. Giraudo**

Diseño de tapa y diagramación: **Laura Canterna**

© Comité Intersectorial de Manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás

Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Santa Fe

Instituto de Cultura Popular

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral

Instituto de Tecnología Agropecuaria

Instituto Nacional de Limnología

Facultad Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral

Municipalidad de Reconquista

Realizado en el marco del proyecto de Humedales para el Futuro - Ramsar WWF/02-2/ARG/3

Créditos fotográficos: Las fotografías fueron tomadas por Alejandro Giraudo, con excepción de aquellas incluidas en las cuales se indica otro autor entre paréntesis.

Fotografías de tapa: Pescador en un riacho de Jaaukanigás (Foto Eloy Cucit); Casa típica de las islas construida con cañas picanillas y paja de techar; "Garza Mora" (*Ardea cocoi*); "Monos Carayá" (*Alouatta caraya*), un macho y un joven; Cerámica con forma de loro realizada por aborígenes del río Paraná Medio, patrimonio del Museo Etnográfico de Santa Fe; Flor de "Saeta" (*Sagittaria montevidensis*) con mariposas tomando el néctar; Familia en la isla La Fuente a lado de un horno de barro; "Irupés" (*Victoria regia*) y selva en galería (Foto central); "Yacaré negro" (*Caiman yacare*).

Fotografías de contratapa: "Juan Soldado" o "Federal" (*Amblyramphus holosericus*); Ganado vacuno en las islas; Niño en Isla La Fuente en Jaaukanigás; Excavaciones arqueológicas en Jaaukanigás (Foto Dante Ruggeroni), Flor de "Rosa de la Isla" (*Hibiscus striatus*).

Citación Sugerida

Del libro:

Giraudo, A. R. 2008 (Editor). Sitio Ramsar Jaaukanigás: Biodiversidad, Aspectos Socioculturales y Conservación (Río Paraná, Santa Fe, Argentina). 2da. Edición. Climax N°14, Asoc. Cienc. Nat. Litoral, Comité Intersectorial de Manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás, Ramsar. 145 pp.

De un Capítulo particular del libro (se cita uno como ejemplo):

Pensiero, J. F. 2008. Flora y Vegetación de Jaaukanigás. Pp: 35-40. En: Giraudo, A. R. (ed.). Sitio Ramsar Jaaukanigás: Biodiversidad, Aspectos Socioculturales y Conservación (Río Paraná, Santa Fe, Argentina). Climax N°14, Asoc. Cien. Nat. Litoral, Comité Intersectorial de Manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás, Ramsar.

Los artículos fueron sometidos a procesos de revisión y arbitraje.

El contenido de los artículos incluidos en esta publicación es responsabilidad de sus autores, y no necesariamente refleja las opiniones del Comité Intersectorial de Manejo o de otras instituciones mencionadas.

Contenido

5	Autores e Instituciones
6	Agradecimientos
7	Prólogo de la segunda edición
8	Notas del editor
9	¿Cómo usar este libro?
11	CAPITULO 1. Jaaukanigás y Ramsar: aspectos introductorios
11	1.1. Introducción y objetivos
13	1.2. Jaaukanigás: caracterización y generalidades
13	1.2.1. ¿Dónde se encuentra y qué características tiene?
13	1.2.2. Jaaukanigás y el Paraná un humedal de importancia Internacional
15	1.2.3. La cuenca del Paraná: un gigante de América
17	1.2.4. ¿Por qué conservar los humedales y el río Paraná?: Funciones y valores de un ecosistema esencial para la vida
21	1.4. Conservación y uso sustentable de los Humedales de la Argentina y aplicación de la convención de Ramsar
21	1.4.1. Los primeros pasos de Argentina en la Convención sobre los humedales
21	1.4.2. Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable
23	CAPÍTULO 2. Biodiversidad y ecología de Jaaukanigás y del río Paraná
23	2.1. ¿Qué es la Biodiversidad?
24	2.1.1. ¿Porqué la vida es diversa?
25	2.1.2. ¿Cuánto conocemos sobre la biodiversidad?
26	2.1.3. ¿Cuántas especies se extinguen por las actividades del hombre?
27	2.1.4. ¿Qué importancia tiene la biodiversidad y porqué conservarla?
30	2.2. Jaaukanigás: una visión biogeográfica de la región
30	2.2.1. Santa Fe, desde las selvas hasta las pampas
35	2.3. Flora y vegetación de Jaaukanigás
35	2.3.1. Flora
38	2.3.2. Tipos de vegetación (formaciones bióticas) presentes en Jaaukanigás
39	2.4. Fauna de Jaaukanigás
41	2.4.1. Comunidades de Microorganismos acuáticos: un maravilloso mundo invisible
42	2.4.2. Los Peces del Sitio Ramsar Jaaukanigás
54	2.4.3. Migraciones de peces en el río Paraná
57	2.4.4. Entre el agua y la tierra: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de Jaaukanigás
69	2.5. Inundaciones y sequías: los grandes reguladores del paisaje del río Paraná
69	2.5.1. Introducción
71	2.5.2. Conceptos de interés para analizar el régimen pulsátil del río Paraná
72	2.5.3. Consecuencias ecológicas del régimen de pulsos
77	CAPÍTULO 3. Jaaukanigás: riqueza cultural, arqueológica y productiva
77	3.1. Entre cazadores recolectores y pescadores cazadores: los primeros habitantes del Sitio Ramsar Jaaukanigás
77	3.1.1. Los primeros grupos humanos conocidos en Jaaukanigás
79	3.1.2. Pescadores cazadores
81	3.1.3. Arte de pescadores
83	3.2. ¿Qué es la Organización de Comunidades Aborígenes de Santa Fe (OCASTAFE)?
83	3.2.1. Introducción
84	3.2.2. Los aborígenes existimos y somos muchos...
85	3.2.3. Los desafíos actuales de la OCASTAFE
86	3.2.4. Posesión comunitaria de las tierras

87	3.2.5. Desarrollo sostenido y sustentable
89	3.3. Emprendimiento productivo en isla La Fuente: las riquezas del agua con el es fuerzo de muchos
89	3.3.1. Introducción
89	3.3.2. Los comienzos del emprendimiento
90	3.3.3. Isla La Fuente: un largo camino por recorrer
91	3.4. Actividad Ganadera en el Sitio Ramsar Jaaukanigás
91	3.4.1. Introducción
91	3.4.2. Recursos Forrajeros
93	3.4.3. Manejo Ganadero
93	3.4.4. Necesidades de Investigación
94	3.5. Ganadería sustentable en las islas del Sitio Ramsar Jaaukanigás
94	3.5.1. Una actividad sostenida por la vegetación natural y los ciclos hidrológicos
94	3.5.2. Actividades Ganaderas y experiencias productivas
96	3.5.3. Algunos desafíos sanitarios
99	3.6. Las Pesquerías del Sitio Ramsar Jaaukanigás y de la provincia de Santa Fe
99	3.6.1. Introducción
99	3.6.2. La Pesca de Subsistencia
99	3.6.3. La Pesca Científica
99	3.6.4. La Pesca Comercial
102	3.6.5. La Pesca Deportiva
105	CAPÍTULO 4. Conservación en Jaaukanigás: integrando aspectos socioeconómicos, culturales y biológicos
105	4.1. Biología de la conservación: el arte de relacionar disciplinas y conocimientos para abordar problemas ambientales
105	4.1.1. ¿Qué es la Biología de la Conservación?
107	4.1.2. Principales modelos de uso de los recursos naturales y su efecto sobre la biodiversidad
111	4.1.3. Pérdida y fragmentación del hábitat, la principal amenaza para la biodiversidad
119	4.2. Ciencia, sociedad y gestión ambiental
119	4.2.1. Resumen
119	4.2.2. Introducción
120	4.2.3. Sociedad-Naturaleza
121	4.2.4. Ciencia y Naturaleza
126	4.2.5. Gestión del sistema humano total
129	4.3 Contaminación ambiental: un problema generalmente invisible
131	4.3.1. La contaminación en la región de Jaaukanigás
134	4.3.2. Conclusión
135	4.4. Las áreas naturales protegidas de Santa Fe
135	4.4.1. Introducción
135	4.4.2. Objetivos del sistema de Áreas Protegidas
136	4.4.3. Categorías de manejo
136	4.4.4. Categorías Internacionales
136	4.4.5. Criterios de selección de áreas
136	4.4.6. Dominio, jurisdicción y administración de áreas naturales protegidas
137	4.4.7. Representatividad y cobertura ecológica del sistema
137	4.4.8. Sitio Ramsar "Jaaukanigás"
139	4.5. Conservación y manejo de Jaaukanigás: un largo camino por desandar
141	APÉNDICE. Guía didáctica para el uso del documental sobre el sitio Ramsar: "Jaaukanigás, gente del agua"

Autores e Instituciones

Alejandro R. Giraud¹ (Doctor en Ciencias Biológicas y Biólogo)

Elly Cordiviola² (Prof. de Ciencias Naturales)

Juan C. Paggi² (Master en Ecología Acuática, Profesor de Ciencias Naturales)

Vanesa Arzamendia³ (Doctora en Ciencias Biológicas, Lic. en Biodiversidad)

Ramón Regner (Técnico del CONICET)⁴.

^{1, 2} Investigadores, ³ Becaria y ⁴ Técnico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto Nacional del Limnología (INALI). José Maciá 1933 (3016) Santo Tomé, Santa Fe. ¹ Prof. de Biología de la Conservación. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral (UNL). Prof. de Manejo y Conservación de la Biodiversidad. Maestría en Ecología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER).

Ana Rosa Ganchier¹

Andrés Romero¹ (Promotores Sociales).

¹Emprendimiento Isla La Fuente, Puerto de Reconquista, Santa Fe.

Ariel Navanquiri¹

Clara Chilcano¹

Elsa Guanca¹

Luis Paniagua¹

Orlando Paniagua¹

Pablo Ramírez¹

Rufino Vazquez¹

Ruperto Pérez¹

Samuel Ponciano¹

Inés Fernández²

¹Organización de Comunidades Aborígenes de Santa Fe (OCASTAFE). Contactos: 03460-496781, E-mail: arielmpaz@yahoo.com.ar. ²Asociación Amigos del Aborígen, Pueyrredón 1348 (3560) Reconquista, Santa Fe.

Carlos Echegoy (Profesor de Historia)

Museo del Sitio Ramsar Jaaukanigás, Municipalidad de Reconquista, San Martín 1077, (3560) Reconquista, Santa Fe.

Daniel M. del Barco (Biólogo)^{1, 2}

Juan Carlos Rozzatti (Agrónomo)¹

Liliana Moggia (Bióloga)¹

¹Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Santa Fe (SEMADS), Patricio Cullen 6161 (S3004IYC), Santa Fe, Santa Fe. ²Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL).Esperanza.

Eduardo A. Lorenzatti (Licenciado en Ciencias Químicas y Analíticas)

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC, CONICET-UNL) Güemes 3450 (3000) Santa Fe.

Guillermo Lingua (Guardaparque)

Laura Benzaquen (Bióloga)

Oscar Padín (Biólogo)

Sara Sverlij (Bióloga)

Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, San Martín 451. (C1004AAI) Buenos Aires.

José F. Pensiero (Doctor en Ciencias Biológicas, Ingeniero Agrónomo)

Investigador del CONICET, Profesor de Botánica, Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), UNL. 86-Kreder 2805, S3080HOF, Esperanza, Santa Fe.

Juan José Neiff (Doctor en Ciencias Biológicas, Master en Ecología Acuática)

Investigador del CONICET, Centro de Ecología Aplicada al Litoral (CECOAL), Ruta Prov. N° 5 Km. 2,5 C.C. 291/128 (3400) Corrientes.

Liliana Rossi (Master en Ecología Acuática, Lic. en Biodiversidad)

Silvina Chemes (Lic. en Biodiversidad)

Facultad de Humanidades y Ciencias, Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo, (S3000ZAA), Santa Fe, Santa Fe.

Luis Luisoni (Ingeniero Agrónomo, Master en Producción Animal), INTA Reconquista. Ruta 11 Km 773 (3560) Reconquista, Santa Fe, Argentina

Nilda Raffin (Promotora Social)

Oscar Cena (Ingeniero Agrónomo).

Instituto de Cultura Popular (INCUPO). Rivadavia 1275 (3560) Reconquista, Santa Fe.

Orlando Héctor Hug (Médico Veterinario)

Grupo Cambio Rural, Las Garzas (3574) Santa Fe. Tel: 03482 – 493036, E-mail: ohug@trcnet.com.ar.

Silvia Diana Matteucci (Doctora en Filosofía y Licenciada en Ciencias Biológicas)

Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA, CONICET), Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. E-mail: smatt@gepama.com.ar.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro mayor reconocimiento a la presente gestión del Túnel Subfluvial “R. Uranga - C. Sylvestre Begnis”, especialmente a su Director, el Arq. Erwin Zwiener, por su iniciativa, empuje y por facilitar el financiamiento para publicar este libro. Al Gobernador de Santa Fe Hermes Binner por prologar este libro. El Proyecto de Extensión de Interés Social (PEIS 2008), “Jaaukanigás, un lugar que debemos conocer”, dirigido por el Dr. Jose Pensiero de la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional del Litoral, proporcionó financiamiento parcial para la publicación de este manual. Al Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente por su colaboración para publicar este libro. Al Ing. César Mackler y al Biól. Ricardo Biasatti de la Secretaría de Medio Ambiente de Santa Fe por su activa y constante participación y gestión. A la Oficina de las Convención Ramsar, Humedales para el futuro y la Secretaría de Medio Ambiente de la Nación por apoyar este proyecto. A los responsables y personal de las instituciones participantes en este proyecto, que facilitaron recursos humanos y materiales para desarrollar muchas actividades. A todos los participantes de los cursos de capacitación e intercambio, quienes postergaron sus actividades cotidianas y en muchos casos viajaron desde sitios alejados, para enriquecer con su participación, buen humor y ganas de trabajar la tarea emprendida. A todos los docentes que participaron del curso y ofrecieron desinteresadamente sus conocimientos técnicos. A Tato Figueredo y José Luis Vallejos de INCUPO por facilitar los talleres y demás actividades en el Sitio. A todo el personal de “La Lola” por su excelente atención y las ricas comidas que prepararon durante los cursos. A los habitantes de la isla La Fuente por su cordial recibimiento y por su empeño para trabajar por un modo de vida sustentable. A los directores, docentes, no docentes y alumnos de Arroyo Ceibal y Las Garzas. A las autoridades y personal de la Regional II de Educación (especialmente a Patricia Peteán), del Profesorado en Ciencias Naturales de Reconquista, de las comunas de Villa Ocampo y Las Toscas y a Pinocho Agustini quienes colaboraron en la organización de eventos de difusión en el Sitio Ramsar Jaaukanigás. A Dante Ruggeroni, por brindar su colaboración desinteresada e información y fotografías importantes. A Gabriel Cocco del Museo Etnográfico y Colonial “Juan de Garay” por su permiso para fotografiar valiosas piezas de su colección. A los medios de comunicación de la región que difundieron y apoyaron las actividades realizadas por el Comité Intersectorial de Manejo de Jaaukanigás. A Marcelo Viñas por su participación e integración en este proyecto como realizador del documental del Sitio. A Orlando Pilatti y Claudia Vidal del INTA Reconquista por su ayuda. A Soledad López, por colaborar en la revisión de algunos textos, y a Roberto Sottini, Lionel Mehaudy y Esteban Creus del INALI por su colaboración en distintas etapas del proyecto. Al CONICET, lugar de trabajo del editor. Por último, un reconocimiento general a todas las personas que han colaborado en distintas etapas del proyecto y que, injustamente, no han sido mencionadas.

Prólogo de la segunda edición

Comprender la dimensión de la complejidad que caracteriza la actual relación sociedad-naturaleza, demanda conocer la intrincada trama de los ecosistemas naturales y su estrecha relación con los esquemas de organización de las sociedades humanas que en ellos viven, trabajan, sueñan.

Muchas zonas del planeta han sido objeto de profundos procesos de degradación por parte de las sociedades humanas. Otras zonas, menos afectadas por la intervención, conservan las características de los ecosistemas originales que conformaron el paisaje cotidiano de comunidades, generación tras generación.

Nuestra provincia de Santa Fe no es la excepción y existen ejemplos de ambas situaciones, entre las que particularmente nos interesa resaltar una zona que, por sus características naturales y culturales, ha merecido la designación de la comunidad internacional de “humedal de importancia internacional”: *El sitio Ramsar Jaaukanigás*.

Este reconocimiento destaca las condiciones excepcionales de esa zona del territorio norte de nuestra provincia, que abarca gran parte del valle del río Paraná y sus inmediaciones, en el cual la conjugación de los factores naturales, en armonía con las actividades humanas, constituye un escenario apropiado para la consolidación de un proyecto de desarrollo local sustentable. Proyecto que involucre en forma equitativa los componentes sociales, económicos y ambientales que conducen el accionar de las sociedades organizadas.

Jaaukanigás constituye el primer Sitio Ramsar del territorio santafesino, a partir del cual la implementación de proyectos

sustentables no se limitará a un deseo de pocos, ni pensarse como una utopía para el futuro. Este hecho fundacional nos demanda el compromiso para gestionar el territorio en un nuevo marco institucional de alcance internacional en la búsqueda de una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza.

Esta relación sociedad-naturaleza adquiere en Jaaukanigás la dimensión de la realidad misma, en un espacio territorial concreto de nuestra provincia, ofreciéndonos la oportunidad de poner en marcha buenas prácticas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos conservando nuestros ecosistemas naturales.

Esta publicación tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento de los humedales, el significado de un “Sitio Ramsar”, y la particularidad del humedal de Jaaukanigás con los elementos de su flora, fauna, paisaje, valores culturales y su gente. Este libro es un paso inicial en el conocimiento sistemático del sitio, pretende contribuir como material de consulta en todas y cada una de las escuelas de la provincia, donde docentes y alumnos aprehendan una experiencia local para la conservación de la naturaleza y un modelo que contribuya a un desarrollo local sustentable.

El Consejo Intersectorial de Manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás, (CIM), ejemplo en el país, ha sido el principal artífice de este valioso trabajo.



Dr. Hermes Binner
Gobernador de la Provincia de Santa Fe

Notas del editor

Uno de los mayores desafíos de la humanidad en este siglo es el de compatibilizar el bienestar humano con la conservación de los recursos naturales, cuyo deterioro pone en riesgo las actividades económicas y el bienestar del hombre, afectando su calidad de vida y hasta su propia supervivencia.

El Paraná, uno de los ríos más grandes de la tierra, contiene una diversidad biológica y cultural extraordinaria. Sus recursos y ciclos naturales están siendo afectados profundamente por el hombre actual, y como inevitablemente ocurre con los problemas ambientales, estos repercuten en toda la sociedad.

La Convención sobre los Humedales o Ramsar es el primer tratado intergubernamental sobre la conservación de los recursos naturales, brindando una herramienta para promover la discusión y acción para conservar los humedales, ecosistemas fundamentales para la vida por su provisión de agua y otros recursos esenciales. Argentina, uno de los 138 Estados miembro, se compromete a designar sitios para ser incluidos en la “Lista de Humedales de Importancia Internacional o Ramsar” con el objetivo de promover su conservación.

Parece lejano cuando en el año 2000, investigadores y técnicos del Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL) comenzaron gestiones conjuntas con la Secretaría de Medio Ambiente de Santa Fe, el Instituto de Cultura Popular, el INTA de Reconquista, las Facultades de Ciencias Agrarias y de Humanidades y Ciencias (UNL) y la Municipalidad de Reconquista, que culminaron con la creación de Jaaukanigás, el primer Sitio Ramsar sobre el río Paraná.

Ya en el 2003, con el apoyo de Ramsar, Humedales para el Futuro y la Sec. de Desarrollo Sust. y Ambiente de la Nación, mediante el proyecto WWF/02-2/ARG/3, estas instituciones conformaron un Comité Intersectorial Manejo comenzando una rica interacción con organismos nacionales, provinciales y municipales, académicos, de ciencia y tecnología, ONGs conservacionistas y de promoción social, generando un activo intercambio que llevó a la consolidación de núcleos activos de gestión local involucrándose activamente la sociedad regional.

El Comité Intersectorial de Manejo (CIM) es un organismo multisectorial y multidisciplinario creado y presidido por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Santa Fe (SEMADS), por Resolución 48 del 11/06/2003, conformado por las instituciones

mencionadas. Tiene como objetivos principales:

- **Elaborar un Plan de Manejo para el Sitio Ramsar Jaaukanigás, conforme a lo establecido en el artículo 3.1 de la Convención Ramsar.**

- **Asesorar (de manera no vinculante) a la SEMADS en distintos aspectos de conservación y manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás.**

El trabajo constante del CIM permitió que se instale en la sociedad en general y en sectores políticos, académicos y técnicos del Sitio y la provincia, la problemática sobre la conservación y revalorización de los humedales. Se conformaron y sumaron en el proceso sectores educativos, políticos, medios de comunicación, organizaciones aborígenes y de conservación. El CIM ha articulado actividades con diversas instituciones, como la Regional II del Ministerio de Educación para la inclusión curricular en la escuela primaria y media de la temática sobre la conservación de los humedales y del Sitio Ramsar Jaaukanigás; con el objetivo de revalorizar y rescatar el rico patrimonio cultural y natural regional. Las principales actividades realizadas incluyeron:

- La realización de 2 cursos de capacitación e intercambio con 50 actores claves del Sitio;
- La edición de este libro con contenidos claves sobre el río Paraná y Ramsar, incluyendo biodiversidad, ecología, aspectos socio-culturales y conservación;
- La edición de un documental televisivo y tres cortos;
- La realización y difusión de 10 micros radiales;
- La edición de 3 folletos, una calcomanía y dos pósteres;
- 13 charlas de difusión dictadas en diferentes ámbitos (desde escuelas y universidades hasta municipios);
- La presentación de trabajos en tres congresos y la publicación de 2 trabajos técnicos en libros;
- La difusión constante mediante artículos, conferencias de prensa, entrevistas radiales y televisivas.

Este libro tiene por objetivos transmitir conocimientos esenciales sobre los extraordinarios recursos naturales y culturales del río Paraná y de Jaaukanigás, facilitando la integración de la sociedad desde docentes y educadores hasta pescadores, administradores, productores, fuerzas de control y toda la población en general, para transitar en conjunto el difícil camino de la conservación y manejo sostenible de nuestros recursos naturales, pilares ignorados de nuestras economías regionales.

Dr. Alejandro R. Giraudó
Investigador del CONICET, INALI

¿Cómo usar este libro?

En este libro se compila la experiencia de 35 autores de distintas especialidades (ver Autores e Instituciones en la página 5) que sintetizaron datos inéditos y bibliográficos sobre las características naturales, culturales, socioeconómicas y distintos aspectos de la conservación del Sitio Ramsar Jaaukanigás. Fue realizado con el objetivo de estimular la participación y discusión activa favoreciendo la capacitación de todos los sectores de la sociedad desde alumnos y docentes de distintos niveles, hasta técnicos, investigadores, empleados administrativos, políticos, gobernantes, fuerzas de control y seguridad y la población en general. En consecuencia, se ha intentado desarrollar un lenguaje simple y claro, utilizándose la menor cantidad de términos técnicos que fuese posible, aunque a veces fue inevitable hacerlo y en ocasiones no lo hemos logrado. Muchos términos técnicos están definidos o explicados brevemente. Dentro de los textos se encuentran **Cuadros** (resaltados en gris) que tienen por objetivo definir términos, aclarar cuestiones tratadas en los textos o resaltar información fundamental para los usuarios. Siempre que fue posible se incluyeron gráficos, esquemas o fotografías que faciliten una lectura más simple y amena.

El libro está dividido en 4 Capítulos y un Apéndice:

- **CAPÍTULO 1. JAAUKANIGÁS Y RAMSAR: ASPECTOS INTRODUCTORIOS:**

Aborda características generales sobre los objetivos del libro y sobre el Sitio Ramsar Jaaukanigás (su ubicación, extensión, datos sobre su gestión), sobre el río Paraná y los humedales (características y ciclos naturales sobresalientes, importancia, valores y funciones), y sobre la Convención Ramsar de Humedales (conceptos, definiciones y objetivos).

- **CAPÍTULO 2. BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE JAAUKANIGÁS Y DEL RÍO PARANÁ:** Se sintetiza las principales características naturales de Jaaukanigás, su flora, fauna y los principales factores y procesos ambientales que mantienen la diversidad.

- **CAPÍTULO 3. JAAUKANIGÁS: RIQUEZA CULTURAL, ARQUEOLÓGICA Y PRODUCTIVA:**

Un panorama cultural y productivo que nos introduce en las sociedades humanas, tanto actuales como

históricas, y en su relación con el Sitio y el río Paraná, reflejando la enorme riqueza regional.

- **CAPÍTULO 4. CONSERVACIÓN EN JAAUKANIGÁS: INTEGRANDO ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS, CULTURALES Y BIOLÓGICOS:**

Se analizan, desde una óptica multidisciplinaria, factores y procesos socio-económicos, culturales, políticos y biológicos que influyen en la conservación y manejo de los recursos. Se discuten y analizan los principales desafíos que se deberán afrontar para mejorar el uso de los recursos naturales en Jaaukanigás y en el río Paraná, manteniendo los procesos evolutivos y ecológicos esenciales del humedal, y mejorando la calidad de vida de sus pobladores.

- **APÉNDICE: GUÍA DIDÁCTICA PARA EL USO DEL DOCUMENTAL SOBRE EL SITIO RAMSAR: “JAAUKANIGÁS”, GENTE DEL AGUA:**

Como parte del proyecto se ha realizado un documental sobre el Sitio Ramsar Jaaukanigás con guión y realización de Marcelo Viñas, que constituye una importante herramienta educativa y de difusión. Este video, que puede ser solicitado al CIM, se puede complementar con esta guía didáctica para la Educación General Básica (EGB) y el nivel Polimodal, que sugiere actividades y enfoques para ser trabajado en las escuelas de la región.

Para poder llegar a más personas, tanto en el caso de las plantas y los animales, se mencionan los principales nombres vulgares conocidos o recopilados por los autores en la región, aunque se advierte que una misma especie generalmente tiene varios nombres vulgares, en relación con la gran diversidad cultural y lingüística de la zona, y que todos los nombres son válidos y merecen ser utilizados y rescatados, para que no se pierda la relación entre las distintas culturas con la naturaleza. Después del nombre vulgar, entre paréntesis y con letra cursiva, se indica siempre el nombre científico de la especie, que es único para cada una de ellas y que permitirá la búsqueda de información en libros o en Internet, para poder ampliar los conocimientos sobre ella.

Dentro del texto de la mayoría de los artículos de este libro se encontrará citada la bibliografía que apoya

o complementa los temas desarrollados. La literatura se cita generalmente de las siguientes formas:

- Entre paréntesis al final de la oración o párrafo, por ejemplo (Soldano 1947) si es un autor, (Schreider y Paoli 2000) si son dos autores, o (Neiff y col. 1986) si son tres o más autores, ya que col. significa colaboradores.

- El o los autores indicados en el texto con la fecha entre paréntesis por ejemplo: “arqueólogos de Reconquista como Ruggeroni (1998)” , “en los experimentos en sucesión de bosques templados de Borman y Likens (1979)” , o “en palabras de Holling y col. (2002a)” . La letra “a” luego de la fecha indica que hay más de un trabajo de Holling y col. publicado en el 2002, es decir existe por lo menos otro trabajo que se citara como Holling y col. (2002b).

Al final de cada sección o capítulo se encontrará bajo el título **Bibliografía citada y recomendada** todas las citas completas de la bibliografía indicada en el texto, para que aquellas personas que deseen ampliar la información sobre los temas tratados, puedan buscar los textos en bibliotecas o en Internet (donde cada vez está disponible más literatura). En algunos casos se indican las direcciones de sitios Web de Internet donde pueden ser consultados los trabajos.

Las citas están en orden alfabético, según el apellido de los autores, y cronológico según el año de publicación, y son mencionadas con la siguiente estructura: autores, año de publicación, título del trabajo, revista o editores y título del libro donde fue publicado, volumen y/o número, editorial, ciudad y país (en el caso de libros), páginas (luego de los dos puntos en el caso de revistas, o páginas totales del libro). Se muestran los siguientes ejemplos de algunos autores antes citados:

- Figueroa, J. R. 2005. Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia* 30 (2): 103-107 (**Revista científica**).

- Schreider, M. y C. Paoli. 2000. Prólogo. Pp. 19-25. En: Paoli, C. y M. Schreider. El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura. Tomo 1. Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. 309 p. (**Capítulo de un libro**).

- Soldano, F. A. 1947. Régimen y Aprovechamiento de la Red Fluvial Argentina. Vol. I El Río Paraná y sus tributarios. Cimera, Buenos Aires. 277 p. (**Libro de un único autor**).

CAPITULO 1.

Jaaukanigás y Ramsar: aspectos introductorios

Alejandro R. Giraudó

INALI (CONICET-UNL) - FHUC (UNL) -
Maestría en Ecología (UADER).

1.1. Introducción y objetivos

El Paraná, con sus 4.000 km de recorrido, es el segundo río más extenso de Sudamérica y uno de los más importantes en el mundo (Bonetto 1986). Durante miles de años el Paraná ha sido un eje vital para el desarrollo de diversas culturas que florecieron favorecidas por la abundancia de agua dulce (elemento esencial para la vida) y de otros recursos naturales renovables, constituyendo además, una vía de comunicación efectiva.

Si bien existen culturas que han vivido integradas con el río, utilizando sus recursos prácticamente sin afectarlos, en los últimos siglos el hombre ha experimentado un rápido crecimiento poblacional y ha desarrollado una notable capacidad tecnológica, que aceleró enormemente la demanda y extracción de recursos naturales provocando cambios ambientales sin precedentes. La modificación y deterioro del ambiente puede afectar, local o globalmente, las propiedades, características y funcionamiento de los sistemas naturales (Rozzi y col. 2001). Inundaciones catastróficas, pérdida de fertilidad de suelos, cambios climáticos, falta de agua potable, problemas de contaminación, desaparición de bosques y fauna, escasez de peces, han dejado de ser pronósticos de ambientalistas para convertirse en problemas reales que la sociedad en conjunto debe conocer y afrontar. Uno de los mayores desafíos de la humanidad en este siglo será el de compatibilizar el bienestar humano con la conservación de los recursos naturales, cuyo excesivo deterioro puede poner en riesgo las actividades económicas y el propio bienestar del hombre, afectando su calidad de vida y hasta su propia supervivencia (Rozzi y col. 2001, Giraudó y col. 2004).

La designación y reconocimiento de un tramo del río Paraná en Santa Fe como un “Humedal de Importancia Internacional” o “Sitio Ramsar” (ver Cuadro 1.1), nos brinda una herramienta para que la sociedad regional tome conciencia del valor de este hume-

dal e integre sus actividades favoreciendo la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales en el tiempo. Esta no es una tarea sencilla y llevará un largo proceso de discusión, estudio, capacitación, consenso y educación. Santa Fe cuenta con la designación de un humedal reconocido y apoyado internacionalmente, pero es responsabilidad de toda la sociedad que se cumplan los objetivos de un Sitio Ramsar. Los gobiernos nacionales, provinciales, las instituciones de investigación, técnicas, y productivas, las organizaciones no gubernamentales y los pobladores de la región y de Santa Fe debemos involucrarnos y asumir nuestras responsabilidades para que los recursos del río Paraná se utilicen adecuadamente y se mantengan para las generaciones futuras. En los últimos tiempos, la sociedad argentina ha tomado conciencia de que solamente con la participación de todos se puede lograr un bienestar económico y social armónico con el ambiente y sustentable en el tiempo. Es indispensable evitar malograr los excelentes recursos naturales de nuestro río Paraná, “el Padre de las Aguas” de nuestra cultura guaraní, que tanto aportó al desarrollo regional, como lo hemos hecho con otras de las riquezas de la Argentina.

A partir de la reciente creación del Sitio Ramsar Jaaukanigás el 10 octubre de 2001, muchos sectores de la población se sumaron con entusiasmo para colaborar en la gestión el Sitio, generándose un ámbito ideal para el intercambio de conocimientos y la discusión de ideas orientadas a comenzar a recorrer el largo camino que significa compatibilizar las actividades del hombre con el mantenimiento de las propiedades naturales del humedal y la conservación de la biodiversidad. Este libro tiene como objetivos principales:

- Difundir las características, objetivos y beneficios del Sitio Ramsar Jaaukanigás, con énfasis en el conocimiento de su biodiversidad, ecología, aspectos socio-culturales, uso sustentable y conservación.
- Brindar información relevante para la discusión y

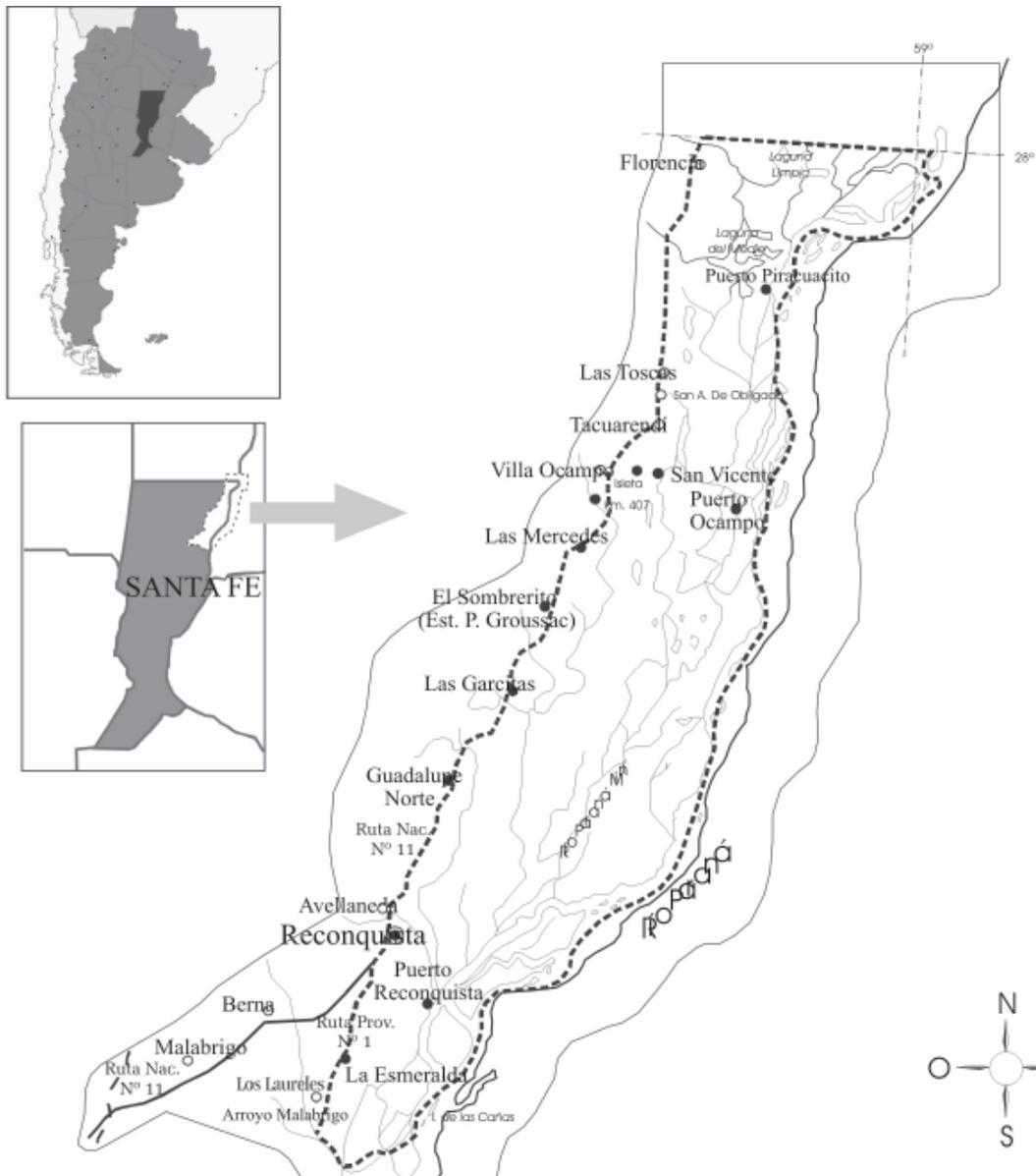
capacitación de los diferentes actores sociales que están involucrados en el uso y manejo del Sitio.

- Fortalecer y rescatar aspectos culturales de los pobladores de la región, y su aporte al conocimiento y uso sustentable de los recursos.
- Formar una conciencia popular sobre la importancia, objetivos y alcances del Sitio Ramsar Jaaukanigás.
- Intercambiar (brindar y recibir) conocimientos con la sociedad en general para estimular su partici-

pación en el abordaje de las problemáticas ambientales y socioculturales del Sitio.

- Interactuar con los pobladores de la región y usuarios de los recursos del Sitio, a fin de receptar opiniones y conocimientos que permitan iniciar la elaboración de un plan de manejo.
- Favorecer un enfoque multidisciplinario y participativo para conocer las características naturales y socioculturales del humedal.

Figura 1.1. Ubicación geográfica del Sitio Ramsar Jaaukanigás en Santa Fe y Argentina. Se indican los límites del Sitio con línea interrumpida negra.



1.2. Jaaukanigás: caracterización y generalidades

1.2.1. ¿Dónde se encuentra y qué características tiene?

Jaaukanigás se ubica en el río Paraná (Departamento General Obligado, nordeste de Santa Fe, Argentina), y tiene una superficie aproximada de 492.000 hectáreas (Figura 1.1), lo que lo ubica como uno de los Sitios Ramsar de mayor extensión en Argentina. Sus límites están constituidos por el paralelo 28° al norte (límite entre Chaco y Santa Fe), las rutas 1 y 11 al oeste, el Arroyo Malabrigo al sur y el canal de navegación del río Paraná al este (límite entre Corrientes y Santa Fe). Limita al norte con el Sitio Ramsar Humedales Chaco, de 508.000 ha, comprendiendo entre ambos casi 1.000.000 de hectáreas del río Paraná y su planicie de inundación bajo la categoría de Humedal de Importancia Internacional. El nombre “Jaaukanigás” fue propuesto por Carlos Echegoy, y constituye 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 realizadas por arqueólogos de Reconquista como Ruggeroni (1998) y el propio Carlos Echegoy (ver Capítulo 3, Sección 3.1, en este libro).

1.2.2. Jaaukanigás y el Paraná un humedal de importancia Internacional

La convención Ramsar establece criterios para considerar a un humedal de Importancia Internacional (se pueden consultar en http://www.ramsar.org/key_criteria_s.htm). La importancia como humedal del río Paraná y de Jaaukanigás se fundamenta en los siguientes puntos (Giraud y Cordiviola 2002):

- El río Paraná es uno de los más extensos y biodiversos en el contexto mundial, y es representativo de los grandes ríos de Sudamérica (región Neotropical). Tiene una extensa y compleja planicie de inundación con gran variedad de hábitats y una alta productividad.

- Las crecientes y bajantes son “el motor” del sistema. El río cuando crece transporta nutrientes (alimentos) utilizados por las plantas y animales, y “abre las puertas” a las lagunas interiores, esteros y bañados de

Cuadro 1.1. ¿Qué es Ramsar y qué objetivos tiene?

La Convención sobre Humedales conocida como “Ramsar”, es un tratado intergubernamental firmado en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 cuya misión es “la conservación y el uso racional de todos los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. Este tratado internacional sobre conservación y manejo de los recursos naturales renovables cuenta con la adhesión de 138 países de todo el mundo, preocupados por la destrucción de los humedales, reservorios de agua y diversidad biológica, elementos vitales para la supervivencia y desarrollo del hombre. Entre los compromisos que asumen los países adheridos a la Convención se encuentra la “designación de humedales para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional” (conocidos como Sitios Ramsar), el uso racional de los humedales, la formación de personal y la cooperación internacional. Hasta marzo de 2004 más de 1.300 humedales de todo el mundo, con una superficie de casi 120 millones de hectáreas, han sido designados para ser inscritos en la Lista de Ramsar de Humedales de Importancia Internacional (Oficina de la Convención Ramsar 2004, [http://: www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)).

las islas y costas para que los peces ingresen, se alimenten y reproduzcan en áreas ricas en comida y refugio.

- La notable dinámica del Paraná, con crecientes y bajantes y su ubicación transicional entre diferentes climas y áreas biogeográficas favorece una notable diversidad de hábitats y ambientes representativos del Chaco (bosques de quebracho colorado, palmares de Caranday (*Copernicia alba*), de las selvas de la región Paranaense (selvas en galería y bosques fluviales), del Espinal (bosques de espinillos y algarrobos), de la región Pampeana (sabanas y pastizales dominados por diversas gramíneas) y acuáticos y palustres como pajonales, pirizales, carrizales, camalotales, totorales,

verdolagales, cataizales y juncales que favorecen una elevada diversidad de formas de vida.

- Una gran variedad de flora y fauna aprovechan estos recursos y se relacionan entre sí de manera compleja entre los ambientes acuáticos y terrestres.

- Muchas especies de plantas y animales tropicales alcanzan esta área a través de los ríos Paraná y Paraguay, que funcionan como corredores, y tienen su límite de distribución meridional en esta área del Paraná.

- Por ser un área de transición habita también fauna y flora propia de regiones más templadas, este “encuentro” de flora y fauna de diferentes orígenes biogeográficos la convierte en un región muy diversa.

- Las aves acuáticas están representadas por una importante diversidad de especies y millares de individuos (“Patos”, “Garzas”, “Cigüeñas”, “Pollas de Agua”, “Mbiguaes o Cormoranes”, entre otras), encontrando sitios de nidificación, alimentación y refugio.

- El Paraná Medio es una ruta y sitio de permanencia de aves migratorias intercontinentales, como diversos “Chorlos” y “Playeros”, principalmente cuando está en bajante y ofrece extensas playas de arenas y aguas bajas.

- Varias especies de aves acuáticas realizan movimientos migratorios regionales en sentido norte-sur por el Paraná-Paraguay, y en dirección este-oeste entre los bajos submeridionales, los bañados de Santiago del Estero y las grandes lagunas costeras del sur de Brasil (por ejemplo varias especies de patos). En épocas de grandes sequías el Paraná mantiene oferta de ambientes acuáticos para las aves que se concentran grandes cantidades, cuando se han desecado otros humedales de la región.

- En sectores aislados y con baja intervención del hombre se conservan especies amenazadas de extinción como el “Aguará Guazú” (*Chrysocyon brachyurus*), el “Ciervo de los Pantanos” (*Blastoceros dichotomus*) y el “Lobito de río” (*Lontra longicaudis*).

- El agua y otros recursos naturales son importantes en la economía regional y de subsistencia, favoreciendo la pesca comercial y deportiva, la ganadería y el turismo, y en consecuencia muchos pobladores de la región dependen de estas actividades económicas y de la manutención de la calidad del humedal.

- La vida en este sector del Paraná ha sido importante desde tiempos remotos. Previo a la llegada de los españoles vivieron los Abipones. Tumbas, hornos,

Cuadro 1.2. ¿Qué es un humedal?

Según la definición de la Convención, “los humedales comprenden una amplia variedad de hábitats tales como pantanos, turberas, llanuras de aluvión, ríos y lagos, o zonas costeras como marismas, manglares y praderas de pastos marinos, pero también arrecifes de coral y otras zonas marinas de una profundidad no superior a seis metros en marea baja, así como los humedales artificiales, tales como los estanques de tratamiento de aguas residuales y los embalses” (Oficina de la Convención Ramsar 2004).

En la región de Jaaukanigás los humedales están constituidos por el río Paraná, sus brazos o riachos, las lagunas, esteros, bañados y madrejones de su valle de inundación. Cuando el Paraná tiene una crecida extraordinaria toda la región se convierte en un inmenso humedal.

Utilizando una definición más técnica, “un humedal es un ecosistema que se genera cuando la inundación por el agua produce suelos dominados por procesos anaeróbicos (sin oxígeno), obligando a que la biota, particularmente las plantas enraizadas, deban exhibir adaptaciones para tolerar la inundación”. Esta definición indica la causa que genera a los humedales (inundación por agua), efectos inmediatos (reducción del oxígeno en el suelo) y secundarios (las plantas y animales deben tener estrategias para tolerar los efectos de la inundación y falta de oxígeno) (Keddy 2000).

vasos, flechas, arpones y otros artefactos se encontraron en yacimientos de la región. Pobladores aborígenes e isleños actuales heredaron las costumbres de los primeros habitantes de la región, conteniendo una enorme riqueza de pautas culturales propias que les permiten vivir en mayor armonía con el río y sus recursos naturales y mejor adaptados a los ciclos naturales de crecientes y bajantes del Paraná.

- Es un área de importancia paleontológica con numerosos hallazgos de una variada y extinguida fauna del cuaternario como mastodontes, gliptodontes y megaterios, entre otros.

1.2.3. La cuenca del Paraná: un gigante de América

El Paraná es uno de los ríos más grandes del planeta (Schreider y Paoli 2000). La cuenca del río Paraná o del Plata, también los es, abarcando una superficie de cerca de 3.100.000 km² que se extiende por Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay. Presenta tres grandes ríos colectores que en orden de importancia son el río Paraná, el Uruguay y el Paraguay (Figura 1.2), los dos primeros concurren para formar el río de La Plata que constituye la desembocadura y estuario de la cuenca en el océano Atlántico (Paoli y col. 2000). Las nacientes del río Paraná se encuentra en las sierras y planaltos de Minas Gerais y Goiás en el Brasil, y durante su recorrido presenta diferentes características en relación con la morfología y geología de los territorios que atraviesa. Las diferencias y características geomorfológicas e hidrológicas permiten reconocer distintos tramos del río Paraná en Argentina (ver Figura 1.2).

El Alto Paraná, es el tramo superior en Argentina que corre encajonado por las formaciones de basalto del cañón del Guairá, entre las serranías y mesetas de la provincia de Misiones y este del Paraguay, con un lecho pedregoso, escasas islas y un ancho que oscila entre 200 y 500 m. A partir de Posadas, el Paraná se ensancha y se transforma en un río de llanura con numerosas islas sedimentarias, característica que se acentúa cuando se une con el río Paraguay a la altura de Paso de la Patria en Corrientes, para formar el tramo denominado Paraná Medio, que se extiende hasta Diamante en Entre Ríos (ver Figuras 1.1 y 1.2). El río Paraná superior aporta el mayor caudal de agua al Paraná Medio, aunque el río Paraguay aporta un 80 a un 85% de los sedimentos del Paraná Medio, que proviene principalmente del río Bermejo, que los arrastra desde los Andes, mientras que el aporte de sedimentos del Alto Paraná ha disminuido como consecuencia del aumento de la cantidad de represas en sus tramos superiores (Amsler y Prendes 2000).

En el Paraná medio, uno 90 km aguas abajo de la confluencia con el Paraguay, se encuentra Jaaukanigás. El Paraná Medio constituye un típico río de llanura con fondo móvil, en el que la planicie de inundación se dilata, las aguas son más turbias y lentas, abriéndose en varios brazos, que originan la formación de islas bajas. El valle de inundación es amplio (entre 6 y más de 40 km) y está compuesta por una llanura de inundación, que sostiene cuerpos de aguas quietas

Cuadro 1.3. La gestión del Sitio Ramsar Jaaukanigás, un trabajo que integró a diferentes sectores

Por iniciativa de investigadores y técnicos del Instituto Nacional de Limnología se comenzó a estudiar la posibilidad de la designación de un sitio Ramsar en el río Paraná. Rápidamente se sumaron técnicos de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de Santa Fe (SEMADS) y se comenzaron a analizar las características de diferentes tramos del río, en aspectos de biodiversidad, existencia de reservas provinciales, infraestructura, y posibilidades de gestión. Como paso siguiente se convocaron instituciones y personas de la región como el Instituto de Cultura Popular (INCUPO), el INTA de Reconquista, el Museo de Arqueología de Reconquista, y el propio Intendente de dicha ciudad, quienes se sumaron a la gestión aportando valiosos conocimientos y su experiencia regional, así como a especialistas en flora y ecología de la Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nac. del Litoral, quienes aportaron relevante información para avanzar en la propuesta. La designación no hubiera sido posible sin el apoyo del Gobernador Provincial y de las autoridades la SEMADS de Santa Fe. Acompañaron este proceso, brindando su experiencia en gestión, los representantes de Ramsar en el ámbito nacional (Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación argentina) e internacional (Secretaría General de la Convención Ramsar). La gestión y trabajo conjunto de organismos académicos, de investigación y técnicos, organizaciones no gubernamentales y gubernamentales, y la población en general, dieron sus frutos rápidamente para la creación del sitio (Giraud y Cordiviola 2002, Giraud 2006).

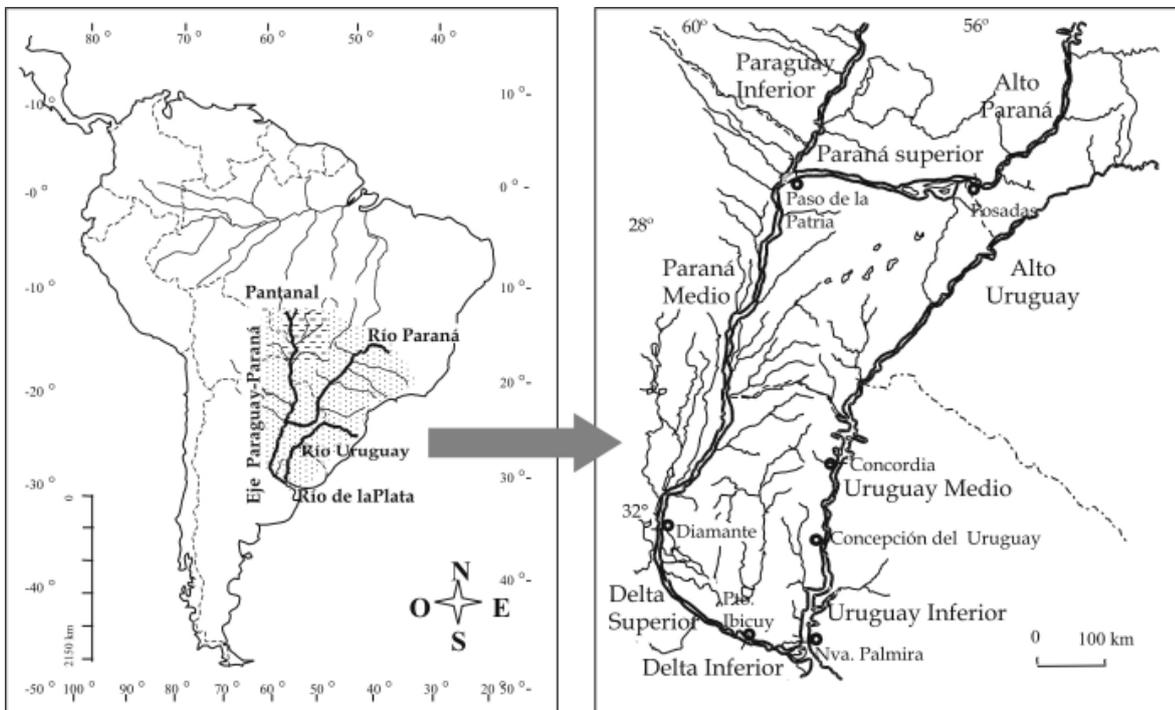
o temporalmente corrientes durante las inundaciones del ciclo anual del río (Soldano 1947, Bonetto 1986). Las costa este (correntina y entrerriana) presenta barrancas sobre-elevadas, mientras que la costa oeste (chaqueña y santafesina), presenta escasas barrancas y es más baja, debido a que el río correría por una fractura tectónica, producida por el levantamiento de los

Andes, cuyo bloque elevado es el oriental (Castellanos 1965). El cauce principal del Paraná corre generalmente contra la costa correntina-enterrerriana, y la llanura de inundación se extiende principalmente hacia el oeste en las costas chaqueña-santafesina.

El río Paraná tiene un caudal promedio anual de 17.000 m³/s, y se caracteriza por variaciones anuales, más o menos regulares, con crecientes que generalmente ocurren a fines del verano y principios del otoño alcanzando en promedio 21.000 m³/s y bajantes entre fines del invierno y la primavera con valores promedios de 13.000 m³/s. En períodos de tiempo más largos, generalmente irregulares o poco predecibles pueden ocurrir crecientes extremas que alcanzan hasta uno 60.000 m³/s, lo que representa 3,5 veces el valor promedio, y también bajantes extremas (Soldano 1947, Giacosa y col. 2000).

Tales crecientes y bajantes, tienden a ser más regulares sin la intervención del hombre, y son denominadas “pulsos de inundación”. Los grandes ríos de Sudamérica, incluyendo el Paraná, tienen extensas llanuras de inundación donde alternan fases acuáticas y terrestres, y los pulsos de inundación constituyen un factor de regulación importante en la estructura y funcionamiento de sus ecosistemas, animales y plantas, favoreciendo una enorme biodiversidad (Junk 1997, Neiff 1990, ver Sección 2.5). La historia natural o de vida de muchas plantas y animales del Paraná (reproducción, alimentación, migraciones) se ajustaron a estos pulsos hidrológicos (ver Capítulo 2, Secciones 2.4 y 2.5 del manual).

Figura 1.2. Principales ríos de la Cuenca del Paraná o del Plata en Sudamérica (izquierda). Ríos Paraná, Uruguay y Paraguay Inferior, indicando los distintos tramos considerados en Argentina (derecha). Las localidades mencionadas muestran los sectores en donde los tramos comienzan y terminan



1.2.4. ¿Por qué conservar los humedales y el río Paraná?: Funciones y valores de un ecosistema esencial para la vida

Los humedales figuran entre los ecosistemas más productivos del mundo, con una elevada diversidad biológica, productividad primaria y fuentes de agua esenciales para el desarrollo de innumerables especies vegetales y animales, incluyendo al hombre (ver Capítulo 2). Dan sustento a altas concentraciones de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados. Los humedales son también importantes depósitos de material genético vegetal. El arroz, una especie común de los humedales, es el principal alimento de más de la mitad de la humanidad. Las múltiples funciones de los ecosistemas de humedales y su valor para la humanidad se han llegado a comprender y documentar en grado creciente en los últimos años (ver Cuadro 1.4). Además, los humedales son importantes, y a veces esenciales, para la salud, el bienestar y la seguridad de quienes viven en ellos o en su entorno (Secretaría de la Convención Ramsar 2004).

Los humedales poseen atributos especiales como parte del patrimonio cultural de la humanidad. Están asociados a creencias religiosas y cosmológicas y a valores espirituales, constituyen una fuente de inspiración estética y artística. aportan información arqueológica sobre el pasado remoto, sirven de base a importantes tradiciones sociales, económicas y culturales locales (Secretaría de la Convención Ramsar 2004). Jaukanigás posee una riqueza cultural inmensa, que va desde culturas aborígenes que habitaron durante milenios la región, hasta culturas criollas, isleñas e inmigrantes que generaron pautas culturales propias, que se desarrollaron íntimamente relacionadas con el marco geográfico y natural del río Paraná (ver Capítulo 3).

Las funciones, los valores y atributos en cuestión sólo pueden mantenerse si se permite que los procesos ecológicos de los humedales sigan funcionando. Desafortunadamente, los humedales figuran entre los ecosistemas más amenazados del mundo, sobre todo a causa de la continua desecación, conversión, contaminación y sobreexplotación de sus recursos (Secretaría de la Convención Ramsar 2004).

Se han mencionado cambios en los niveles de escorrentía en el río Paraná a partir de la década de 1970, que provocaron el incremento de las inundaciones medias históricas y cambios en su distribución

estacional. Entre sus principales causas se menciona a la deforestación, la agricultura, los arrepresamientos en la cuenca y cambios climáticos globales (García y Vargas 1998, Giaccosa y col. 2000). Esto podría tener consecuencias graves sobre las poblaciones de plantas y animales que han ajustado su biología (reproducción, actividad, alimentación, migraciones) a los ciclos históricos y más predecibles del río (ver Secciones 2.4 y 2.5). Las aceleradas modificaciones que están ocurriendo en las tierras altas aledañas al río (por urbanización, agricultura, ganadería, deforestación) pueden eliminar hábitats claves acuáticos, semi-acuáticos y terrestres exclusivos del Paraná Medio, que los utilizan en períodos esenciales de sus ciclos de vida, especialmente en inundaciones extremas.

La deforestación, contaminación, y numerosas obras de infraestructura se están realizando sobre distintos tramos del río (por ejemplo las represas como Yacyretá e Itaipú, cerca de 50 represas que existen en la cuenca alta del Paraná en el Brasil (Fahey y Langhammer 2003), o puentes que contienen grandes extensiones de terraplenes (como el puente Rosario-Victoria) están afectando los ciclos hidrológicos o pulsos de inundación naturales y el transporte de sedimentos, además de agravar las inundaciones y obstaculizar las migraciones de peces, flora y otra fauna. La extracción no planificada y acelerada de recursos, como la sobre-pesca, están afectando la renovación de los recursos naturales, lo que podría repercutir en la tasa de renovación del recurso, lo que principalmente afectará a los pescadores artesanales que dependen del recurso para subsistir y a los emprendimientos turísticos que se basan en la pesca deportiva. Los niveles de contaminación aumentan en las cercanías de las ciudades, y en sectores donde se instalan empresas que no tratan correctamente sus efluentes (papeleras, curtiembres y otras industrias), existiendo falta de planificación y de controles sobre los problemas ambientales mencionados (ver Sección 4.3).

Numerosos problemas ambientales son evidentes para las personas que viven relacionadas con el río Paraná, y resulta necesario que la sociedad y los organismos de administración de los recursos enfrenten tales problemáticas, desde una óptica amplia y participativa incluyendo a los distintos sectores o actores de la sociedad para mejorar la utilización de los recursos y la calidad de vida de los habitantes de la cuenca del Paraná.

Cuadro 1.4. Humedales, joyas para la vida: Funciones y valores

Funciones

Las interacciones de los componentes físicos, biológicos y químicos de un humedal, como los suelos, el agua, las plantas y los animales, hacen posible que desempeñe muchas funciones vitales, como por ejemplo:

Funciones de regulación

- almacenamiento de agua;
- protección contra tormentas y mitigación de crecidas;
- estabilización de costas y control de la erosión;
- recarga de acuíferos (movimiento descendente de agua del humedal al acuífero subterráneo);
- descarga de acuíferos (movimiento ascendente de aguas que se convierten en aguas superficiales en un humedal);
- depuración de aguas;
- retención de nutrientes;
- retención de sedimentos;
- retención de contaminantes;
- estabilización de las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura;
- regulación del balance de energía local y global;
- regulación de la composición química de la atmósfera;
- regulación de la composición química de los océanos;
- regulación del escurrimiento del agua;
- formación de mantillo y mantenimiento de la fertilidad del suelo;
- fijación de energía solar y producción de biomasa;
- acumulación y reciclado de materia orgánica y nutrientes;
- mantención de hábitats para la migración y cría de fauna;
- mantención de la diversidad biológica.

Funciones estructurales

Proveen espacio y substratos adecuados para:

- para la vida humana, incluyendo diversas culturas regionales y ancestrales;

- acuicultura y cría de otros animales silvestres, ganadería y desarrollo de cultivos;
- conversión de energía;
- recreación y turismo;
- protección de la naturaleza.

Funciones informativas

- información histórica, culturas y costumbres heredadas;
- información estética;
- información espiritual y religiosa;
- inspiración cultural y artística;
- información científica y educativa.

Valores y funciones productivas

Los humedales reportan a menudo beneficios económicos enormes, como por ejemplo:

- abastecimiento de agua y oxígeno (cantidad y calidad);
- pesca y otros alimentos animales y vegetales (más de dos tercios de las capturas mundiales de peces están vinculadas a la salud de las zonas de humedales);
- agricultura, gracias al mantenimiento de las capas freáticas y a la retención de nutrientes en las llanuras aluviales;
- madera y otros materiales de construcción;
- recursos energéticos, como turba y materia vegetal;
- recursos de vida silvestre y genéticos, plantas ornamentales;
- transporte;
- forraje y fertilizantes;
- un amplio espectro de otros productos de humedales, incluidas hierbas medicinales y productos químicos (sal);
- posibilidades de recreación y turismo.

Fuentes: Keddy (2000), Secretaría de la Convención Ramsar (2004, http://www.ramsar.org/lib/lib_manual2004s.htm#c42)

Cuadro 1.5. El Paraná, poesía de Osvaldo Sosa Cordero

El Paraná ha sido fuente de inspiración artística para poetas, músicos y pintores que han reflejado la riqueza de su cultura y la extraordinaria belleza de este gran río y su naturaleza exuberante. Una muestra es la siguiente poesía del correntino Osvaldo Sosa Cordero (1981):

Cacique de agua tendido
sobre el suelo secular
de mi América, la india,
tu herida de río-mar,
en permanente milagro,
se desangra sin cesar.
Más que río eres vocero
del paisaje guaraní
Y en el lomo azul te llevas
cuanto se refleja en ti:
desde las selvas intactas,
cedro, lapacho, ambay,
el cáliz de los palmares
y el rubí del suiñandí,
hasta el isipó, la ortiga,
las zarzas y el tacuapí;
desde el jaguar poderoso
a la débil Panambí;
desde el camalote humilde
hasta la regía irupé;
desde el trino del campana
hasta el del koro chiré;
desde el yerbal verde negro
que fue agobio del mensú
hasta el son que desde un rancho
te brinda mbaraká-pú
en una canción doliente
que añora algún mboraihú;
desde el denso Mato Grosso
hasta el claro Taragüí
te hacen Paraná, vocero
del paisaje Guaraní.
Naces lo mismo que el niño,
Con purezas cristalinas,
en tanto se ensancha el cauce
por donde al crecer caminas.
Tras de andar y andar, la angustia
te acecha y te prende ya
despeñando tu inocencia
desde el salto del Guayrá.

Dolor del primer traspíe
que hace añicos tu cristal,
madura tu adolescencia
tras el salto colosal.
aguas viriles tus aguas,
rugir hondo tu rugido,
la prueba te ha vuelto adulto
con el corazón transido.
Rojas tierras misioneras
con panoramas de ensueño
te van retemplando luego
con hechizo ribereño.
Y aunque ya fornido marchas
con gallardía y con fe
aún te aguardan nuevas pruebas
en los riscos de Apipé.
A partir de entonces eres
río feliz, sin un ay,
que va cordial al encuentro
del hermano Paraguay
cuyo rojo puñal funde
con el azul de tu acero
adentrando sus pregones
en tu cauce pregonero.
Ambos son indios de raza,
¿su estirpe?, la guaraní;
el lugar de aquel abrazo
tiene un nombre: Taragüí.
se unieron, son ya uno solo,
sin que nadie los abata
van en pos del Uruguay
con el que engendran el Plata
cobrizo crisol de ríos
que se lleva hacia la mar
todo el litoral en ecos
de un autóctono cantar
Tal tu historia, Paraná,
el mayor de tres hermanos,
caciques de aguas que surcan
los predios americanos.

1.3. Bibliografía citada y recomendada

- Amsler, M. L. y H. H. Prendes.** 2000. *Transporte de sedimentos y procesos fluviales asociados*. pp: 233-306. En: Paoli, C. y M. Schreider. *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura*. Tomo 1. Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. 309 p.
- Bonetto, A.A.** 1986. *The Paraná River system*. Capítulo 11. Pp. 541-555. En: B. R. Davis y K. F. Walker (eds.) *The ecology of River Systems*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Castellanos, A.** 1965. *Estudio fisiográfico de la provincia de Corrientes*. 49. Public. Inst. Fisiog. Geol. Rosario. 222 pp.
- Cordero, O. S.** 1981. *Romancero guaraní*. Editorial Plus Ultra, Buenos Aires, Argentina. 123 p.
- Fahey, C. y P. F. Langhammer.** 2003. *The effects of dams on biodiversity in the Atlantic forest*. Chapter 35. Pp: 413-435, en: Galindo-Leal & I.G. Câmara. (Eds.). *Atlantic Forest of the South America. Biodiversity status, threats, and outlook*. Island Press, Washington D.C., Covelo and London. 488 p.
- García, N.O. y W.M. Vargas.** 1998. *The temporal climatic variability in the "Río de la Plata" Basin displayed by the river discharges*. *Climatic change* 38: 359-379.
- Giacosa, R.; Paoli C. y P. Cacik.** 2000. Conocimiento del régimen hidrológico. pp: 70-103. En: Paoli, C. y M. Schreider. *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura*. Tomo 1. Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. 309 p.
- Giraud A.R.** 2006. Sitio Ramsar Jaaukanigás: una experiencia participativa para la conservación del río Paraná. pp: 152-155, En: Brown, A.; Ortíz, U. M.; Acerbi, M. y J. Corcuera (eds.). *Situación Ambiental Argentina* 2005. Fundación Vida silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Giraud, A.R.; Arzamendia, V. y López M.S.** 2004. *Ofidios del litoral de Argentina* (Reptilia: Serpentes): Biodiversidad y síntesis sobre el estado actual de conocimiento. *INSUGEO, Miscelánea* 12: 323-330.
- Giraud A.R. y Cordiviola E.** 2002. *Jaaukanigás, un nuevo sitio Ramsar en la Argentina*. *Naturaleza & Conservación*, 5 (10): 34-35.
- Junk W. J.** 1997a General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. In: Junk WJ (ed) *The central Amazon floodplain*. *Ecol Studies* 126:4-20
- Keddy P. A.** 2000. *Wetland ecology, principles and conservation*. Cambridge University Press, Inglaterra. 614 p.
- Neiff, J.J.** 1990b. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15(6): 424-441.
- Oficina de la Convención Ramsar.** 2004. *Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales*. Oficina de la Convención Ramsar, Gland, Suiza. http://www.ramsar.org/lib/lib_handbooks_e.htm.
- Paoli C.; Iriondo M. y Garcia N.** 2000. *Características de las cuencas de aporte*. pp: 27-68. En: Paoli, C. y M. Schreider. *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura*. Tomo 1. Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. 309 p.
- Rozzi, R.; Primack, R.; Feisinger, P.; Dirzo R. y F. Massardo.** 2001. *¿Qué es la biología de la conservación?*. pp: 35-58. En: Primack, R.; Rozzi, R.; Feisinger, P.; R. Dirzo y F. Massardo. *Fundamentos de la conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México. 797 p.
- Ruggeroni, D.** 1998. El Loakal (alma, imagen, sombra, eco), *Reconquista*, 40 p.
- Schreider, M. y Paoli C.** Prólogo. pp. 19-25. En: Paoli, C. y M. Schreider. *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura*. Tomo 1. Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. 309 p.
- Secretaría de la Convención de Ramsar,** 2004. *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*, 3a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland Suiza. http://www.ramsar.org/lib/lib_manual2004s.htm#c42.
- Soldano, F. A.** 1947. Régimen y Aprovechamiento de la Red Fluvial Argentina. Vol. I *El Río Paraná y sus tributarios*. Cimera, Buenos Aires. 277 p.

1.4. Conservación y uso sustentable de los Humedales de la Argentina y aplicación de la convención de Ramsar

Laura Benzaquen, Guillermo Lingua, Oscar Padín, Sara Sverlij

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

1.4.1. Los primeros pasos de Argentina en la Convención sobre los humedales

La República Argentina aprueba la Convención sobre los Humedales en el año 1991 a través de la sanción de la Ley 23.919, que entró en vigor en setiembre del año 1992 luego de depositado el instrumento de ratificación. Así se inició la participación de nuestro país en la Convención, con la inclusión de tres sitios en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Sitios RAMSAR): los Parques Nacionales Río Pilcomayo (Formosa) y Laguna Blanca (Neuquén) y el Monumento Natural Laguna de los Pozuelos (Jujuy).

En el año 1994 se creó el Comité Nacional Ramsar por Resolución de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, actual Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, para coordinar y asesorar en relación a la aplicación de la Convención sobre los Humedales en la Argentina. La constitución y funcionamiento de este Comité están actualmente en revisión; se espera que el mismo esté conformado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable que tiene a su cargo las funciones ejecutivas dentro del Comité, la Administración de Parques Nacionales, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, la Subsecretaría de Recursos Hídricos, la Secretaría de Minería, la Secretaría de Energía, el Ministerio de Relaciones Internacionales, Comercio Exterior y Culto, la Secretaría de Turismo, las Provincias que incluyen Sitios Ramsar en su territorio, la organización -Wetlands Internacional (organización internacional no gubernamental asociada a la Convención de Ramsar), y toda otra organización no gubernamental cuyos objetivos incluyan la conservación y el uso racional de los humedales.

En materia de difusión respecto de la importancia y variedad de humedales presentes en Argentina, esta Secretaría ha financiado la publicación de "Los Humedales de la Argentina. Clasificación, Situación

Actual, Conservación y Legislación", editado por Wetlands International, a partir de información relevada por diversos especialistas de nuestro país. Este material podrá ser utilizado como base para la elaboración de un Inventario de Humedales de la Argentina.

Con el fin de fortalecer la capacidad local de gestión de los humedales a través de la capacitación del personal que desarrolla esta tarea, se organizó un Curso sobre Conservación y Uso Sustentable de Humedales, que se dictó en septiembre de 1998, destinado a administradores y técnicos nacionales y provinciales vinculados al manejo de humedales.

1.4.2. Grupo de Trabajo de Recursos Acuáticos de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Este Grupo de Trabajo desarrolla varias líneas de acción en el marco de las tareas relativas a la conservación y uso sustentable de Humedales; dentro de las más importantes se citan:

- Proceso de inclusión de nuevas áreas en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar), en coordinación con Instituciones de Investigación, organismos provinciales de gestión de recursos naturales y ONGS.
- Seguimiento, Asistencia Técnica y Control de la aplicación de pautas de manejo y aplicación del criterio de uso racional en Sitios Ramsar y otros humedales importantes (en coordinación con Instituciones de Investigación, organismos provinciales de gestión de recursos naturales y ONGS)
- Propuesta de proyectos y programas tendientes a la investigación, conservación y uso sustentable de los humedales.
- Promoción, Capacitación y Extensión en conservación y uso racional de humedales.
- Elaboración y desarrollo de instrumentos de gestión para la conservación de los humedales de nues-

tro país (en coordinación con Instituciones Académicas y de gestión de distintos niveles jurisdiccionales).

- Tareas administrativas y de gestión relacionadas

con la aplicación de la Convención de Ramsar a nivel nacional, regional y global (como Autoridad de aplicación).

Cuadro 1.6. ¿Cuántos Sitios Ramsar existen en Argentina?

Dado el carácter federal de nuestro país, la designación de Humedales de Importancia Internacional, que se encuentran en territorio provincial, debe proponerse por solicitud de los gobiernos provinciales. Existen hasta el momento 15 Sitios Ramsar en Argentina que cubren una superficie de 3.612.994 hectáreas, y se encuentran en distintas provincias. A continuación se indican los Sitios Ramsar, su superficie y fecha de creación:

- Laguna de los Pozuelos (Provincia de Jujuy), 16.244 ha, 04/05/92
- Parque Nacional Pilcomayo (Provincia de Formosa), 55.000 ha, 04/05/92
- Parque Nacional Laguna Blanca (Provincia de Neuquen), 11.250 ha, 04/05/92
- Reserva Costa Atlántica Tierra del Fuego (Provincia de Tierra del Fuego), 28.600 ha, 12/09/95
- Laguna de Llananelo (Provincia de Mendoza), 65.000 ha, 08/11/95
- Bahía Samborombón (Provincia de Buenos Aires), 244.000 ha, 24/01/97
- Lagunas de Guanacache (Provincias de Mendoza y San Juan), 580.000 ha, 14/12/99
- Lagunas de Vilama (Provincia de Jujuy), 157.000 ha, 20/09/00
- Jaaukanigás (Provincia de Santa Fe), 492.000 ha, 10/10/01
- Lagunas y Esteros del Iberá (Provincia de Corrientes), 24.550 ha, 10/01/02
- Bañados del Río Dulce y Laguna de Mar Chiquita (Provincia de Córdoba), 996000 ha, 28/05/02
- Refugio Provincial Laguna Brava (Provincia de La Rioja), 405000 ha, 02/02/03
- Humedales Chaco (Provincia de Chaco), 508.000 ha, 02/02/04
- Reserva Ecológica Costanera Sur (Ciudad de Buenos Aires), 350 ha, 22/03/05
- Parque Provincial El Tromen, 30.000 ha, 02/02/06

La ubicación, principales características y un resumen de las Fichas Técnicas de los Sitios Ramsar de Argentina pueden ser consultados en <http://www.medioambiente.gov.ar/?idarticulo=1832>. Las Fichas Informativas Ramsar completas de cada sitio se pueden encontrar en <http://www.wetlands.org/rsis/>

CAPÍTULO 2.

Biodiversidad y ecología de Jaaukanigás y del río Paraná

2.1. ¿Qué es la Biodiversidad?

Alejandro R. Giraud

INALI (CONICET-UNL) - FHUC (UNL)

Maestría en Ecología (UADER).

Definir la biodiversidad, diversidad biológica o diversidad de vida, no es sencillo y a menudo el uso y abuso de un vocablo termina vaciándolo de contenido. Mucha gente tiene una idea intuitiva de la diversidad y no tiene ninguna dificultad en aceptar que una selva lluviosa tropical aloja mayor número de seres vivos que un desierto (Piera 1999). Pero ¿qué es la Biodiversidad?, ¿cómo podemos definirla?, las siguientes son varias definiciones que en esencia indican lo mismo, aunque fueron seleccionadas por que explican distintos aspectos importantes:

Biodiversidad es:

- la propiedad que tienen los seres vivos de ser variables (Solbrig 1999).
- la variedad de formas de vida, sus roles ecológicos y la diversidad genética que contienen (Wilcox 1984).
- el resultado del proceso evolutivo (Halffter y Ezcurra 1992).
- el “Gran Diccionario de la Vida”, el inmenso causal de formas presentes y extintas en los que se manifiesta el devenir histórico de la Vida (Margalef en Piera 1999).
- la variedad de organismos vivientes considerada a todos los niveles: desde genes, poblaciones y especies hasta la heterogeneidad de ecosistemas y/o paisajes (en todo el mundo o en una región determinada) (Hansen y di Castri 1992, Snack y López 2003).

Estas cinco definiciones escogidas van indicando distintos aspectos de la Biodiversidad. En el caso de la primer definición, si observamos detenidamente a las personas que nos rodean, veremos que no hay dos exactamente iguales, se diferencian en la mayoría de sus características, color del pelo, de los ojos, forma y tamaño del cuerpo, comportamiento, etc., existen diferencias incluso entre padres e hijos o entre hermanos. De la misma manera, que la especie humana, todos

los seres vivientes tienen la propiedad de ser variables, y existen en la naturaleza muy pocos casos en donde dos individuos no son diferentes (por ejemplo los gemelos). Además, si observamos las plantas y los animales veremos que todos los grupos presentan una gran variedad de formas de vida (segunda definición), por ejemplo “especies” diferentes de peces del río Paraná. Estas especies tienen distintos roles ecológicos relacionándose con su ambiente. La tercer definición invoca a la principal teoría científica que explica como se genera la biodiversidad, la evolución. Desde una perspectiva biológica, “la vida” es el resultado de antiguos eventos por los cuales la materia sin vida (átomos y moléculas) se organizaron para dar lugar a las primeras células vivas. La “vida” es una manera de captar y utilizar la “energía”, de percibir y responder al medio ambiente, mostrando la capacidad de reproducirse. La “vida” tiene la capacidad de “evolucionar”, lo que significa simplemente que los rasgos que caracterizan a los individuos de una población pueden cambiar de una generación a la siguiente (Halffter y col. 1999, Starr y Taggart 2004).

Las principales fuentes de cambio o variabilidad son las mutaciones, que constituyen modificaciones en el ADN. El ADN es la molécula esencial que tenemos en el núcleo de las células todos los seres vivientes, y contiene toda la información (genes), para que las células cumplan sus funciones biológicas. El ADN es capaz de replicarse a sí mismo, y cuando lo hace, a veces ocurren errores que cambian la secuencia de información en el ADN, esos errores son las mutaciones. Esta no es la única fuente que genera variabilidad en los seres vivos, la reproducción sexual, que combina la mitad de la información genética o ADN del padre con la mitad de la madre, creando una combinación de genes novedosa, o la división celular que genera las células reproductivas (espermatozoides y óvulos), denominada “meiosis”, en donde se produce el entrecruzamiento de “pedazos de cromosomas”

que intercambian sus segmentos creando nuevas combinaciones de genes. Por estos y otros mecanismos, los organismos son muy variables (Halfpeter y col. 1999, Starr y Taggart 2004).

Las mutaciones, y otras formas de modificación del ADN, pueden generar variaciones en la descendencia de los organismos. Aunque muchas mutaciones son dañinas, otras pueden ser neutras y algunas dar lugar a variaciones de forma, función o comportamiento beneficiosos para el individuo, que constituyen “adaptaciones” a las condiciones ambientales predominantes en un momento dado. La “selección natural” es el resultado de las diferencias entre supervivencia y reproducción entre individuos que presentan una o más variaciones en sus características hereditarias. Este proceso ayuda a explicar la evolución: las modificaciones en líneas individuales de descendencia que a través de millones de años han dado lugar a la gran diversidad de seres vivos existentes (Starr y Taggart 2004). La “selección artificial” es un proceso similar al de la selección natural, aunque direccionado por el hombre para domesticar especies de plantas, que produzcan gran cantidad de granos, o animales que produzcan mucha carne o leche. Esto fue logrado por el hombre, favoreciendo la reproducción y supervivencia de individuos que tenían las características deseadas para la producción. Es importante destacar que los genes que pueden ser ventajosos ante determinados cambios ambientales en un momento del tiempo, pueden ser desventajosos antes cambios ambientales diferentes en otro período de tiempo. Esto refuta el concepto de organismos “más aptos”, debido a que los cambios ambientales son poco predecibles y los individuos favorecidos en un momento de la historia pueden verse perjudicados en otro. Por ello existen mecanismos en los seres vivos (como la heterocigosis y los genes recesivos y dominantes), que permiten que información genética, que puede parecer en la actualidad poco beneficiosa, como los genes que provocan la diabetes (debido a que tenemos acceso regular, y generalmente abundante, a alimento rico en azúcares), permanezcan en las poblaciones y puedan significar ventajas en otras condiciones ambientales en otro momento del tiempo, por ejemplo para los hombres cazadores-recolectores actuales y pasados, principal cultura del hombre durante cientos de miles de años de su evolución, podría haber sido una ventaja utilizar menos eficientemente el azúcar en la sangre para soportar hambrunas de largos períodos cuando las presas escaseaban.

Para finalizar se destaca que la última definición in-

cluye los distintos niveles de organización de los seres vivos, en los cuales la diversidad existe y puede ser estudiada. A nivel genético (diferentes genes que codifican para diferentes caracteres), poblacional (diferencias entre poblaciones de la misma especie sometidas a aislamiento o a diferentes condiciones ambientales), de especie (la riqueza de especies diferentes), de comunidades (asociaciones de diferentes especies por ejemplo terrestres y acuáticas, bosques y pastizales), de ecosistemas (la comunidad viva y su ambiente no vivo (abiótico) funcionando como un sistema), y de paisaje (conjunto de ecosistemas que se integran en una región dada). Como indica Piera (1999), en todos los conceptos y definiciones de biodiversidad, convergen dos dimensiones estrechamente relacionadas que dependen de la escala de enfoque y de la escala de análisis (genes, individuos, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas): la histórico-evolutiva y la ecológico-funcional. La primera se consagra al estudio de los Patrones estructurales y espacio-temporales en los que se expresan las relaciones genealógicas de los organismos, ilustradas en las clasificaciones jerárquicas y la segunda, a los Procesos e interrelaciones funcionales que acontecen en la intimidad de los propios organismos y en el seno de los ecosistemas.

2.1.1. ¿Porqué la vida es diversa?

Cabe preguntarse: ¿porqué no existen pocas especies con poca variabilidad?. La respuesta es sencilla. Como la mayoría de los cambios ambientales no son predecibles en el tiempo, o por lo menos no lo son en largos períodos (decenas, cientos, miles o millones de años), la variabilidad de los seres vivos les permite más oportunidades de supervivencia, ante una gama más amplia de situaciones o cambios ambientales posibles. Las especies con poca variabilidad tienen más posibilidades de desaparecer ante cambios ambientales desfavorables y tienen menor capacidad de respuesta. Cuando los ecosistemas se simplifican a niveles extremos por el manejo del hombre, por ejemplo los monocultivos (soja, trigo, arroz, etc.), se interrumpen los ciclos de la energía, la materia y los nutrientes, eso significa que la energía no se transporta entre los distintos componentes de la biodiversidad, y será sólo una cuestión de tiempo que se agoten los nutrientes y que el sistema colapse y desaparezca. Los monocultivos tampoco pueden soportar el ataque de plagas, la incidencia de enfermedades o cambios ambientales importantes, lo que los lleva a desaparecer sin la asisten-

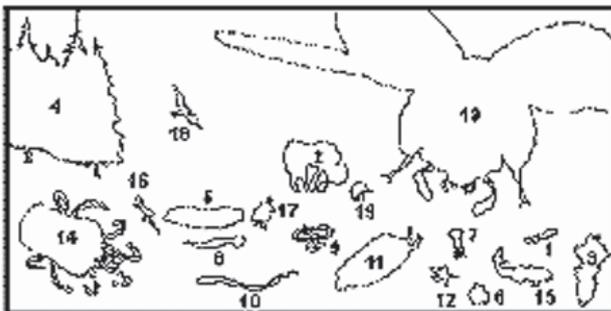
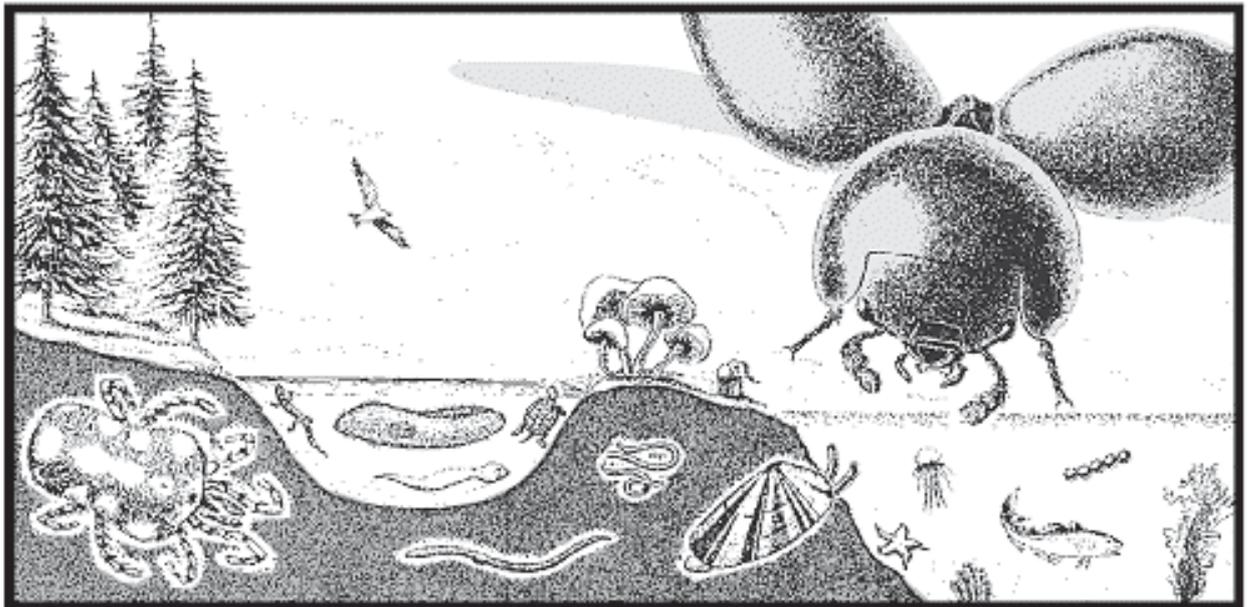
cia del hombre.

La diversidad de la vida, a todos los niveles asegura que la vida continúe, incluso ante catástrofes tan grandes como el impacto de un meteorito, o ante las enormes modificaciones ambientales que está generando el hombre moderno. Es altamente probable que numerosos organismos como insectos o bacterias o plantas, continúen con la evolución biológica, aunque el hombre agote los recursos naturales que necesita para subsistir, y ponga en riesgo su propia supervivencia. Por ello la conservación de la biodiversidad, es un problema del hombre y de toda la humanidad y no de la naturaleza, o de unas pocas personas sensibles.

2.1.2. ¿Cuánto conocemos sobre la biodiversidad?

La mayor parte de la biodiversidad que existe en el mundo aún no es conocida por el hombre. La ciencia ha catalogado hasta el presente poco más de 1,75 millones de especies, y se estima que habría cerca de 14 millones de especies (un valor conservador ya que existen estimaciones que indican 30 a 50 millones de especies) (Piera 1999, Secretaría de la Convención sobre la Diversidad Biológica 2001). Esto significa que conocemos aproximadamente entre un 12 a 13 % de la biodiversidad existente (ver Cuadro 2.1.1). La riqueza

Figura 2.1.1. Esquema en el que el tamaño de los organismos es proporcional a la riqueza de especies conocida de cada grupo taxonómico de seres vivos. Incluso con las estimaciones más moderadas, el tamaño proporcional de los insectos, representado en el gráfico por un coleóptero, aún debería ser mayor (modificado de Wheeler 1990 y Piera 1999).



Referencias: Número de especies conocidas en los grupos: **1**-Moneras (Bacterias): 4.800. **2**-Hongos: 70.000. **3**-Algas: 26.900. **4**-Plantas: 270.000. **5**-Protozoos 30.800. **6**-Esponjas: 5.000. **7**-Celenterados: 9.000. **8**-Gusanos Platelmitos: 12.200. **9**-Gusanos Nemátodos: 12.000. **10**-Gusanos Anélidos: 12.000. **11**-Moluscos: 50.000. **12**-Equinodermos: 6.100. **13**-Insectos: 751.000. **14**-Artrópodos no insectos: 123.161. **15**-Peces: 23.250. **16**-Anfibios: 5.504. **17**-Reptiles: 7.884. **18**-Aves: 9.702. **19**-Mamíferos: 4.675.

za de especies no está distribuida de manera equitativa entre los distintos grupos que conforman los seres vivos (Figura 2.1.1), existen grupos que contienen la mayor riqueza de especies como los insectos que incluyen 751.000 especies conocidas, mientras que todo el resto de los animales incluye unas 370.000 especies catalogadas. Por ejemplo los vertebrados, que se considera uno de los grupos de animales mejor conocidos en cuanto a su número real de especies, incluyen 51.015 especies, representadas por 5.504 especies de Anfibios, 4.675 de Mamíferos, 7.884 de Reptiles, 9.702 de Aves y 23.250 de Peces, y en la actualidad se describen anualmente un promedio de 200, 80 y 60 especies nuevas de peces, anfibios y reptiles, los grupos de vertebrados menos conocidos (Uetz 2000, Primack y col. 2001). Si bien los Insectos constituyen el grupo viviente más diverso, también es uno de los grupos menos conocidos, existen estimaciones que indican que podrían existir unas 10 millones de especies de Insectos, sobre la base de la cantidad de especies nuevas que llegan a los museos. Un investigador, estimó 30 millones de especies en este grupo, basado en el estudio de los Insectos en las copas de los árboles de selvas tropicales en Panamá, encontró unas 163 especies nuevas de Coleópteros en la copa de una sola especie de árbol tropical (los Coleópteros incluyen el 40% de todos los insectos), existiendo unas 50.000 especies de árboles tropicales (Wilson 1994).

2.1.3. ¿Cuántas especies se extinguen por las actividades del hombre?

La extinción de especies es irreversible y puede ocasionar la pérdida de genes u organismos únicos. Si bien la extinción de especies ha ocurrido en otros períodos donde no existió el hombre, la tasa de extinción de especies en la historia ha sido menor que la tasa de creación de especies, como resultado la biodiversidad

se ha incrementado a través de la historia de la Tierra (Secretaría de la Convención sobre la Diversidad Biológica 2001). Como indicaron Rozzi y col. (2001), el problema denominado “Crisis de la Biodiversidad”, consiste en que el hombre ha provocado en pocas décadas una devastación de comunidades biológicas que albergan numerosas especies cuya evolución tardó millones de años. Si esta tendencia continúa, miles de comunidades, especies y variedades se extinguirán en los próximos años. La magnitud de la extinción masiva actual podría compararse con la producida por grandes catástrofes ocurridas en el pasado geológico por el impacto de un meteorito de grandes dimensiones contra la tierra (principal hipótesis sostenida sobre la desaparición de los dinosaurios), aunque tales devastaciones históricas no fueron provocadas por seres que se jactan de su racionalidad, moralidad, y libertad, atributos que constituyen las características esenciales de los seres humanos (Rozzi y col. 2001). Desde el año 1.600 DC hasta el presente se ha comprobado la extinción de 816 de las especies conocidas, incluyendo 337 especies de vertebrados, 389 de invertebrados y 90 de plantas. Se encuentran además una gran cantidad de especies que podrían extinguirse en los próximos años, por ejemplo 1.130 especies de mamíferos, un 24% de todos los conocidos y 1.183 especies de aves, un 12% de las conocidas están amenazadas de extinción, o sea que podrían desaparecer en el futuro próximo de no modificarse los problemas que las afectan. Sin embargo recordemos que la mayor parte de la diversidad no es conocida (por ejemplo los insectos de selvas tropicales). Por ello la cantidad de especies extinguidas realmente, también es desconocida, superando ampliamente a los valores enunciados (Secretaría de la Convención sobre la Diversidad Biológica 2001, 2006).

Como bien indica Piera (1999): “Es difícil docu-

Cuadro 2.1.1. Especies totales conocidas y estimadas de los grupos de seres vivos.

Reinos	Especies descritas	Especies totales estimadas	% de descritas
Bacterias	4.800	1.000.000	0.48%
Algas, protozoos (Protistas)	80.000	600.000	13.3%
Hongos	70.000	1.500.000	4.7%
Animales	1.320.000	10.600.000	12.5%
Plantas	270.000	300.000	90.0%
TOTALES	1.744.000	14.000.000	12.5%

mentar con precisión la extinción cuando muchas especies, particularmente de insectos, aún no han sido descritas”. Existen cálculos científicos que indican que entre 10 y el 25% de los seres vivos, podrían extinguirse en los próximos 25-30 años (Raven 1988 en Piera 1999); y que por ejemplo la tasa anual de extinción en los bosques tropicales podría ser de 17.500 especies, considerando una moderada estimación de 5 millones de seres vivos confinados en las áreas tropicales (Wilson 1994 en Piera 1999). Piera continúa

indicando “En 1989 la FAO estimó que la destrucción anual del bosque lluvioso tropical es de 70.000 km² anuales”; un área similar a la de las Provincias de Formosa o Entre Ríos, es decir, 40.5 ha. cada 3 minutos. Aplicando la relación especies-área a la misma estimación de 5 millones de especies, May y col. (1995) calcularon una extinción anual de 10.000 a 25.000 especies, con una tasa de extinción de 24 a 72 especies/día o 1 a 3 especies/hora (Piera 1999).

Cuadro 2.1.2. Jaaukanigás, una región con alta biodiversidad regional y mundial.

El Sitio Ramsar Jaaukanigás comprende un mosaico de humedales y hábitats terrestres muy diverso en la planicie de inundación del río Paraná y sus tierras aledañas. Alberga una rica fauna y flora compuesta por **699 especies de vertebrados** (un 79% de los vertebrados conocidos en Santa Fe y un 31% de los de Argentina, ver del Barco en sección 2.4 y Giraud y Moggia en sección 2.5) y **882 especies de plantas *** (el 44% de la flora provincial, ver Pensiero en sección 2.3). El número total de especies aún no está totalmente conocido y se siguen citando especies de animales y plantas a medida que se profundizan los estudios de campo.

Grupo	Total especies en Jaaukanigás	Total de Santa Fe	Total de Argentina	% del Total santafesino	% del total argentino
Vertebrados	699	888	2226	79%	31%
Peces	240	240	450	100%	53%
Vertebrados tetrápodos	459	648	1776	71%	26%
Anfibios	36	43	172	83%	21%
Reptiles	55	81	313	68%	18%
Aves	300	437	1000	69%	30%
Mamíferos	68	87	291	78%	23%
Plantas vasculares*	882	1969	9.689	44%	9%

• Riqueza de especies de plantas citadas para el departamento de General Obligado (ver Pensiero en Sección 2.3).

2.1.4. ¿Qué importancia tiene la biodiversidad y por qué conservarla?

La importancia de la biodiversidad es obvia (ver Figura 2.1.2), aunque para muchas personas puede no serlo, debido a que perdieron contacto con la naturaleza en las ciudades y viven realidades mayoritariamente virtuales a través de los medios de comunicación. Nosotros, la especie humana, somos uno de los resultados de evolución biológica y descendemos de otros seres vivos (primates antropomorfos), por lo tanto somos parte de la biodiversidad. Las principales fuentes de alimento del hombre provienen de la biodiversidad. Todas las especies domesticadas (trigo, maíz, soja, arroz, cerdos, vacas, aves de corral),

provienen de cepas salvajes, a las que se debe recurrir cuando los linajes genéticos domésticos pierden viabilidad (por perder resistencia a enfermedades, o problemas genéticos). Incluso los genes, que resisten herbicidas y han sido agregados a la soja, no son una invención humana, sino que fueron extraídos de plantas salvajes, y transplantados a cultivos. Los peces de río y marinos de los cuales nos alimentamos, o los animales y plantas ornamentales son parte de la biodiversidad. Cuando valoramos la biodiversidad podemos hacerlo desde dos puntos de vista: (1) el llamado “antropocéntrico”, haciendo énfasis en valores “utilitarios” o “instrumentales” que tiene la biodiversidad para el hombre (siendo nosotros el centro de

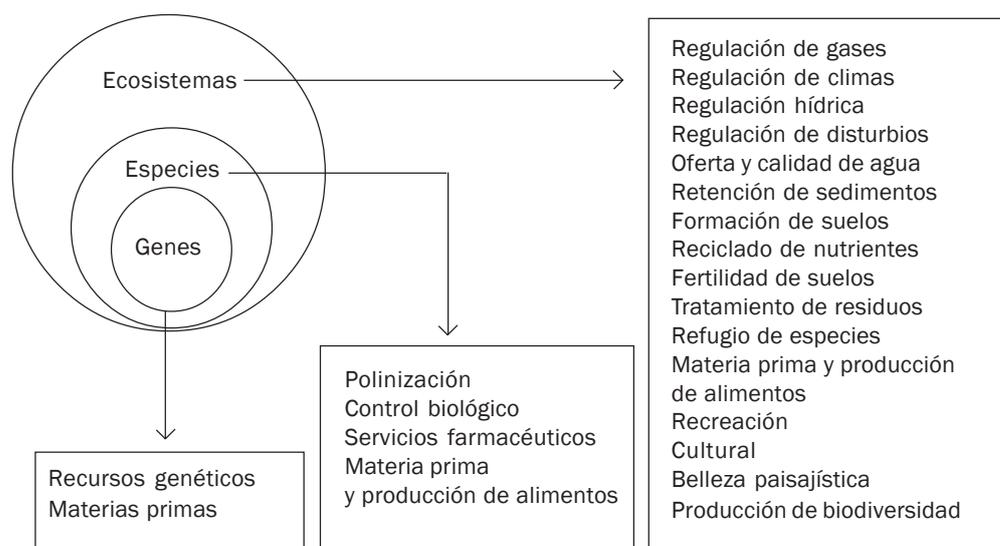
atención); (2) el denominado “no antropocéntrico”, no está centrado en el hombre sino en el valor intrínseco de la biodiversidad. Llamativamente, el valor intrínseco de la vida humana no es discutido, aunque el valor intrínseco de otras formas de vida puede llevar a controversias (Callicot 1994). Si bien el valor económico, ecológico y científico de la biodiversidad son pilares fundamentales para lograr un uso sostenible, es importante destacar que la valoración económica no constituye una panacea para todas las decisiones y, que no representa más que uno de los factores que intervienen en el proceso decisorio, juntamente con consideraciones éticas, sociales, políticas y culturales (Figuroa 2005).

La biodiversidad es un estabilizador ecológico dentro del desarrollo sostenible, porque mientras mayor sea la diversidad de los ecosistemas, las especies y los genes, los sistemas biológicos tendrán mayor capacidad de mantener la integridad de sus relaciones básicas (resiliencia). La biodiversidad es importante tanto desde el punto de vista ecológico, ya que los

ecosistemas mantienen los ciclos y funciones vitales para la vida de las especies incluyendo al hombre, como desde el punto de vista socioeconómico por el sostén que brinda en términos de materias primas, bienes de consumo, y servicios ambientales (Figuroa 2005, ver Figura 2.1.2).

Para citar un breve ejemplo sobre la importancia de la biodiversidad para la supervivencia del hombre, según Wilson (1994), si todos los insectos y artrópodos terrestres desaparecieran, probablemente la humanidad no podría durar más que unos pocos meses. La mayoría de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos se extinguirían en poco tiempo. Seguirían la mayoría de las plantas con flores, y con ellas desaparecería la estructura de los hábitats terrestres como bosques o pastizales del mundo. La superficie terrestre se pudriría literalmente y a medida que la vegetación muerta se amontonara y seicara, cerrando los canales de los ciclos de nutrientes, otras formas de vegetación desaparecerían y con ellas todos los vertebrados terrestres.

Figura 2.1.2. Servicios que ofrece la biodiversidad al sistema económico y social (tomado de Figuroa 2005).



2.1.5. Bibliografía citada y recomendada

- Callicot, B. J.** 1994. Conservation Values and Ethics. Pp: 24-49. En: Meffe, G. K.; Carroll, C. R. (eds.) Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, Estados Unidos. 600 p.
- Figueroa, J. R.** Valoración de la biodiversidad: perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia* 30 (2): 103-
- Hansen, A. J. y F. di Castri.** 1992. Landscape boundaries: consequences for biotic diversity and ecological flows. *Ecological Studies* 92. Springer-Verlag, New York, Estados Unidos.
- Halffter, G. y Ezcurra, E.,** 1992. ¿Qué es la Biodiversidad?. Pp: 3-24. En: Halffter, G. (comp.). La Diversidad Biológica de Iberoamérica, Acta Zoológica Mexicana. Volúmen especial de 1992. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Mexico D. F. 389 p.
- Halffter, G.; Morello, J.; Matteucci, S. D. y O. T. Solbrig.** 1999. La biodiversidad y el uso de la tierra. Capítulo 1. Pp: 17-27. En: Matteucci, S.D.; Solbrig, O. T., Morello, J. y G. Halffter (eds.). Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. Colección CEA 24. Eudeba, Buenos Aires, Argentina. 580 pp.
- May, R., M., Lawton, J. H. & Stork, N. E.,** 1995. Assessing extinction rates. Pp: 1-24. En: Lawton, J. H. & May, R. M. (eds.). Extinction Rates. Oxford University Press, Oxford, Inglaterra. 233 p.
- Piera, F. M.** 1999. Apuntes sobre Biodiversidad y Conservación de Insectos: Dilemas, Ficciones y ¿Soluciones?. *Aracnet* (2): 1-22.
- Primack, R.; Rozzi, R.; R. Dirzo y P. Feisinger.** 2001. ¿Dónde se encuentra la diversidad biológica?. Pp: 99-129. En: Primack, R.; Rozzi, R.; Feisinger, P.; R. Dirzo y F. Massardo. Fundamentos de la conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica, México. 797 p.
- Raven, P. H.** 1988. Our diminishing tropical forests. En: *Biodiversity*, E. O. Wilson editor, p. 119-122. National Academy Press, Washington, D. C. 521 pp.
- Rozzi, R.; Primack, R.; Feisinger, P.; R. Dirzo y F. Massardo.** 2001. ¿Qué es la biología de la conservación?. Pp: 35-58. En: Primack, R.; Rozzi, R.; Feisinger, P.; R. Dirzo y F. Massardo. Fundamentos de la conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica, México. 797 p.
- Schnack, J. A. y H. L. López.** 2003. Biodiversidad, Iniciativa Global y Elaboración de Inventarios Sistemáticos. ProBiota, Serie Técnica y Didáctica nº 3, versión on line, Buenos Aires, Argentina:1-14.
- Starr C. y R. Taggart.** 2004. Biología. La unidad y diversidad de la vida. Tomson Editores, Madrid, España. 933 p.
- Solbrig, O. T.** 1999. Observaciones sobre biodiversidad y desarrollo agrícola. Capítulo 2. Pp: 29-40. En: Matteucci, S.D.; Solbrig, O. T., Morello, J. y G. Halffter (eds.). Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. Colección CEA 24. Eudeba, Buenos Aires, Argentina. 580 pp.
- Secretaría de la Convención sobre la Diversidad Biológica.** 2001. Global Biodiversity Outlook. Montreal, Canadá. 81 + vii p.
- Secretaría de la Convención sobre la Diversidad Biológica.** 2006. Global Biodiversity Outlook 2. Montreal, Canadá. 282 p. <http://www.biodiv.org/gbo1/gbo-pdf.asp#>.
- Solbrig, O. T.** 1999. Observaciones sobre biodiversidad y desarrollo agrícola. Capítulo 1. Pp: 29-40. En: Matteucci, S.D.; Solbrig, O. T., Morello, J. y G. Halffter (eds.). Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. Colección CEA 24. Eudeba, Buenos Aires, Argentina. 580 pp.
- Uetz, P.** 2000. How many Reptile Species?. *Herpetological Review* 31 (1): 13-15.
- Wheeler, Q. D.** 1990. Insect diversity and cladistic constraints. *Annals of the Entomological Society of America* 83: 1031-1047.
- Wilcox, B. A.** 1984. In situ conservation of genetic resources: determinants of minimum area requirements. Pp. 639-647. En: MacNeeley, J. A. y K. R. Miller (eds.). National parks, conservation, and development: the role of protected areas in sustaining society. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., Estados Unidos.
- Wilson, E. O.** 1994. La diversidad de la vida. Editorial Crítica, Barcelona. 410 p.

2.2. Jaaukanigás: una visión biogeográfica de la región

Alejandro R. Giraudo¹, José F. Pensiero²
y Vanesa Arzamendia¹

¹ INALI (CONICET-UNL). FHUC-UNL.

Maestría en Ecología (UADER).

²Facultad de Ciencias Agrarias (UNL).

La biogeografía se encarga del estudio de la distribución geográfica de los seres vivos en el tiempo y el espacio, utilizando análisis aerográficos que consisten en delimitar áreas de distribución de las especies, géneros, familias u otros niveles taxonómicos (Rapoport 1975, Contreras Medina 2006). Este tipo de análisis ofrece información acerca de la diversidad de grupos por región y contribuye a la delimitación de regiones biogeográficas (Crisci y col. 2000; Contreras Medina 2006). El conocimiento biogeográfico es importante tanto para el uso como para la conservación de los recursos naturales. La distribución de los organismos generalmente se ve condicionada por el clima, los tipos de suelos, la disponibilidad de agua y la interacción con otros organismos vivos (ecología), aunque también refleja la historia evolutiva, a través de tiempos geológicos muy largos de los organismos vivos (Morrone y Crisci 1995). Por lo tanto, los animales y plantas son indicadores vivos de las características ambientales y de la historia evolutiva de una región determinada (Müller 1979). Las distintas regiones biogeográficas presentan ventajas, particularidades y diferentes limitaciones para su utilización por parte del hombre, y en general requieren de tecnologías diferentes para un uso adecuado de sus recursos. Otro aspecto importante de la biogeografía es la identificación de áreas de endemismos o con particularidades en su flora y fauna, generalmente las especies endémicas o con rangos de distribución restringida, son más susceptibles a la extinción (Flanagan y col. 2005). En esta sección se describirán brevemente las características biogeográficas más relevantes de la provincia de Santa Fe y de Jaaukanigás, sirviendo de base para entender aspectos sobre la evolución, ecología y biodiversidad del Sitio Ramsar Jaaukanigás.

2.2.1. Santa Fe, desde las selvas hasta las pampas

Santa Fe se extiende por más de 700 km desde climas subtropicales en el norte hasta latitudes templadas en el sur, característica que la convierte en una provincia con una elevada biodiversidad donde se conjugan flora y fauna tanto de orígenes tropicales como templados. Santa Fe presenta cuatro características relevantes que influyen en la distribución de su biodiversidad: (1) la temperatura, que disminuye de norte a sur; (2) las lluvias, que van decreciendo desde el este hacia el oeste; (3) la influencia del río Paraná, que fluye desde áreas intertropicales, actuando como corredor biogeográfico para especies tropicales (del Dominio biogeográfico Amazónico) como el “Ambay” (*Cecropia pachystachya*), la “Tacuaruzú” (*Guadua angustifolia*), entre la flora y el “Yacaré negro” (*Caiman yacare*), el “Mono carayá” (*Alouatta caraya*) y la “Curiyú” (*Eunectes notaeus*), entre la fauna (Arzamendia y Giraudo 2002, Giraudo y Arzamendia 2004, Pensiero y col. 2005; ver Cuadro 2.2.1); (4) la influencia del Dominio biogeográfico Chaqueño, representado por bosques xerófilos, sabanas y pastizales. Estas características determinan la coexistencia en Santa Fe de una gran variedad de hábitats, con flora y fauna particular, que van desde las selvas subtropicales, empobrecidas en especies, bosques en galería, bosques xerofíticos, sabanas, pastizales, hasta las praderas de la región Pampeana (ver Sección 2.3. para una descripción de los tipos de vegetación de Santa Fe y Jaaukanigás).

2.2.1.1. Relieve y Clima de Santa Fe

El relieve es llano con alturas que oscilan entre 10 y 125 m s. n. m. (promedio de 40 m). Por el régimen hídrico, el clima varía de húmedo a subhúmedo de este a oeste (Lewis y Collantes 1974). Por el régimen térmico se considera templado sin estación fría en el sur y templado y cálido en el norte, con una tempe-

ratura media anual que oscila entre los 15° en el sur y los 21° en el norte, con precipitación media anual cercana a los 800 mm en el oeste y a los 1100 mm en el este (Cáceres 1980) (Figura 2.2.1).

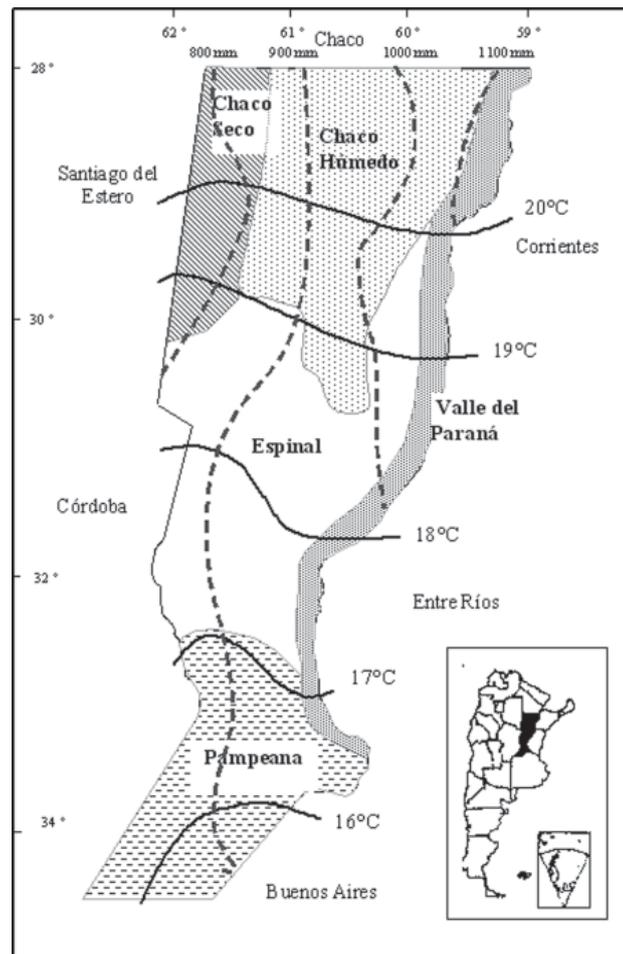
2.2.1.2. Ecorregiones de Santa Fe

Los principales tipos de vegetación de Santa Fe han sido incluidos en un sistema jerárquico de clasificación que incluye: una región (Neotropical), dos dominios (Amazónico y Chaqueño), cuatro provincias fitogeográficas y cinco ecorregiones (Lewis & Collantes 1974, Cabrera 1994, Dinerstein y col. 1995, Burkart y col. 1999, Pensiero y col. 2005) (Figura 2.2.1):

- **Región Neotropical**
- **Dominio Amazónico**

- **Ecorregión o Provincia Paranaense:** incluye la planicie de inundación del río Paraná (y zonas aledañas), que tiene unos 700 km de largo y entre 15 y 60 km de ancho. Presenta gran cantidad de islas con una dinámica fuertemente modelada por los ciclos de crecientes y bajantes, conformando un mosaico muy complejo de hábitats con influencia de las selva misionera o paranaense, de la selva amazónica y del Pantanal (principalmente en el norte) y con otros tipos de vegetación con las que limita en su recorrido (Ecorregiones del Chaco, del Espinal y Pampeana). Sus principales tipos de vegetación son la selva subtropical empobrecida, los bosques en galería, los sauzales, alisales, seibales y timbozales, diversos tipos de sabanas inundables y vegetación palustre y flotante (Pensiero y col. 2005).

Figura 2.2.1. Provincia de Santa Fe, Argentina, incluyendo las subdivisiones fitogeográficas, y las isolíneas de temperatura (línea continua) y precipitaciones (línea interrumpida) anuales promedio.



También denominada ecorregión de islas y delta del Paraná (Burkart y col. 1999).

• **Dominio Chaqueño**

– **Provincia Chaqueña:** presenta dos formaciones:

- **Ecorregión del Chaco Seco:** ubicado en el noroeste de la provincia, se caracteriza por un déficit hídrico mayor respecto al Chaco Húmedo, con predominio de bosques xerófilos denominados de los “tres quebrachos” por la presencia conjunta del “Quebracho colorado chaqueño” (*Schinopsis balansae*), del “Quebracho blanco” (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y del “Quebracho colorado santiagueño” (*Schinopsis lorentzii*), y , acompañados por varias especies leñosas, entre las que se destacan el “Mistol” (*Ziziphus mistol*) y la palma “Carandilla” (*Trithrinax campestris*).

- **Ecorregión del Chaco Húmedo:** ubicada en el nordeste y centro norte de la provincia, con un régimen de precipitaciones mayores que el Chaco anterior, cercano a los 1100 mm anuales.. Su vegetación está conformada por un mosaico heterogéneo, dominado por bosques xerofíticos, entre los que se destacan los “quebrachales” dominados por el “Quebracho colorado chaqueño” (*Schinopsis balansae*) y los “algarrobales”, dominados por distintas especies de “algarrobos” (*Prosopis* sp.), palmares de “Caranday” (*Copernicia alba*), extensas sabanas, pajonales de distintos tipos y ricos pastizales, los que incluyen diversos tipos de humedales. En esta ecorregión se pueden diferenciar dos grandes formaciones vegetales:

***La Cuña Boscosa:** como lo indica su nombre es una cuña dominada por bosques que se distribuyen en sentido norte-sur entre dos depresiones, la del valle del río Paraná al este y la de los Bajos Submeridionales al oeste. Dominan los bosques xerofíticos, entre ellos los “Quebrachales” de “Quebracho colorado chaqueño” (*Schinopsis balansae*). Si bien durante la estación de lluvias estos bosques pueden permanecer inundados total o parcialmente, las características xerofíticas de su vegetación obedece al elevado contenido de arcilla que poseen los suelos, lo que impide que el agua infiltre y esté “disponible” para las plantas. Esta característica que poseen los suelos, sumado a la gran variación en el microrrelieve que origina una importante cantidad microdepresiones, favorecen el encharcamiento y la formación de distintos tipos de vegetación palustre, entre los que se destacan los “Canutillares” muy valorados por los ganaderos por su producción y calidad forrajera.

***Los Bajos Submeridionales:** Con una extensión de

unas 2.000.000 de hectáreas, se extiende como una gran depresión entre la Cuña Boscosa y el dorso suboccidental donde se desarrollan los bosques del Chaco Seco. Esta formación, que continúa hacia el norte en la provincia del Chaco y hacia el noroeste en la de Santiago del Estero, posee un límite sur que llega con claridad hasta el Río Salado, pero que puede extenderse en forma más débil hasta unos km al sur de la ruta 19, es decir, pasando ligeramente el centro de la provincia. Es una región plana, donde se acumula el agua de lluvias, con un escurrimiento es muy lento y escaso drenaje, sus suelos son arcillosos y salinos. La vegetación típica es de sabanas y pajonales, ambos dominados por el “Espartillo” (*Spartina spartinae*) que ocurren en aquellos lugares más bajos y de suelos más salinos, otro tipo de pajonales frecuentes son los “Aibales” dominados por el “Aibe” (*Elionurus muticus*), que se encuentran en lugares más altos, generalmente no inundables, y de suelos menos salinos. En este ambiente son comunes extensos esteros y cañadas, muy ricos en especies de flora y fauna, e importantes desde el punto de vista ganadero

- **Ecorregión o Provincia del Espinal:** Se ubica en el centro de la provincia (Figura 2.2.1), se caracteriza por la presencia de bosques xerofíticos, siendo los más importantes los “Algarrobales” dominados por el “Algarrobo negro” (*Prosopis nigra*), acompañados por numerosas especies, entre las que se destacan el “Chañar” (*Geoffroea decorticans*), “Quebracho blanco” (*Aspidosmerma quebracho-blanco*), “Ñandubay” (*Prosopis affinis*), y el “Espinillo” (*Acacia caven*) entre otras. Esta ecorregión ha sido, sin dudas, la más alterada por la acción antrópica, ya que la mayoría de sus bosques han desaparecido y se han transformado en campos con una importante actividad agrícola-ganadera.

- **Ecorregión o Provincia Pampeana:** ocupa el sur provincial (Figura 2.2.1) y se caracteriza por presentar suelos fértiles, de muy buena aptitud agrícola. La vegetación que caracterizaba esta ecorregión, hoy restringida en pequeñas áreas relictuales (caminos abandonados, costados de vías férreas), eran las praderas dominadas por distintas especies de gramíneas, en particular, aquellas correspondientes al género *Stipa*, denominadas “Flechillas”. Se pueden hallar lagunas formadas por pequeñas cuencas endorreicas, con “Juncos” (*Schoenoplectus californicus*), “Totoras” (*Typha domingensis*) y grandes espejos de agua.

Cuadro 2.2.1. El río Paraná como corredor ecológico y biogeográfico de especies tropicales.

Muchas especies de animales y plantas tropicales sólo habitan en Santa Fe en la Ecorregión Paranaense. Estas especies, que se distribuyen en áreas tropicales de Sudamérica, alcanzan estas áreas templadas favorecidas por los microclimas que generan los grandes ríos de la cuenca del Paraná, con su aporte de humedad y temperatura a través de sus grandes masas de agua provenientes de los trópicos.

Los grandes ríos de la cuenca del Paraná o del Plata (Paraná, Paraguay y Uruguay), que nacen en regiones tropicales húmedas, constituyen un efectivo corredor de migración pasiva y activa de distintas especies de flora y fauna, ya que con sus crecientes arrastran embalsados de vegetación flotante y gran cantidad de frutos y semillas. Por ello, en la mayor parte de sus recorridos en Argentina, sus cursos presentan selvas y bosques en galería que contrastan fuertemente con los bosques xerofíticos, sabanas, pastizales y praderas templadas vecinas. Por lo dicho, estos ambientes hidrófilos constituyen verdaderos corredores biogeográficos y ecológicos de especies y hábitats tropicales en latitudes elevadas.

El efecto de los grandes ríos de la cuenca del Paraná en los patrones de distribución de especies tropicales ha sido mencionado para una amplia variedad de flora y fauna como moluscos, crustáceos, mariposas, peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos, árboles y arbustos (Bonetto 1961, Bonetto y Drago 1968, Ringuelet 1975, Rabinovich y Rapoport 1975, José de Paggi 1990, Giraudo 2001, Morrone y Lopretto 1994, Cabrera 1994, Menalled y Adámoli 1995, Malvárez 1999, Cei 1993, Giraudo 2001, Arzamendia y Giraudo 2002, 2004, Oakley y col. 2005, Pensiero y col. 2005).

Un estudio realizado sobre los vertebrados superiores indicó que 176 especies, 48 reptiles, 107 aves y 21 mamíferos grandes, se distribuyen hacia latitudes más meridionales a través de los ríos de la cuenca del Plata. De este total un 68%, 125 especies, habitan en relación con bosques hidrófilos y selvas en galería, mientras que un 15%, 27 especies, son propias de hábitats acuáticos (Giraudo y Arzamendia 2004).

Lo comentado pone de manifiesto la importancia que tienen estos cursos de agua y la vegetación hidrófila asociada. A pesar de ello, el estado de conservación de los bosques y selvas en galería del Paraná es bastante crítico y necesita de acciones urgentes como la instauración de áreas protegidas, un adecuado control de dichas áreas, y una legislación que permita la protección de estos bosques.

1.3. Bibliografía citada y recomendada

- Arzamendia, V. y A. Giraud.** 2002. Lista y distribución de los ofidios (Reptilia: Serpentes) de Santa Fe, Argentina. Cuadernos de Herpetología, 16 (1): 15-32.
- Arzamendia, V. y A. Giraud.** 2004. Usando patrones de biodiversidad para la evaluación y diseño de áreas protegidas: las serpientes de la provincia de Santa Fe (Argentina) como ejemplo. Revista Chilena de Historia Natural, 77: 335-348.
- Bonetto, A. A.** 1961. Acerca de la distribución geográfica de las náyades en la República Argentina. Physis 22 (63): 259-268.
- Bonetto, A. A. y E. Drago.** 1968. Consideraciones faunísticas en torno a la delimitación de los tramos superiores del río Paraná. Physis, 27 (75): 427-444.
- Burkart, R.; N. O. Bárbaro, R. O. Sánchez y D. A. Gómez.** 1999. Ecoregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, Argentina.
- Cabrera, A. L.** 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2 (1): 1-85.
- Cabrera, A.L. y A. Willink.** 1980. Biogeografía de América Latina. OEA, Ser. Biol., Monog. (13): 1-122.
- Cáceres, L. M.** 1980. Caracterización climática de la provincia de Santa Fe. Misterio de Agricultura y Ganadería. Santa Fe. Departamento de Garúas. Santa Fe, Argentina. 35 pp.
- Cei, J. M.** 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las Selvas subtropicales, Puna y Pampas. Mus. Reg. Sc. Nat. Torino, Monogr. 14. 949 pp.
- Contreras Medina R.** 2006. Los métodos de análisis biogeográficos y su aplicación a la distribución de las gimnospermas en México. Interciencia 31 (3): 176-182.
- Crisci, J. V.; L. Katinas y P. Posadas.** 2000. Introducción a la teoría y práctica de la biogeografía histórica. Sociedad Argentina de Botánica, Buenos Aires, Argentina. 169 pp.
- Dinerstein, E.; D. M. Olson; D.J Graham; A.L Webster; S. A. Primm; M. P. Bookbinder and G Ledec.** 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin América and Caribbean. The World Bank & World Wildlife Foundation, Washington, D. C. 9 Maps + 129 pp.
- Flanagan J. N. M., Franke I. y L. Salinas.** 2005. Aves y endemismo en los bosques relictos de la vertiente occidental andina del norte del Perú y sur del Ecuador. Bosques relictos del NO de Perú y SO de Ecuador. Weigend, Rodríguez y Arana (Comps.) Rev. Peruana biol. 12(2): 239-248.
- Giraud, A. R.** 2001. La diversidad de serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo: Taxonomía, biogeografía y conservación. Editorial LOLA, Buenos Aires, Argentina, 328 pp.
- Giraud, A. R. y V. Arzamendia.** 2004. ¿Son las planicies fluviales de la Cuenca del Plata, corredores de biodiversidad? Los vertebrados amniotas como ejemplo. En: Neiff, J.J. (Ed.) Humedales de Iberoamérica. Pp: 157-170, Editado por el CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Cuba
- Jose de Paggi, S.** 1990. Ecological and biogeographical remarks on the rotifer fauna of Argentina. Revista de Hydrobiologia Tropical, 23: 297-311.
- Lewis J. P. y M. B. Collantes.** 1974. La vegetación de la provincia de Santa Fe. 1. Reseña general y enfoque del problema. Bol. Soc. Arg. Bot., 15 (4): 343-356.
- Malvarez, M. I.** 1999. El delta del río Paraná como mosaico de humedales, 35-53 pp. En Malvarez, M. I. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnológica de la Unesco para América Latina, Montevideo.
- Menalled, F. D. y J. M. Adamoli,** 1995 A quantitative phytogeographic analysis of species richness in forest communities of the Paraná River Delta, Argentina. Vegetatio, 120: 81-90
- Morrone, J. J. y J. V. Crisci.** 1995. Historical biogeography: introduction to methods. Annu. Rev. Ecol. Syst. 26: 373-401.
- Morrone, J. J. y E. C. Lopretto.** 1994. Distributional patterns of freshwater Decapoda (Crustacea: Malacostraca) in southern South America: a panbiogeographic approach. Journal of Biogeography 21:97-109.
- Müller, P.** 1979. Introducción a la zoogeografía. Editorial Blume, Barcelona, España. 231 pp.
- Oakley, L. J.; D. Prado y J. Adámoli.** 2005. Aspectos biogeográficos del corredor fluvial Paraguay- Paraná. Insugeo, Miscelánea 14: 245-258.
- Pensiero, J. F.; Gutiérrez, H. F.; Luchetti, A. M.; Exner, E.; Kern, V.; Brnich, E.; Oakley, L. Prado, D.; Lewis, J. P.** 2005. Flora vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de familias y géneros. Catálogo sistemático de especies. Ediciones UNL, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. 403 p.
- Rabinovich, J. E. y E. H. Rapoport.** 1975. Geographical variation of diversity in Argentina passerine birds. Journal of Biogeography, 2 (1975): 141-157.
- Rapoport, E. H.** 1975. Aerografía estrategias geográficas de las especies. Fondo de la Cultura Económica Publications, Mexico, D.F.
- Ringuelet, R. A.** 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las aguas ictiícolas de América del Sur. Ecosur, 2: 1-122.

2.3. Flora y vegetación de Jaaukanigás

José F. Pensiero

Facultad de Ciencias Agrarias (UNL).

2.3.1. Flora

En la provincia de Santa Fe se han registrado, hasta el presente 1969 especies de plantas vasculares. De este total, al departamento General Obligado corresponden 882 especies (44,8%), 171 (8,7%) de las cuales son exclusivas de dicho departamento (Pensiero y col. 2005). Estos datos revelan que, en la provincia de Santa Fe, el extremo noreste constituye la región con mayor riqueza florística y el que presenta mayor índice de biodiversidad vegetal. En el Cuadro 2.3.1. se muestran algunas especies de plantas que, en el territorio de la provincia de Santa Fe, se encuentran exclusivamente en el Sitio Ramsar Jaaukanigás.

La riqueza de flora de Jaaukanigás se puede explicar porque es allí donde convergen elementos florísticos de dos Provincias fitogeográficas de distintos Dominios. La Provincia Chaqueña, correspondiente al Dominio Chaqueño, y la Provincia Paranaense, del Dominio Amazónico. Especies como el “Quebracho colorado” (*Schinopsis balansae*), “Guayacán” (*Caesalpinia paraguariensis*), “Mistol” (*Zizyphus mistol*), “Sacha poroto” (*Capparis retusa*), “Palo cruz” (*Tabebuia nodosa*) y el “Algarrobo negro” (*Prosopis nigra*), entre muchas otras que habitan en el Sitio, son elementos típicos de la Provincia Chaqueña, mientras que el “Ambay” (*Cecropia pachystachya*), “Sangre de Drago” (*Croton*

Cuadro 2.3.1. Algunas de las especies santafesinas que crecen exclusivamente en el área del Sitio

Nombre vernáculo	Nombre científico	Familia botánica	Forma de vida
Alecrín	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae	Árbol
Ambay	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Cecropiaceae	Árbol
Balcoca	<i>Aporosella chacoensis</i> (Morong) Speg.	Euphorbiaceae	Árbol
Cardo	<i>Pacourina edulis</i> Aubl.	Asteraceae	Hierba
Espina blanca	<i>Machaonia brasiliensis</i> (Hoffm. ex Humb.) Cham. & Schldl.	Rubiaceae	Arbusto
Espinillo	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina var. <i>stenocarpa</i> (Speg.) Burkart ex Ciald.	Fabaceae	Arbusto o Árbol
Francisco Álvarez	<i>Banara arguta</i> Briq.	Flacourtiaceae	Árbol
Guayaibí amarillo	<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	Combretaceae	Árbol
Maní de los indios	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Fabaceae	Árbol
Palo jabón	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	Árbol
Payagua naranja	<i>Crateva tapia</i> L.	Capparaceae	Arbusto o árbol
Picanilla	<i>Guadua paraguayana</i> Döll	Poaceae	Caña
Tacuarazú	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Poaceae	Caña
Tatané	<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Fabaceae	Árbol
Yerba de bugre	<i>Lonchocarpus fluvialis</i> (Lindm.) Fortunato & Palese	Fabaceae	Árbol
	<i>Justicia brasiliensis</i> Roth.	Acanthaceae	Arbusto
	<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	Arbusto

urucurana), “Canelón” (*Myrsine laetevirens*), “Timbó blanco” (*Albizia inundata*), “Timbó colorado” (*Enterolobium contortisiliquum*), “Ivirá-puitá” (*Peltophorum dubium*) o el “Ingá” (*Inga verna* subsp. *affinis*) entre otras, son típicas de la Provincia Paranaense.

2.3.1.1. Especies de plantas nativas e “intrusas”

Cuando nos referimos a “nuestra” flora, es decir, cuando queremos hacer referencia a las plantas que viven en nuestro entorno más inmediato, nos encontramos con que algunas de ellas son “verdaderamente nuestras”, mientras que otras son “intrusas”. Las “verdaderamente nuestras” se denominan nativas o autóctonas (ver Cuadro 2.3.3 para una definición). Cuando decimos que una planta es nativa o autóctona de un país, se debe tener presente que en realidad más que de un país la especie generalmente es nativa de una región natural o fitogeográfica, que puede incluir muchas veces varios países. A manera de ejemplo puede mencionarse el “Ceibo” (*Erythrina crista-galli*) árbol nativo de Uruguay, Brasil y Argentina; o el “oreja de negro” o “timbó colorado” (*Enterolobium contortisiliquum*), nativo de Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina.

Entre las especies “intrusas”, existen varias categorías:

- Especies naturalizadas: cuando sin ser propias del lugar, se han adaptado de tal modo que se comportan como si fueran especies autóctonas. Por ejemplo, la “Gramilla” o “Pata de perdiz” (*Cynodon dactylon*), es una especie europea ampliamente difundida en las regiones templadas y cálidas de todo el mundo, que por su adaptación a nuestras condiciones climáticas y edáficas se comporta como una especie autóctona. En muchos casos estas especies naturalizadas pueden ser una amenaza para las especies nativas, debido a que compiten con ellas y las reemplazan, modificando las características de la vegetación de una región, poniendo en peligro a las especies autóctonas. Por ejemplo, es común que la “Acacia negra” (*Gleditsia triacanthos*), invada y reemplace los bosques de algarrobos del centro de nuestra provincia, o el “Ligustro” (*Ligustrum lucidum*) que invada sectores de bosques en galería.

- Especies adventicias: son aquellas que crecen en un lugar determinado sin ser propias o nativas del mismo. A diferencia de las especies naturalizadas, las adventicias no se han terminado de adaptar plenamente a nuestras condiciones ambientales. Un ejemplo de esto lo constituyen distintas especies cultiva-

Cuadro 2.3.2. Flora y vegetación, ¿tienen el mismo significado?

Por lo general, la gente emplea el término flora como sinónimo de vegetación, no obstante existe entre ellos grandes diferencias:

La flora de una región o área es el conjunto de las especies vegetales que en ella habitan. Cuando se menciona la flora de un país, provincia, región o de un sitio particular, se hace referencia a las distintas especies de plantas que allí crecen, independientemente de las asociaciones que puedan formarse entre ellas. Por ejemplo entre la flora de jaaukanigás se encuentran el “Sauce” (*Salix humboldtiana*), el “Ceibo” (*Erythrina crista-galli*) o la “Paja de techar” (*Panicum prionitis*).

La vegetación de una región o área es la fisonomía que imprime al paisaje un conjunto de plantas de diferentes especies. Cuando hablamos de selvas, bosques, sabanas, pajonales, praderas, etc., estamos haciendo referencia a las asociaciones que forman distintas especies y que imprimen al paisaje una fisonomía particular.

Cuadro 2.3.3. ¿Cuándo una especie es nativa y cuándo es endémica?

Una especie es indígena, autóctona o nativa cuando es propia de un lugar determinado y la pertenencia a dicho lugar no involucra las actividades humanas.

Especies endémicas son aquellas que poseen un área de distribución restringida a un lugar o región determinada, y no se encuentra en otros lugares. Por ejemplo, el “Algarrobo amarillo” (*Prosopis nigra* var. *ragonensei*), que habita únicamente en los bosques del norte de la provincia de Santa Fe. Obviamente, las especies endémicas también son nativas. Estas especies son particularmente importantes de tener en cuenta ya que cualquier modificación importante que se produzca en su hábitat podría condicionar seriamente su supervivencia u ocasionar su extinción.

das por el hombre, como la “Soja” (*Glycine max*), el “Trigo” (*Triticum aestivum*), o el “Sorgo” (*Sorghum caffrorum*), que si bien se cultivan sin inconvenientes, no resulta común hallarlas en campos naturales. Dichas especies generalmente sólo se las observa en las banquinas, como consecuencia de las semillas que caen de los camiones que las transportan. Un motivo por el cual estas especies no han podido aún naturalizarse, es la falta de adaptación que presentan sus semillas o frutos a ser dispersados por otros mecanismos que no sean aquellos en los que el hombre interviene.

2.3.1.2. Las formas de vida de las plantas

Las plantas presentan distintas adaptaciones en sus estructuras que les permiten vivir bajo determinadas condiciones ambientales. Comúnmente se hace referencia a dichas formas biológicas cuando se aplican términos tales como: árbol, arbusto, acuático, palustre, epífita, etc. La forma de vida o forma biológica de una especie resulta de la adaptación que el cuerpo vegetativo presenta o adquiere como producto de su interacción con el ambiente. A continuación se describen algunas de las formas de vida correspondientes a la flora típica de Jaaukanigás:

- Plantas acuáticas o hidrófitas: especies que cumplen su ciclo vital (o se desarrollan) en el agua, sumergidas o en su superficie. Las especies acuáticas pueden ser flotantes libres, es decir, nadantes en la superficie del agua. Por lo general, estas especies poseen adaptaciones que permiten su flotación, entre ellas se destaca la presencia de aerénquima (tejido con grandes espacios intercelulares que contienen aire). Este tejido puede hallarse en todo el cuerpo de la planta, como ocurre en el “Acordeón de agua” (*Salvinia biloba*); en las hojas, como en la “Cucharita de agua” (*Limnobiium spongia* subsp. *laevigatum*), en los pecíolos de las hojas como ocurre en el “Camalote” (*Eichhornia crassipes*), o en los tallos, como en el “Carrizo” (*Panicum elephantipes*). A esta forma de vida también pertenecen las flotantes arraigadas, que son especies que se encuentran sujetas al sustrato por medio de sus raíces, como ocurre en el “Camalotillo” (*Nymphoides indica*).

- Plantas palustres o helófitas: especies que viven en suelos deprimidos, muy húmedos, generalmente inundables, próximo a cursos o espejos de agua. Estas especies poseen sus raíces o tallos modificados, como rizomas o estolones, que actúan como órgano

Cuadro 2.3.3. La explotación del “Quebracho colorado”, historia de la extracción de un recurso

Sin lugar a dudas, la especie que más ha sufrido la extracción en Santa Fe ha sido el “Quebracho colorado”, ya que a fines del siglo XIX se inició su explotación principalmente como productora de tanino. El extracto del “Quebracho colorado”, que alcanza el 33 % de su durámen, contiene un 63 % de tanino puro. Esta industria taninera en la que nuestro país fue la principal exportadora durante mucho tiempo, prosperó hasta que la competencia internacional basada en productos sintéticos y el tanino obtenido de una especie africana de “mimosa”, perteneciente al género *Acacia*, hicieron disminuir notablemente su utilización con este fin. La industria taninera santafesina, y buena parte de la historia de muchas localidades del norte de la provincia, estuvo estrechamente relacionada con la empresa, primero alemana y luego inglesa, “La Forestal”. Tal fue la explotación que se realizó de esta especie que para extraer la producción, “la forestal” construyó dos puertos en la zona del sitio, Puerto Piracuaá y Puerto Piracuacito, de los que hoy sólo quedan los caminos de acceso a los mismos y algunos durmientes testigos de los ferrocarriles que transportaban los troncos de Quebrachos en aquella época.

de fijación al suelo o fango. En este grupo de plantas se pueden hallar especies de hábito rastrero, como la “Falsa verdolaga” (*Ludwigia peploides*); especies erguidas, como en “Saeta” (*Sagittaria montevidensis*) o cespitosas (que forman matas) como ocurre con el “Papiro criollo” o “Piri” (*Cyperus giganteus*).

- Plantas terrestres: todas aquellas especies que viven en suelos altos o relativamente altos. En este grupo se incluyen especies que poseen distintos tipos biológicos, como las hierbas, enredaderas o lianas, arbustos y árboles.

- Hierbas: son plantas sin crecimiento secundario (no leñosas), que tienen una consistencia “blanda”. Estas a su vez pueden ser anuales o perennes.

- Hierbas anuales: son aquellas que nacen, se desarrollan, florecen, fructifican y mueren durante un período no mayor a un año. Ejemplos de esta forma de vida es el “Amor seco” (*Bidens pilosa*), o el “Capín” (*Echinochloa crusgalli*).

- Hierbas bianuales: (o bienales) son aquellas que cumplen su ciclo de vida en un período mayor de un año pero menor de dos. Por lo común, durante el primer año de vida se produce el desarrollo vegetativo de la planta, y durante el segundo año florece, fructifica y muere, como el “Lupino silvestre” (*Lupinus albens*).

- Hierbas perennes: son aquellas que viven más de dos años. Estas especies poseen distintas estructuras que aseguran su persistencia, entre éstas se destacan aquellas relacionadas con los tallos, tales como: rizomas (tallos subterráneo) como en la “Flor de sapo” (*Jaborosa integrifolia*); estolones (tallos rastreros, arraigados en los nudos) como en la “Gramilla dulce” (*Paspalum conjugatum*); bulbos como en el “Lirio del bajo” (*Cypella herbertii*), o tubérculos como en la “Flor de San Juan” (*Sinningia tubiflora*).

- Cañas: en general, bajo esta denominación se incluyen a las gramíneas que poseen tallo leñoso, fistuloso y con nudos manifiestos, como la “Picanilla” (*Guadua paraguayana*), o la “Tacuara” o “tacuaruzú” (*Guadua angustifolia*).

- Especies suculentas: son aquellas que presentan consistencia carnosa en sus hojas, tallos o la planta entera. Ejemplo de ellas son los cactus como la “Tuna” (*Opuntia elata*).

- Enredaderas: son aquellas plantas que poseen tallos trepadores que se enredan a un soporte ayudadas por hojas modificadas (denominadas zarcillos) como en la “Uña de gato” (*Macfadyena unguis-cati*), o directamente por sus tallos volubles como en la “Dama de noche” (*Ipomoea alba*) o en el “Mburucuyá” (*Passiflora caerulea*).

- Lianas: son enredaderas que poseen tallos leñosos, como el “Clarín del monte” (*Dolichandra cynanchoides*).

- Arbustos: son plantas leñosas, generalmente menores de 5 m de alto, que presentan uno o varios troncos ramificados desde la base o a baja altura y que por lo general no superan los 4 metros de altura. Al igual que los árboles, los arbustos pueden ser caducifolios, como la “Rosa de río” (*Hibiscus striatus*), o perennifolios, como la “Caña fistula” (*Senna pendula* var. *paludicola*).

- Árboles: son plantas leñosas, que presentan un eje

único denominado tronco o fuste, el cual se ramifica a cierta altura del suelo para formar luego la copa. En relación con la persistencia o no del follaje, éstos pueden ser: caducifolios, cuando se hallan sin hojas durante la estación desfavorable para su crecimiento, como el “Sangre de Drago” (*Croton urucurana*), o perennifolios, aquellos que durante todo el año poseen hojas, como el “Aliso de río” (*Tessaria integrifolia*), o el “Ybirá-pytá” (*Peltophorum dubium*).

- Palmeras: son plantas leñosas que se caracterizan por presentar un tallo no ramificado denominado estípite, el que lleva un manojito de hojas en su ápice, como el “Caranday” (*Copernicia alba*) o la “Yatay” (*Butia yatay*).

- Epífitas: son aquellas plantas no arraigadas al suelo, que viven sobre otras plantas o sobre un soporte. Estas plantas no sacan ningún tipo de nutrimento al soporte sobre las que viven. Ejemplos de esta forma de vida corresponden a los “Claveles del aire” (*Tillandsia* sp.).

- Hemiparásitas: son plantas que poseen hojas verdes y que parasitan (extrayendo nutrientes) a otras especies a través de elementos succionadores o “chupadores” denominados haustorios, que se encuentran en las raíces, como las “Ligas” (*Ligaria cuneifolia* y *Phoradendron liga*).

- Parásitas: son aquellas plantas que carecen de hojas verdes y raíces y que viven exclusivamente a expensas de otras plantas, como la “Cuscuta” (*Cuscuta indecora* var. *longisepala*).

2.3.2. Tipos de vegetación (formaciones bióticas) presentes en Jaaukanigás

- Bosques: fisonómicamente es un tipo de vegetación en el que dominan las especies arbóreas, las que pueden constituir más de un estrato leñoso y en el que son escasas las lianas y epífitas. Los bosques, según sus especies dominantes, tipo de suelo en los que se encuentran, proximidades a los cursos de agua, régimen pluviométrico, etc., pueden ser:

- Bosques hidrófilos: estos bosques son típicos de ambientes húmedos, próximos a cursos de agua importantes, ubicándose sobre los albardones costeros y en los sectores altos de las islas. Su riqueza florística se va empobreciendo a medida que aumenta la latitud. En algunos sectores, particularmente en el extremo noreste del Sitio, estos bosques se transforman en selvas ribereñas, típicas de la provincia Paranaense, con una importante variedad de lianas y enredade-

ras. Entre las especies arbóreas típicas se destacan: el “Timbó colorado” (*Enterolobium contortisiliquum*), “Timbó blanco” (*Albizia inundata*), “Yvirá-pytá” (*Peltophorum dubium*), “Ingá” (*Inga verna* subsp. *affinis*), “Sangre de Drago” (*Croton urucurana*), “Aguai” (*Pouteria gardneriana*), “Ambay” (*Cecropia pachystachya*), “Francisco Álvarez” (*Banara arguta*) y “Espina colorada” (*Xylosma venosa*), entre otras. Numerosas enredaderas, como la “Dama de noche” (*Ipomoea alba*), “Uva del diablo” (*Cissus palmata*), “Zarzaparrilla blanca” (*Smilax campestris*), “Campanilla” (*Ipomoea cairica*), y lianas como “Sacha guasca” (*Dolichandra cynanchoides*), “Uña de gato” (*Macfadyena unguis-cati*), “Ysipó moroti” (*Paullinia elegans*) se entremezclan con los estratos arbóreos. En los sectores bajos de las islas y en las proximidades de los cursos de agua, son frecuentes los bosques de “Alisos” (*Tessaria integrifolia*), de “Saucos” (*Salix humboldtiana*) y de “Seibos” (*Erythrina crista-galli*), los que comúnmente constituyen comunidades puras. En general, los bosques hidrófilos constituyen un excelente refugio para la fauna y muchas de las especies vegetales que lo componen proveen frutos que son de gran importancia en la dieta alimenticia de un buen número de aves (tucanes, surucuás, tangarás), mamíferos (murciélagos, monos carayá, comadreas, corzuelas) y peces (pacúes), los que intervienen activamente como agentes dispersores de las semillas.

- Bosques xerófilos: bosques de ambientes secos, en los que dominan las especies arbóreas caducifolias. Estos bosques, comunes en el oeste y sur del Sitio, son típicamente chaqueños y en ellos dominan, en el estrato arbóreo, especies como “Quebracho colorado” (*Schinopsis balansae*), “Viraró” (*Ruprechtia laxiflora*), “Guaraniná” (*Sideroxylon obtusifolium*), “Guayacán” (*Caesalpinia paraguariensis*), “Algarrobo amarillo” (*Prosopis nigra* var. *ragonesei*), “Chañar” (*Geoffroea decorticans*), “Espina corona” (*Gleditsia amorphoides*) y “Palo cruz” (*Tabebuia nodosa*), entre otras. El estrato arbustivo de estos bosques suele ser muy rico y variado, formando, a veces, densos matorrales imposibles de penetrar. Son típicos de estos bosques los “Cardales” de “Caraguatá” (*Aechmea distichantha*) y “Chaguar” (*Bromelia serra*), formando comunidades claramente definidas, las que siempre se ubican en sectores altos del relieve y bajo la copa de los árboles. Estos bosques son los que presentan mayores alteraciones antrópicas, ya que muchas de las especies arbóreas que lo componen poseen madera dura de gran

utilidad para la industria y construcciones rurales.

- Palmares: bosques dominados por palmeras. En el Sitio son frecuentes los palmares de “Carandá” o “Caranday” (*Copernicia alba*), los que ocurren en suelos deprimidos, inundables y por lo general salitrosos. Estos palmares, de extraordinaria belleza, ofrecen un toque distintivo y particular al paisaje. Por otra parte, del “Carandá” se obtiene su tronco el que se emplea localmente en numerosas construcciones. En los alrededores del arroyo Malabrigo se observan aún algunos pequeños relictos de palmares de “Yatay” (*Butia yatay*).

- Arbustales: vegetación dominada por arbustos altos y densos. En general, los arbustales típicos del oeste y sur del Sitio, ocurren en lugares en los que antes había bosques xerófilos y sus árboles fueron talados. Una de las especies más frecuentes, típica de bosques degradados, es el “Garabato” (*Acacia praecox*). En sectores deprimidos e inundables del Sitio, suelen ocurrir arbustales densos de “Rama negra” (*Sesbania virgata*).

- Cañaverales: vegetación dominada por cañas altas y densas. Alternando con los bosques hidrófilos, en sectores altos, no inundables, ocurren cañaverales de “Picanilla” (*Guadua paraguayana*) y menos frecuentemente de “Tacuarazú” (*Guadua angustifolia*). Estos cañaverales, únicos en la provincia de Santa Fe, constituyen un excelente refugio para la fauna y aportan las cañas, una de las materias primas más importantes para las construcciones rústicas locales.

- Pastizales: vegetación dominada por pastos generalmente bajos y densos. Los pastizales son muy comunes en gran parte del Sitio, incluyendo además en ellos a los campos agrícolas abandonados, los que se han poblado de pastos en general de baja altura. Estos pastizales son de gran importancia productiva ya que en ellos se basa buena parte de la producción ganadera del Sitio. Si bien son numerosas las especies que los componen, siempre predominan los pastos.

- Pajonales: vegetación dominada por pastos altos y fuertemente cespitosos (que forman matas). Entre los pajonales se destacan los “Espartillares”, dominados por el “Espartillo” (*Spartina spartinae*), los de “Paja brava” (*Panicum prionitis*) y los de “Paja amarilla” (*Sorghastrum setosum*). Los “Espartillares” siempre se encuentran asociados a sitios donde predominan suelos salinos, los de “paja brava” por lo general se hallan en suelos menos salinos, ambos ocurren en lugares bajos, en los que son frecuentes las inundaciones periódica. Por el contrario,

los de “paja amarilla” se encuentran en sectores altos y en suelos no salinos.

- Sabanas: vegetación con dominio de hierbas, altas o bajas, con árboles o palmeras muy aislados. En gran parte del Sitio son comunes las sabanas de “Carandá” con pajonales de “Espartillo” o de “Paja brava”, los que ocurren sobre suelos bajos, salinos e inundables.

- Camalotales: vegetación con dominio de hierbas flotantes libres. En aguas quietas, de lagunas, son frecuentes camalotales de “Repollito de agua” (*Pistia stratiotes*), mientras que en los cursos de aguas, y particularmente en épocas de crecientes, abundan los camalotales de “Camalote” (*Eichhornia crassipes* y *Eichhornia azurea*), o de “Carrizo” (*Panicum elephantipes*) localmente denominados “Carrizales”.

- Canutillares: vegetación dominada por hierbas palustres tiernas. Estas comunidades ocurren en luga-

res bajos, inundables, y se encuentran integradas por numerosas especies, principalmente gramíneas y algunas ciperáceas. Entre las primeras se destacan el “Pastito del agua” (*Luziola peruviana*), “Pasto de laguna” (*Leersia hexandra*) y varios “Capines” (especies del género *Echinochloa*); entre las ciperáceas, los “Canutillos” o “Junquillos” (especies del género *Eleocharis*). Estas comunidades son altamente productivas, ofreciendo forraje de calidad y en cantidad para la actividad ganadera del Sitio y especialmente para la fauna silvestre.

- En el Sitio son frecuentes, en lugares bajos, inundables, otras comunidades dominadas por hierbas palustres, entre ellas se destacan los “Cataizales” (de *Polygonum* sp.), “Carrizales” (de *Panicum elephantipes*), “Juncales” (de *Schoenoplectus californicus*), “Totorales” (de *Typha dominguensis*), “Verdolagales” (de *Ludwigia peploides*) y “Varillares” (de *Solanum glaucophyllum*).

2.3.3. Bibliografía citada y recomendada

Pensiero, J. F.; Gutiérrez, H. F.; Luchetti, A. M.; Exner, E.; Kern, V.; Brnich, E.; Oakley, L. Prado, D.; Lewis, J. P. 2005. Flora vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de familias y géneros. Catálogo sistemático de especies. Ediciones UNL, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. 403 p.

2.4. Fauna de Jaaukanigás

2.4.1. Comunidades de Microorganismos acuáticos: un maravilloso mundo invisible

Juan C. Paggi

Instituto Nacional de Limnología
(CONICET-UNL).

2.4.1.1. ¿Porqué conocer los microorganismos?

Nos ocuparemos de aquella parte de los ecosistemas acuáticos que casi no se ven o que solo llaman la atención cuando molestan (parásitos, patógenos, insectos hematófagos, los cuales son solo una fracción ínfima de sus especies). También hay que hacer la salvedad que no todos son realmente microorganismos ya que una muchos de ellos que aunque pequeños, son fácilmente visibles a simple vista, sin embargo en este texto hemos optado por tal denominación para distinguirlos de todos aquellos organismos claramente macroscópicos y que son generalmente el objeto de atención de las políticas de conservación. Por lo común la mayor preocupación en lo que respecta a conservación se centra en los organismos más visibles y conspicuos: plantas superiores, aves, reptiles, anfibios, mamíferos, peces (especialmente aquellos de valor comercial); y a veces algún insecto, como por ejemplo, alguna mariposa muy vistosa. Hay miles de especies, que son la mayoría tanto en número como en diversidad, que constituyen parte indisoluble de los sistemas naturales, sin los cuales no podrían funcionar, al menos tal como los conocemos actualmente, y como los que queremos conservar. ¿Cómo funcionaría un ecosistema sin bacterias, ni hongos que son los que reciclan la materia? ¿Que comerían los peces si faltaran los invertebrados? ¿Quién transferiría la energía solar y la materia construida con ella hasta los niveles superiores, peces, aves, el hombre?. En este texto trataremos de llamar la atención sobre estos organismos generalmente “olvidados” de los ecosistemas.

2.4.1.2. ¿Qué se conoce sobre los invertebrados de Jaaukanigás?

Antes que nada debemos hacer la salvedad de que no es mucho lo que se conoce de los “microorganismos” de Jaaukanigás. Los estudios que han incluido el área de este sitio RAMSAR fueron los derivados de campañas limnológicas, tipo extensivas o de

expedición, realizadas por personal del Instituto Nacional de Limnología: Keratella I, en 1975 extendiéndose a lo largo de mas de 700 Km. entre la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay y la ciudad de Diamante (Ezcurra de Drago 1980, García de Emiliani, 1979, José de Paggi 1980, Oliveros 1980, Paggi 1980, Perotti de Jorda 1980a, 1980b, Schiaffino de Marta, 1981) y las campañas Tributarios 1 y 2, realizadas en 1981 y 1982, desde Goya hasta Diamante a lo largo de 400 Km (García de Emiliani 1981, 1985, García de Emiliani y Anselmi de Manavella 1983, José de Paggi 1983, 1988, Marchese y Ezcurra de Drago 1983, Paporello de Amsler 1987, Perotti de Jorda 1985). El resto de la información proviene de numerosas contribuciones realizadas por investigadores del Instituto Nacional de Limnología y del Centro de Ecología Aplicada del Litoral durante más de 40 años. Cabe en este sentido destacar la figura del Dr. A. A. Bonetto como pionero en los estudios de la Limnología del río Paraná y sus trabajos de carácter sintético (Bonetto y col. 1969, Bonetto 1976 y 1994) así como los de J.J.Neiff (Neiff 1990 y 1991) por la misma razón. Para la identificación y estudio de los organismos aquí tratados resulta muy útil la consulta del manual editado por Lopretto y Tell (1995).

2.4.1.3. Las comunidades acuáticas

Simplificando podemos decir que en cualquier cuerpo de agua (lago, laguna, arroyo, etc.) tenemos una cubeta o cauce y agua que en conjuntos determinan un volumen y varias superficies. Según donde se ubiquen los organismos y según sea su grado de movilidad se determinan lo que en Limnología denominamos comunidades.

- Comunidades ligadas al volumen de agua, “plancton y el necton”: La comunidad que ocupa la masa de agua, sin contacto con el fondo o la superficie se denomina “plancton”, si el desplazamiento de los organismos que la componen depende de los mo-

vimientos del agua, y “necton” si sus desplazamientos son independientes de los del agua; está compuesta por animales grandes que pueden nadar activamente incluso a contracorriente, generalmente peces, que serán tratados específicamente en otra parte de este manual.

- Comunidades ligadas a superficies, “bentos”, “comunidades litorales o ligadas a la vegetación”: La comunidad que se localiza en el fondo se denomina “bentos”, o más bien “complejo bentónico”. Las “comunidades ligadas a la vegetación”, como su nombre lo indica se trata de aquel conjunto de organismos que vive en la parte sumergida de las plantas acuáticas y palustres como, por ejemplo “Helechito de agua”, “Camalote”, “Repollito de agua”, “Junco”, “Canutillo”, etc.

2.4.1.3.1. Plancton

Básicamente esta compuesto por dos tipos de microorganismos: vegetales (fitoplancton) y animales (zooplancton). Vale hacer notar que muchos de los grupos de organismos que componen el plancton también están presentes en las otras comunidades que trataremos a continuación. El fitoplancton está constituido por minúsculos organismos unicelulares fotosintetizadores procariontes (con células que carecen de núcleo organizado) como las bacterias y las “algas verdiazules” y eucariotas (células con núcleo) que comprende a la mayoría de las algas. Los tamaños de los miembros del fitoplancton, si bien son siempre microscópicos abarcan un amplio rango, desde 1-5 [m a 50 [m equivalentes en proporciones relativas desde una lenteja a una sandía ([m = micrometro, medida que equivale a una milésima de milímetro). El fitoplancton pequeño alcanza densidades de hasta 1.000.000 cel/mL (células por mililitro) pero el fitoplancton mayor es menos abundante, 100-10.000 cel/ml. (García de Emiliani 1990, 1993, 1997, Anselmi de Manavella y Garcia de Emiliani 1995, Schiaffino de Marta 1981, Zalocar de Domitrovic 1990, 1992). Llevado a escala humana las algas del fitoplancton pequeño se encontrarían distanciadas por 2,5 m; las algas grandes, en cambio, estarían separadas unas de otras por 27 m.

Son organismos autotróficos o que hacen fotosíntesis transformando sustancias inorgánicas (el dióxido de carbono y el agua) en sustancias orgánicas (carbohidratos o hidratos de carbono, orgánicas constituyentes de los seres vivos) utilizando la energía del sol; aunque también algunos son mixotróficos

Cuadro 2.4.1. Definiendo algunos términos utilizados

Limnología: Es la parte de la Biología que estudia los ecosistemas acuáticos continentales (no sólo de agua dulce). Es la “hermana” de la Oceanografía.

Ecosistemas: se lo utilizará en una acepción muy general comprendiendo sistemas de límites más o menos determinados que incluye a los organismos y al medio abiótico. Parafraseando al Dr. R. Margalef: “Un sistema formado por organismos vivos, un retazo cualquiera de la biosfera es un ecosistema. La palabra ecosistema no se utiliza en el sentido de unidad concreta, sino de nivel de organización” (Margalef 1974). Autores, como el destacado limnólogo J.J. Neiff, con fundados argumentos sostiene la difícil aplicación del término ecosistema en sentido estricto al complejo sistema del río Paraná con su valle aluvial (Neiff, 1990).

Medioambiente: Este término, equivalente a “ambiente” es un error de tipeado convertido en un pleonasma (“Empleo de palabras superfluas que no agregan al significado y suele utilizarse para reforzarlo”, según la Real Academia de la Lengua Castellana). En la cartilla para traductores, en la Conferencia Internacional de Esto-colmo, de 1972, por error se omitió la coma entre las dos palabras medio y ambiente. Para Bioy Casares (Diccionario Argentino Exquisito) “Medioambiente es el único pleonasma con secretaria propia”.

Comunidad: asociación de poblaciones que interactúan habitualmente, definida por la naturaleza de su interacción o por el lugar donde viven. No se debe olvidar que el término población está limitado a aquel conjunto de individuos pertenecientes a una sola especie.

(absorben algunas sustancias orgánicas además de hacer fotosíntesis). Estos minúsculos vegetales viven en un ambiente que a su escala de tamaño es relativamente denso equivalente a lo que a nuestra escala humana nos resultaría la glicerina o un aceite liviano. Esta es la principal razón por la cual se mantienen en suspensión, pero también recurren a otros me-

canismos tales como la flotación, por ejemplo algunas cianobacterias que generan burbujas de gas o *Botryococcus* (alga) que alberga gotas de aceite en su citoplasma. También lo hacen mediante un desplazamiento activo mediante flagelos (apéndices móviles en forma de látigos) o por desplazamiento pasivo al vivir en ambientes turbulentos (ver Figura 2.4.1 F, organismos 14, 15, 18). Esto último ocurre principalmente con las Diatomeas (Figura 2.4.1 F y P, organismos 16, 17), que son algas relativamente pesadas debidas su caparazón de sílice (frústulos) y que por esta razón tienden a sedimentar. Este grupo de algas es precisamente muy importante en el cauce principal del río Paraná. También suelen estar cubiertas de mucílago o tener formas que aumentan la superficie de contacto con el medio, ramas, láminas planas, formación de colonias, etc.

Desde un punto de vista evolutivo las células pequeñas tiene ventajas en la absorción de nutrientes y en la flotación por la gran relación que tienen entre la superficie y el volumen, pero son más vulnerables a ser consumidas por los animales microscópicos que constituyen el zooplancton. En cambio en las algas grandes se da la situación inversa. El fitoplancton necesita aproximadamente 20 elementos para crecer pero solo el carbono, el nitrógeno y el fósforo pueden ser los principales limitantes. Un exceso de fósforo, cosa que es normalmente provocada por el hombre al arrojar desechos orgánicos y detergentes a las aguas hace que el nitrógeno se convierta en el nutriente limitante lo cual por otro lado es una ventaja competitiva para las algas verdiazules (cianobacterias) (ver Figura 4.2.1) que son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico. Estas algas dan mal gusto al agua, tienen un fuerte olor a “gamexan” y suelen ser tóxicas.

El zooplancton, tal como lo sugiere su nombre, está compuesto por animales, todos ellos muy pequeños. Los grupos dominantes son los Rotíferos, los microcrustáceos Cladoceros y Copepodos y los Protozoos (ver Figura 4.2.1). En el río Paraná han sido registradas más de 300 especies de los grupos dominantes (Bonetto y Martínez de Ferrato 1966, Corrales y Frutos 1985, Frutos 1993, 1996, José de Paggi 1978, 1980, 1981, 1993, 1995, Paggi 1980, Paggi y José de Paggi 1974, 1990). Para tener una idea de los tamaños relativos de estos organismos dentro de este universo microscópico podemos decir que, si un alga pequeña tuviese el tamaño de una lenteja, el de un rotífero medio equivaldría al de un hombre, el de

los microcrustáceos (Cladóceros y Copépodos) al de una iglesia con su torre y un pez sería una suerte de “ballena” de 50 m de longitud.

En el complejo de ecosistemas que comprende el río Paraná, las mayores abundancias se encuentran en los cuerpos de aguas estancadas (lagunas, bañados) del valle aluvial, más de 1000 ind./L (ind./L = individuos por litro) particularmente en las zonas cubiertas por vegetación. Los cuerpos de aguas corrientes (ríos, arroyos) tienen menor abundancia y diversidad generalmente entre 300 y 100 ind./L. Entre los componentes de esta comunidad ya hemos mencionado a los Rotíferos (cuyo nombre significa portadores de una rueda) y se debe a que estos pequeños invertebrados (miden entre 50 y 150 μ m) se mantienen en suspensión mediante desplazamientos generados por el movimiento rotatorio de la corona de cilios ubicada en su cabeza (Figura 4.2.1, Z, organismos 36 y 37). Su reproducción es muy particular ya que alterna generalmente producen huevos que forman embriones sin fecundación previa y a veces por huevos fecundados. Esta estrategia reproductiva les permite desarrollar grandes poblaciones en corto tiempo. Los huevos fecundados son llamados “huevos de resistencia” y son capaces de permanecer durante mucho tiempo en los sedimentos y eclosionar en momento en que el ambiente es más propicio. El tipo de alimentación varía según la especie, pero generalmente son micrófagos sedimentadores, es decir que producen una corriente de agua con el movimiento de sus cilios que atrae partículas muy pequeñas que se encuentran en suspensión, algas, bacterias y detritus. También hay predadores que se alimentan generalmente de otras especies de rotíferos (Figura 4.2.1, Z, organismo 36).

Los otros componentes del zooplancton son los Cladóceros, crustáceos muy pequeños (0,5-2 mm) provistos de un par de valvas que cubren el cuerpo y los pares de patas planas (Figura 4.2.1, Z, organismos 38 y 39). Tienen un par de antenas de dos ramas que utilizan para la locomoción y se asemejan un par de cuernos (de allí nombre científico que significa cuernos ramificados). Al igual que los Rotíferos tienen una reproducción alternada. También sus huevos fecundados son capaces de permanecer en latencia durante largos periodos. En su gran mayoría son micrófagos filtradores generando una corriente de agua portadora de partículas que penetra entre sus valvas por la parte anterior del cuerpo y es filtrada por las setas de sus patas. Los Copépodos son otros microcrustáceos que forman im-

portante del plancton. Su tamaño varía alrededor de 1 mm. Estos crustáceos carecen de valvas y tiene el cuerpo claramente segmentado en el que se distinguen dos partes articuladas entre sí, una anterior “cefalosoma” y una posterior “urosoma”. En el cefalosoma se ubican las piezas bucales y los cuatro pares de patas natatorias (Figura 4.2.1, Z, organismos 31, 40 y 41). La reproducción es siempre por fecundación y los huevos son portados en sacos. Tiene un desarrollo indirecto con una serie de 11 larvas antes de alcanzar el estado adulto en el que se reproducen. También son capaces de producir huevos de resistencia o de permanecer en estado de diapausa (“vida latente”) durante cierto tiempo. Su alimentación puede ser según el grupo de que se trate micrófaga filtradora (comen organismos pequeños y los capturan por filtración) o macrofaga (comen organismos grandes) carnívora o herbívora. Los micrófagos se alimentan de algas, bacteria y detritus y los macrófagos de otros miembros del zooplankton o algas de cierto tamaño.

2.4.1.3.2. Bentos

Se trata de varias comunidades ligadas al fondo de los cuerpos de agua, arena, limo o piedras. Algunos se sitúan en la superficie en tanto otros penetran en los sedimentos. Dada la gran diversidad de sustratos y tipos de ambientes, forman un complejo de organismos más diverso que el plancton comprendiendo varios grupos de invertebrados, desde protozoarios (Figura 4.2.1, B, organismo 42), hasta Rotíferos, Nemátodos (gusanos cilíndricos), Plelmintos (gusanos chatos), Hirudíneos (sanguijuelas) (Figura 4.2.1, B, organismo 43), Oligoquetos (lombrices) (Figura 4.2.1, B, organismo 44), Moluscos (caracoles y almejas) (Figura 4.2.1, B, organismo 48), Crustáceos (cangrejos, cladóceros y copépodos), Rotíferos (Figura 4.2.1, B, organismo 45) e insectos, en general en sus formas larvianas: Dípteros (Figura 4.2.1, B, organismo 46), Coleópteros, Efemerópteros (Figura 4.2.1, B, organismo 47) y Tricópteros, principalmente (Ezcurra de Drago 1966, Marchese y Ezcurra de Drago 1983, 1992). Su alimentación abarca un amplio rango pero hay un fuerte predominio de los detritívoros (que comen partículas orgánicas muertas), tanto los que los ingieren por sedimentación como los que son capaces de raspar o roer las superficies. También hay numerosos carnívoros que se alimentan de otros miembros de la misma comunidad.

Si la radiación solar alcanza a la superficie del fondo también se desarrolla un “fitobentos”, es decir algas que adheridas o apoyadas en los sustratos forma una cubierta (Figura 4.2.1, FB, organismos 23-26). En el cauce principal del río Paraná, las abundancias alcanzan generalmente hasta los 1900 ind./m² (individuos por metro cuadrado). En las áreas arenosas, los organismos más abundantes son los oligoquetos (lombrices) particularmente una pequeña especie *Narapa bonettoi* (puede tener abundancias de hasta 300.000 ind./m²), acompañada por nemátodos, moluscos bivalvos y larvas de dípteros quironómidos y escasa larvas de otros insectos. Cuando el fondo es más limoso la diversidad de organismos aumenta incrementándose la variedad de quironómidos, oligoquetos e insectos.

En las lagunas del valle aluvial la abundancia y a diversidad es aún mayor. La abundancia suele ser 10 veces mayor que en el cauce principal alcanzando a 17.000 ind./m². Los organismos más representativos numéricamente son: nemátodos, oligoquetos, copépodos y dípteros quironómidos. En cuanto a biomasa los más importantes fueron las pequeñas almejas (*Pisidium*), las larvas de efemerópteros, los oligoquetos tubificidos y los quironómidos. Es también de destacar la presencia de almejas mayores que alcanzan poblaciones de hasta 1000 Kg/ha y de los grandes caracoles *Ampullaria* (hasta 110 Kg/ha) (Bonetto y Tassara 1988).

El microbentos, en general ha sido menos estudiado, sin embargo es una fracción importante de la comunidad que esta representada fundamentalmente por Protozoos: Tecamebas (Figura 4.2.1, B, organismo 42), Flagelados y Ciliados. En aguas quietas del valle aluvial del Paraná medio se registraron 178 especies y hasta 175 ind/cm³ (1.750.000 ind./m²). Los géneros de Tecamebas más representados fueron *Diffugia*, *Nebela* y *Arcella* (Ojea 1996).

2.4.1.3.3. Comunidades litorales o ligadas a la vegetación

Estas comunidades son particularmente importantes en el río Paraná dado la gran abundancia de la vegetación acuática y palustre que puebla sus cuerpos de agua. Las comunidades más estudiadas han sido las ligadas a las plantas flotantes, de los géneros *Eichhornia* (“Camalote”), *Pistia* (“Repollito de agua”) y (“Helechito de agua”) *Salvinia*. Debido a que los organismos viven ligados a superficies, muchos de los

grupos zoológicos que componen el complejo bentónico son compartidos por estas comunidades (Dioni 1967, Paporello de Amsler 1987, Poi de Neiff y Bruquetas 1989). Los moluscos frecuentemente son dominantes por abundancia y biomasa fundamentalmente los gasterópodos (caracoles), siendo de destacar las especies de los géneros *Littoridina*, *Gundlachia* y *Eupera*, con hasta 25.000 ind/m².

La mayor abundancia la dan además Protozoos, Rotíferos, Crustáceos, Oligoquetos, Turbelarios, Nemátodos, larvas de Insectos (Figura 4.2.1, L, organismos 33 y 35), Insectos adultos (Figura 4.2.1, L, organismo 34) Acaros, Gasterotricos, Celenterados, Hirudineos, Copépodos (Figura 4.2.1, L, organismo 31) y Rotíferos (Figura 4.2.1, L, organismo 30). A pesar de su pequeño tamaño también resultan muy importantes por su número, los componentes de la fracción de menor talla. Entre los Protozoos, la familia *Diffugiidae* solamente aporta 1.000.000 ind/m², los Rotíferos no menos de 500.000 ind/m² y los crustáceos Copépodos, Ostrácodos y Cladóceros 280.000 ind/m².

La proximidad entre el fondo y las comunidades ligadas a la vegetación hacen que en cierto momento resulte difícil discriminar la composición de una y otra comunidad. En general en aguas corrientes las abundancias son menores que en cuerpos de agua lentícos. Al igual que en el bentos, en los lugares donde llega la luz solar, las algas pueden prosperar, principalmente sobre la superficie de los tallos y hojas sumergidas. Este conjunto de vegetales microscópicos adherido a vegetales superiores constituyen una comunidad llamada "perifiton" (Figura 4.2.1, P, organismos 19-22) (Sacchi 1983)

2.4.1.3.4. Papel de las comunidades de "microorganismos" en las redes tróficas

Es bien sabido que los ecosistemas acuáticos existen no solo por la presencia de las comunidades de organismos y la base física y química que constituye el agua y la cubeta que la contiene, sino por las innumerables y complejas relaciones que existen entre el ambiente inerte y los seres vivos y especialmente entre los seres vivos entre sí. Todos los organismos vivos están constituidos por materia y precisan de energía para "funcionar". En el tipo de ambientes que tratamos y que son los que encontramos en Jaaukanigás la fuente de energía es la que llega del sol, la cual es uti-

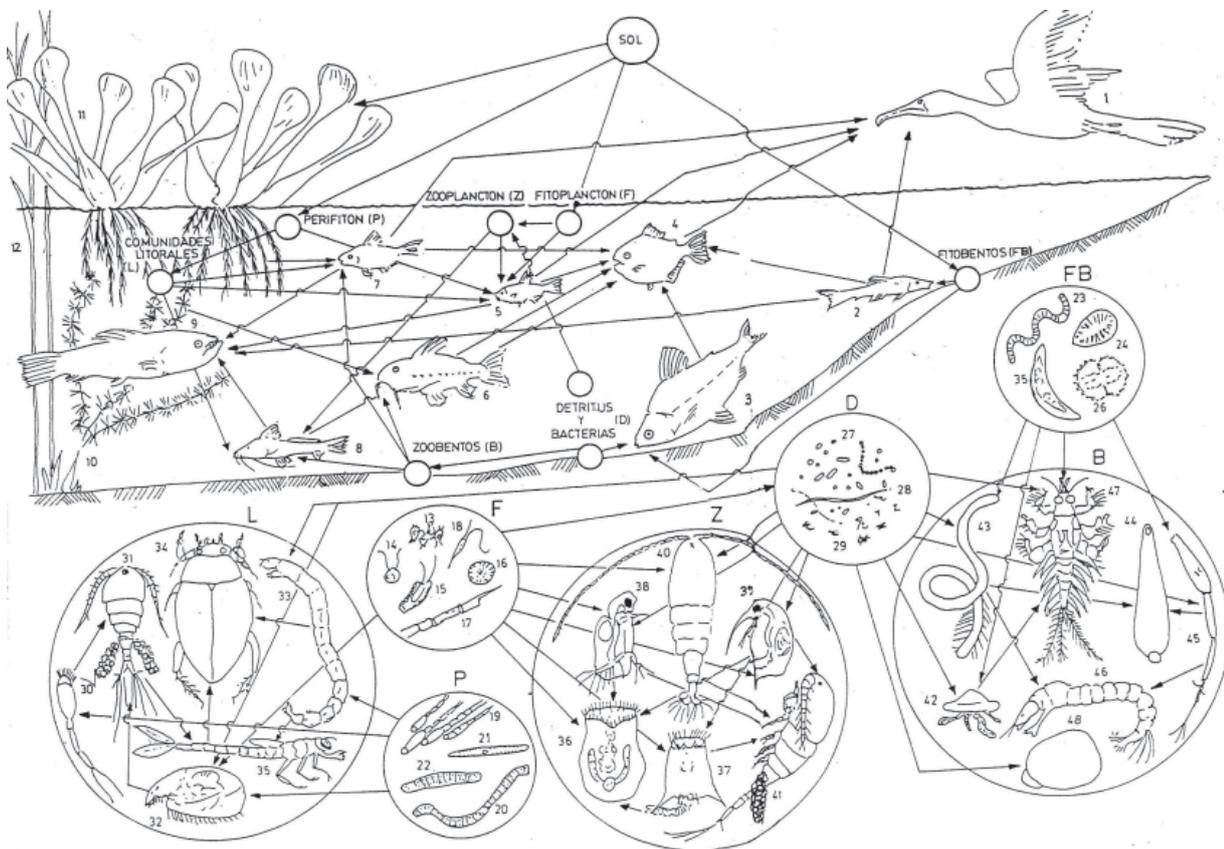
lizada por los vegetales (plantas superiores y algas) para "fabricar" la materia orgánica y transferir la energía y la materia a los otros niveles tróficos, es decir animales que se las utilizan de alimento y que a su vez son alimentos de otros animales.

En la Figura 4.2.1 podemos ver, en forma muy esquemática y simplificada, las relaciones tróficas más importantes en lo que podría ser una laguna, un ambiente característico del valle aluvial del río Paraná y bien representado en Jaaukanigás. Allí podemos ver lo importante que resultan las comunidades de "Microorganismos" ya que se encuentran ubicadas en las bases de la trama trófica. Como ejemplo podemos tomar el caso siguiente: las algas del fitoplancton junto con las bacterias y el detritus son consumidas por los pequeños animalitos del zooplancton y estos a su vez por peces pequeños (en este caso se dio como ejemplo una mojarrita) que también se alimenta de organismos de las comunidades litorales. La "Mojarrita" sirve de alimento a otros peces ("Palometa" y "Tararira") y estos peces son consumidos por otros organismos que parecerían poco tener que ver en este proceso como sería un ave (el "Mbiguá") ya que, como se desplaza en la atmósfera y frecuenta ambientes terrestres, uno podría erróneamente interpretar como organismo independiente los ecosistemas acuáticos y sus minúsculos componentes.

Otros aspecto de las tramas tróficas típicas de los ambientes como los que predominan en Jaaukanigás es la importante fuente de alimentación que constituye el detritus, es decir todos los restos de los organismos animales o vegetales que habitan el cuerpo de agua que se encuentran en distinto grado de descomposición y que por gravedad terminan depositándose en el fondo del cuerpo de agua. Esta partículas orgánicas no solo son consumidas por los pequeños componentes de las comunidades (Protozoos, Rotíferos, Gusanos, Insectos, etc.) sino también directamente por peces de enorme importancia económica como lo es el caso del "Sábalo" (*Prochloodus platensis*).

Agradecimientos: Al Dr. Alejandro Giraud, uno de los principales gestores e impulsores del proyecto Jaaukanigás, por haberme dado la oportunidad de participar en él a través de esta modesta contribución y por las atinadas mejoras introducidas en la edición de este capítulo.

Figura 4.2.1. Esquema simplificado de las tramas tróficas en una laguna del valle aluvial del río Paraná. Las flechas indican la dirección en que fluye la energía dentro del sistema. (redibujada y algo modificada de Paggi, p. 76-77, en Capatto, 1991)



Referencias: **1:** Biguá (*Phalacrocorax brasilianum*); **2:** Virolita (*Apareiodon affinis*); **3:** Sábalo (*Prochilodus lineatus*); **4:** Palometa (*Serrasalmus nattereri*); **5:** Mojarrita (*Holochesthes pequirá*); **6:** Armado común (*Pterodoras granulatus*); **7:** Mojarra pacusa (*Astyanax abrami*); **8:** Bagre cantor (*Pimelodella gracilis*); **9:** Tararira (*Hoplias malabaricus*); **10:** Cola de zorro (*Ceratophyllum demersum*); **11:** Camalote (*Eichhornia crassipes*); **12:** Totorá (*Typha domingensis*); **13:** Alga (*Scenedesmus* sp.); **14:** Alga (*Chlamydomonas* sp.); **15:** Alga (*Cryptomonas* sp.); **16:** Alga, diatomea (*Cyclotella* sp.); **17:** Alga, diatomea (*Melosira* sp.); **18:** Alga (*Synura* sp.); **19:** Alga (*Gloetrichia* sp.); **20:** Alga (*Ulothrix* sp.); **21:** Alga (*Synedra* sp.); **22:** Alga, diatomea (*Epithemia* sp.); **23:** Cianobacteria (*Oscillatoria* sp.); **24:** Alga, diatomea (*Surirella* sp.); **25:** Alga (*Cosmarium* sp.); **26:** Alga (*Closterium* sp.); **27:** Bacterias; **28:** Hongos; **29:** Detritus **30:** Rotífero (*Scardium* sp.) **31:** Copepodo ciclópido (*Macrocyclus* sp.); **32:** Pulga de agua (*Alona* sp.) **33:** Larva de quironómido (Díptero) (*Chironomus* sp.); **34:** Cascarudo acuático ditiscido (Coleóptero); **35:** Ninfa de alguacil (Odonato zigóptero); **36:** Rotífero (*Asplanchna* sp.); **37:** Rotífero (*Brachionus* sp.); **38:** Pulga de agua (*Diaphanosoma* sp.) **39:** Pulga de agua (*Bosmina* sp.); **40:** Copépodo calanoideo (*Notodiaptomus* sp.); **41:** Copépodo ciclópido (*Acanthocyclops* sp.); **42:** Ameba tecada (*Arcella* sp.); **43:** Lornbriz acuática (*Branchiura* sp.); **44:** Sanguijuela (*Helobdella* sp.); **45:** Rotífero (*Rotaria* sp.); **46:** Larva de quironómido (Díptero) (*Tanytus* sp.); **47:** Ninfa de mosca efímera (*Campsurus* sp.); **48:** Almeja (*Pisidium* sp.).

2.4.1.4. Bibliografía citada y recomendada

- Anselmi de Manavella, M.I. y García de Emiliani, M.O.** 1995. Composición y dinámica del fitoplancton en una sección transversal del río Correntoso (llanura aluvial del río Paraná. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral.*, 26(2):39-54.
- Bonetto, A.A.**, 1976. Calidad de las aguas del río Paraná. DNCPVN-
- Bonetto, A.A.**, 1994. Austral rivers in South America. p. 425-472 En: R. Margalef (ed.) *Limnology now: a paradigm of planetary problems*. Elsevier Science B. V.
- Bonetto, A.A.**; Dioni, W. and Pignalberi, C. 1969. Limnological investigations on biotic communities in the Middle Paraná River Valley. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 17:1035-1050.
- Bonetto, A.A. y Martínez de Ferrato, A.** 1966. Introducción al estudio del zooplancton en las cuencas isleñas del Paraná medio. *Physis* 26(72):385-396.
- Bonetto, A.A. & M. P. Tassara**, 1988. Contribución al conocimiento limnológico de moluscos pelecípodos en la cuenca del Plata, con particular referencia a sus relaciones tróficas. *Ecosur* 14/15 (25/26): 17-54.
- Corrales J.M.A. y S.M. Frutos**, 1985. Estudio preliminar del zooplancton de la laguna Sirena (Corrientes, Argentina). *Physis*, 43(104): 43-48.
- Dioni, W.** 1967. Investigación preliminar de la estructura básica de las asociaciones de la micro y meso fauna de las raíces de las plantas flotantes. *1ras. Jornadas Argentinas de Zoología*. Tucumán, 1966. *Acta zoológica lilloana* 23:111-138.
- Ezcurra de Drago, I. 1966. Notas preliminares acerca de la fauna bentónica de las cuencas del Paraná medio. *Physis* 26(72):313-330.
- Ezcurra de Drago, I.** 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: complejo bentónico del río y ambientes leníticos asociados. *Ecología* 4:89-101.
- Frutos, S.M.**, 1993. Zooplancton en cuerpos de agua isleños del Bajo Paraná. *Ambiente Subtropical*, 3: 87-121.
- Frutos, S.M.**, 1996. Zooplancton de la laguna Turbia (Isla del Cerrito) en la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay (Argentina). *Rev. Brasil. Biol.*, 56(3): 569-580.
- García de Emiliani, M.O. 1979. Campaña "Keratella I" a lo largo del río Paraná medio, III: fitoplancton de ambientes leníticos. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 10:73-84.
- García de Emiliani, M.O.** 1981. Fitoplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 12:112-125.
- García de Emiliani, M.O.** 1985. Fitoplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante, III. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 16 (1):95-112.
- García de Emiliani, M.O.** 1990. Phytoplankton ecology of the Middle Paraná river. *Acta Limnol. Brasil.*, III:391-417.
- García de Emiliani, M.O.** 1993. Seasonal succession of phytoplankton in a lake of the Paraná river floodplain. Argentina. *Hydrobiologia* 264:101-114.
- García de Emiliani, M.O.** 1997. Effects of water level fluctuations on phytoplankton in a river-floodplain lake system (Paraná river, Argentina). *Hydrobiologia* 357:1-15.
- García de Emiliani, M.O.** y Anselmi de Manavella, M.I. 1983. Fitoplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante. II. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 14(2):217-237.
- José de Paggi, S.** 1978. First observations on longitudinal succession of zooplankton in the main course of the Paraná river between Santa Fe and Buenos Aires Harbour. *Studies on neotropical fauna and environment* 13:143-156.
- José de Paggi, S. 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: zooplancton de ambientes lóticos. *Ecología* 4:69-75.
- José de Paggi, S.** 1981. Variaciones temporales y distribución horizontal de algunos cauces secundarios del río Paraná medio. *Studies of neotropical fauna and environment* 16:185-199.
- José de Paggi, S.B.** 1983. Estudio sinóptico del zooplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante (I parte). *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 14(2):163-178.
- José de Paggi, S.B.** 1988. Estudio sinóptico del zooplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante (II parte). *Studies on neotropical fauna and environment* 23(3):149-163.
- José de Paggi, S.B. 1993. Composition and seasonality of planktonic rotifers in limnetic and littoral regions of a floodplain lake (Paraná river system). *Rev. Hydrobiol. trop.*, 26(1):53-63.
- José de Paggi, S.B. 1995. Vertical distribution and diel migration of rotifers in a Paraná floodplain lake. *Hydrobiologia* 310:87-94.
- Lopretto, E. C. y G. Tell**, (Directs.). 1995. Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio. Buenos Aires, Ediciones Sur.
- Marchese, M.R. y Ezcurra de Drago, I.D.** 1983. Zoobentos de los principales tributarios del río Paraná medio en el tramo Goya-Diamante. Su relación con el cauce principal y cauces secundarios. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 14(2):95-109.
- Marchese, M.R. y Ezcurra de Drago, I.D. 1992. Benthos of the lotic environments in the middle Paraná river system: transverse zonation. *Hydrobiologia* 237:1-13.
- Margalef, R.** 1974. *Ecología*. Ediciones Omega, Barcelona, xv + 951 pp.
- Neiff, J.J.**, 1990. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná y otros ríos de la Cuenca del Plata. *Interciencia*, 15(6): 424-441
- Neiff, J.J.**, 1991. Diversity in some tropical wetland systems of South America. En: Gopal R., Junk, W., y Dafvis J, (eds) *Biodiversity in wetlands assessment, function and conservation*. Volume 2. Backhuys Publishers, Leiden, pp. 157-186.
- Ojea, N.** 1996. Composición cualitativa y cuantitativa del microbentos de la laguna El Tigre (Río Paraná, Argentina). *Iheringia, Sér. Zool.*, 80:3-11.
- Oliveros, O.** 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: aspectos tróficos de los peces de ambientes leníticos. *Ecología* 4:115-126.

- Paggi, J.C.** 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio (Argentina): zooplancton de ambientes leníticos. *Ecología* 4:77-88.
- Paggi, J.C. y José de Paggi, S.** 1974. Primeros estudios sobre el zooplancton de las aguas lólicas del Paraná medio. *Physis Sec. B*, 33(86):91-114.
- Paggi, J.C. & S. José de Paggi.** 1990. Zooplankton of the lotic and lentic environments of the Middle Paraná River. *Acta Limnologica Brasiliensia* 3: 685-719.
- Paporello de Amsler, G.** 1987. Fauna asociada a las raíces de *Eichhornia crassipes* en cauces secundarios y tributarios del río Paraná en el tramo Goya-Diamante. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 18(1):37-50
- Perotti de Jorda, N.M.** 1980a. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: pigmentos y productividad primaria de ambientes leníticos. *Ecología* 4:63-68.
- Perotti de Jorda, N.M.** 1980b. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: pigmentos y productividad primaria de ambientes lólicos. *Ecología* 4:55-61.
- Perotti de Jorda, N.M.** 1985. Pigmentos del fitoplancton de ambientes lólicos del valle aluvial del río Paraná (tramo Goya-Diamante). *Physis Sec. B*, 43(104):23-29.
- Poi de Neiff, A.S. e I.Y. Bruquetas,** 1989. Efectos de las crecidas sobre las poblaciones de invertebrados que habitan macrófitas emergentes en islas del río Paraná. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, 22(1): 13-20.
- Sacchi, L.N.** 1983. Perifiton de un ambiente lenítico de la llanura aluvial del río Paraná medio. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 14(2):149-161.
- Schiaffino de Marta, M.** 1981. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná. XIII: Fitoplancton de ambientes lólicos. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 12:140-147.
- Zalocar de Domitrovic, Y.,** 1990. Efecto de las fluctuaciones del nivel hidrométrico sobre el fitoplancton en tres lagunas isleñas en el área de confluencia de los ríos Paraná y Paraguay. *Ecosur*, 16(27): 13-29.
- Zalocar de Domitrovic, Y.,** 1992. Fitoplancton de ambientes inundables del río Paraná (Argentina): Estudio comparativo entre áreas libres y vegetadas. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale (Orstom)*, 25(3): 177-188.

2.4.2. Los Peces del Sitio Ramsar Jaaukanigás

Daniel M. del Barco

Secretaría de Estado de Medio Ambientes y Desarrollo Sustentable.

Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL).

El tramo medio del río Paraná, incluyendo su valle de inundación, forma parte del área ictiogeográfica denominada Eje Potámico Subtropical y contiene una fauna de peces integrada por unas 240 especies (López 2002; Del Barco 1997).

Esta gran variedad de especies presentan diversos tipos de adaptaciones para la vida en un ambiente complejo y cambiante. Es posible así clasificarlos, según estas adaptaciones.

2.4.2.1. La Adaptación de los Peces a su Ambiente: tipos Ecológicos (según Ringuelet y col. 1967)

- Peces de Fondo. Presentan diversos grados de adaptación, desde el cuerpo con la superficie ventral plana hasta el cuerpo completamente aplanado en sentido dorsoventral, de acuerdo a que sólo frecuenten el fondo para algunas de sus actividades vitales o bien sean habitantes permanentes de él. Según ello se reconocen tres subtipos:

- Subtipo Rajiforme, habitantes permanentes del fondo con el cuerpo totalmente modificado para este ambiente, incluye unas siete especies de peces denominados vulgarmente “Rayas” (*Potamotrygon motoro* y otras).

- Subtipo Loricariformes, asiduos frecuentadores del fondo, pasan casi toda su vida sobre él, presentan el cuerpo cubierto de placas óseas y con la superficie ventral plana, incluye decenas de especies denominadas vulgarmente “viejas del agua”, “cascaudos” y “limpiafondos”, de las Familias Loricariidae y Callichthyidae.

- Subtipo Frecuentadores del Fondo, es el grupo menos dependiente del fondo, aunque acostumbran alimentarse principalmente en él, incluye gran variedad de especies agrupadas vulgarmente con el nombre de “bagres” tales como “Amarillo” (*Pimelodus maculatus*), “Moncholo” (*Pimelodus albicans*), etc.

- Peces Predadores de Río Abierto. Grandes nadadores que cazan activamente a otros peces, como ejem-

plo se puede mencionar al “Dorado” (*Salminus brasiliensis*) y el “Machete” (*Raphiodon vulpinus*). Como un subtipo dentro de este grupo, se encuentran los Siluriformes Ictiófagos de Río Abierto ya que si bien la forma de su cuerpo se asemeja a la de los Frecuentadores del Fondo, se alimentan capturando grandes presas en diversos ambientes y especialmente en aguas abiertas, aquí se incluye el “Surubí” (*Pseudoplatystoma coruscans*), el “Rollizo o Surubí atigrado” (*Pseudoplatystoma fasciatum*), los grandes ejemplares de “Patí” (*Luciopimelodus pati*).

- Pequeños Carnívoros. Peces predadores de pequeño tamaño, que se alimentan cazando activamente invertebrados acuáticos, larvas de insectos y peces más pequeños. Incluye varias decenas de especies denominadas vulgarmente “Mojarras”, tal como (*Astyanax fasciatus*, *Astyanax bimaculatus*, etc.)

- Peces Omnívoros y Herbívoros. Especies de tamaño pequeño o mediano, la mayoría de ellas poco conocidas, que viven en aguas quietas y vegetadas, alimentándose de plantas acuáticas, frutos, semillas e incorporando también en su dieta componentes animales tales como caracoles y otros invertebrados acuáticos además de peces. Se trata de varias especies agrupadas en diversas familias, muchas de las cuales carecen de nombre vulgar, se las suele englobar con el nombre de “Lisas” (*Characidium fasciatum*, *Schizodon borelli*, etc.). También están incluidos en este grupo los ejemplares pequeños de “Boga” (*Leporinus obtusidens*).

- Predadores de Aguas Quietas y Vegetadas. Peces pequeños y medianos, que cazan generalmente al acecho entre la vegetación. Varias especies que se conocen vulgarmente como “Chanchitas” (*Cichlasoma dimerus*, *Gymnogeophagus australis*, etc.) y “San Pedro” (*Crenicichla lepidota* y otras del mismo género)

- Peces Hematófagos. Pequeños peces parásitos que se alimentan de sangre, alojándose en las branquias de diversas especies. Se los suele denominar “Camarón” o “Candirú” (*Homodiaetus anisitsi* y otros).

- Peces voladores. Cuerpo muy comprimido con la superficie ventral curva, aquillada, y aletas pectorales muy desarrolladas. Viven cerca de la superficie y saltan alrededor de un metro en el aire para escapar de los predadores. Nombre vulgar “Chirola” (*Thoracocharax stellatus*), “Golondrina” (*Triportheus paranensis*).

- Peces Anfibióticos. Peces marinos o que pasan la mayor parte de su vida en el mar, e ingresan al río para reproducirse. Por ejemplo: “Sardina o Anchoa de río” (*Lycengraulis grossidens*) que remonta hasta los comienzos del Paraná medio, y el “Mimoso o Bagre de mar” (*Netuma barba*) que no llega hasta Jaaukanigás ya que remonta hasta la altura de Paraná aproximadamente.

- Peces anuales. Pequeños peces completamente adaptados a la vida en ambientes temporarios, que pueden secarse totalmente incluso todos los años. Crecen rápidamente, alcanzan la madurez sexual antes del año de vida y desovan enterrando los huevos en el barro del fondo. Estos huevos deben pasar obligadamente por una etapa de desecación para ser viables, de modo que si el ambiente se seca los adultos mueren, pero queda la nueva generación que nacerá cuando el agua vuelva. Si por el contrario el ambiente no se seca totalmente, los adultos sobreviven, pero los huevos no eclosionarán por lo que no habrá nueva generación ese año. Incluye especies de colores muy vistosos, de gran valor para acuarismo, tales como el “Pavita o Pez Perla” (*Austrolebias bellotti* y otras).

2.4.2.2. La Clasificación de los Peces: taxonomía (según López y col. 2003)

Lo que acabamos de ver es una clasificación que refleja, como dijimos, las adaptaciones de las distintas especies al ambiente que utilizan, de modo que pueden resultar agrupadas en un mismo tipo, especies que no están emparentadas entre sí. A continuación desarrollamos una versión simplificada de la taxonomía de los peces presentes en Jaaukanigás, es decir la clasificación válida que agrupa los peces según sus relaciones de afinidad evolutiva, morfológica y fisiológica, agrupándolos en rangos o categorías denominadas Clases, Órdenes, Familias. Por razones de simplicidad, sólo haremos referencia a los Órdenes. En el Paraná medio están representados dos grandes clases de peces, los cartilagosos y los óseos, de acuerdo a la textura de su esqueleto.

- Peces Cartilaginosos

- Orden Rajiformes. Peces conocidos vulgarmente como “Rayas” (siete especies), con las aletas pectorales modificadas como un vuelo alrededor del cuerpo y el pedúnculo caudal modificado como una especie de látigo provisto de una o más espinas.

- Peces Óseos

- Orden Lepidosireniformes. Peces con la vejiga natatoria transformada en pulmón, son capaces de respirar oxígeno del aire y sobrevivir enterrados en el barro en ambientes que se secan totalmente. Una sola especie en Sudamérica: “Morena lola o Loloch” (*Lepidosiren paradoxa*)

- Orden Clupeiformes. Cuerpo cubierto de escamas que se desprenden con facilidad, con huesos intermusculares (espinas). Peces de abolengo marino, algunos de ellos viven en el mar y remontan los ríos para reproducirse, otros viven permanentemente en el río. Ejemplo “Sardina de río o Anchoa”, “Iacha” (*Pellona flavipinnis*) y otras.

- Orden Characiformes. Presentan cuerpo con escamas, cabeza desnuda y huesos intemusculares. Es uno de los dos grupos principales en el Paraná, incluye varias especies de gran valor económico, tales como “Sábalo” (*Prochilodus lineatus*), “Dorado”, “Boga” “Pacú” (*Piaractus mesopotamicus*), especies consideradas perjudiciales como las “Pirañas o Palometas” (*Pygocentrus nattereri*, *Serrasalmus marginatus*, *Serrasalmus spilopleura* y otras), además de alrededor de 100 especies menores tales como “Mojarras”, “Lisas”, “Boguitas”, etc.

- Orden Siluriformes. Peces sin escamas, con el cuerpo desnudo o cubierto de placas óseas, sin huesos intermusculares, con barbillas sensoriales alrededor de la boca. Junto con el orden anterior constituyen aproximadamente el 90 % de la fauna de peces del Paraná. Incluye especies muy conocidas, algunas de gran valor económico, tal como “Surubí” “Rollizo o Surubí atigrado”, “Patí”, “Armado” (*Pterodoras granulosus*), “Armado chanco” (*Oxydoras kneri*), “Manguruyú” (*Paulicea luetkeni*), “Amarillo”, “Moncholo”, “Manduvé cuchara” (*Sorubim lima*), “Manduvé amarillo” (*Ageneiosus brevifilis*); también otras especies como los “Cascarudos” (*Callichthys callichthys* y otras 3 especies), “Limpiafondos” (*Corydoras paleatus* y otras 8 especies), “Viejas del agua” (*Hypostomus commersoni* y otras 50 especies aproximadamente). En total este orden incluye más de 100 especies presentes en Jaaukanigás.

- Orden Gymnotiformes. Peces con escamas muy

pequeñas, con huesos intermusculares, con órgano eléctrico en la base de la aleta anal que genera alrededor de 1 Volt. Algunas especies son muy conocidas y valiosas: "Morena" (*Gymnotus carapo*), "Coluda" (*Brachyhyopomus brevirostris*) y unas 10 especies más.

- Orden Atheriniformes. Con escamas y sin huesos intermusculares. En el área de Jaaukanigás se puede encontrar el "Pejerrey" (*Odontesthes bonariensis*) y principalmente el pequeño "Juncalero" (*Odontesthes perugiae*).

- Orden Cyprinodontiformes. Peces pequeños, algunos vivíparos (paren crías vivas), en general poco conocidos. En todo el país existen unas 20 especies entre las que se puede mencionar la "Madrecita" (*Jenynsia multidentata*) y el "Pez perla o Pavita".

- Orden Beloniformes. Llamados "Peces aguja", con las mandíbulas proyectadas como un largo pico. Dos especies: *Pseudotyloturus angusticeps* y *Potamorhaphis eigenmanni*.

- Orden Synbranchiformes. Cuerpo desnudo, sin aletas pares, sin huesos intermusculares, aspecto de serpiente. Una única especie: "Anguila" (*Synbranchus marmoratus*).

- Orden Perciformes. Peces con escamas en el cuerpo y la cabeza, sin espinas o huesos intermusculares: "Corvina" (*Plagioscion ternetzi* y otras 2 especies), "Chanchitas" (unas 10 especies), "San Pedro" (unas 10 especies). La Corvina de río, ya mencionada, es una especie autóctona del río Paraná y su presencia (que puede o no haber aumentado en los últimos años) no tiene nada que ver con la piscicultura ni con ninguno de los mitos que se han elaborado al respecto.

- Orden Pleuronectiformes. Con escamas, sin huesos intermusculares, cuerpo asimétrico. Los dos ojos sobre un costado que actúa como superficie dorsal, el otro costado, el que actúa como ventral, es de color blanco. Una especie de "Lenguado" (*Catathyridium jenynsii*).

2.4.2.3. El Funcionamiento del Sistema

2.4.2.3.1. Migraciones

La mayoría de las especies de peces de Jaaukanigás (y todas las de valor económico) presentan comportamiento migratorio, alternando desplazamientos aguas arriba y aguas abajo, con distintas finalidades. Básicamente se pueden reconocer dos tipos principales de migraciones:

- Migraciones reproductivas. Ocurren sistemá-

ticamente en determinadas épocas del año y en concordancia con las crecientes del río. Son desplazamientos aguas arriba que pueden abarcar cientos de kilómetros, a veces hasta alrededor de 1500 km, para llegar a determinados sitios de reproducción. Allí se concentran los cardúmenes de reproductores y el desove se produce en el curso del río (es importante destacar esto, ya que existe el mito muy difundido de que nuestros peces se reproducen en las lagunas). Los huevos fecundados y las larvas que nacen de ellos unas horas después, son arrastrados por la corriente. Las larvas poseen nutrientes para varios días en su saco vitelino, pero luego de siete a diez días deben comenzar a alimentarse, para lo cual deben lograr entrar, arrastradas por la corriente ya que sus movimientos son muy limitados, en lagunas, madrejones, áreas de desborde. En estos ambientes leníticos (sin corriente) se refugian, obtienen alimento y crecen durante dos o más años, según la especie, hasta alcanzar el tamaño adecuado para incorporarse a la población que le dio origen.

- Migraciones tróficas y térmicas. Son desplazamientos que los peces realizan en busca de condiciones ambientales apropiadas, especialmente de alimento. Incluyen movimientos transversales desde el cauce principal al valle aluvial y viceversa, como así también desplazamientos longitudinales a lo largo del cauce principal y del valle aluvial. Estas migraciones pueden ser tan extensas como las reproductivas, pero se producen de modo menos predecible, en consonancia con los requerimientos de cada especie y las condiciones del río.

2.4.2.3.2. Circulación de la Energía

En los ríos en general, existen dos tipos de cadenas tróficas para la circulación de la energía y los nutrientes: las cadenas de los productores que se originan a partir de los vegetales (tanto el plancton vegetal como las plantas superiores acuáticas o ribereñas), y las cadenas de los detritus, que se originan a partir de la materia orgánica muerta (especialmente vegetal).

En el Paraná medio, sin embargo, la energía que sostiene la enorme biomasa de peces y su productividad, se relaciona principalmente con las cadenas de los detritus. En ese contexto, hay dos piezas fundamentales: por un lado el papel que juega la especie clave del sistema, el sábalo, y por otro el rol del valle aluvial y el régimen de inundación periódica del mismo.

2.4.2.3.3. El Papel del Sábalo

El sábalo es sin lugar a dudas la especie clave del sistema por varios motivos, en primer lugar es una especie iliófaga-detritívora, es decir que se alimenta de la materia orgánica contenida en el fango y los detritus, por lo que constituye el primer eslabón en la cadena de los detritus que, como dijimos, es la que sostiene la gran biomasa de peces y su productividad.

Sin embargo, el aporte que el sábalo realiza a la productividad del sistema, contrariamente a lo que se cree, no lo realiza siendo adulto sino en su etapa de larva. Muchos peces depredadores (dorado, surubí) capturan sábalos juveniles y adultos, pero si analizamos una gran cantidad de estómagos veremos que en ellos la proporción de sábalos no es significativamente mayor que la de otras presas. La verdadera importancia del sábalo reside en su estrategia reproductiva y en la sincronización que las demás especies tienen con él. Los sábalos adultos se alimentan activamente asimilando la energía de los detritus y, en el momento de la reproducción, transforman gran parte de esa energía en biomasa de larvas. Casi todas las demás especies, especialmente las de valor económico, sincronizan su reproducción de manera que sus propias larvas, un poco mayores que las de sábalo, comienzan a alimentarse de éstas.

Se puede decir que el éxito reproductivo de todas estas especies depende del éxito reproductivo del sábalo, si hay pocas larvas de sábalo, habrá pocas larvas de dorado, de surubí, etc. Pero aún más, las larvas de sábalo sirven de alimento también a larvas, juveniles y adultos de especies de menor tamaño (mojarras, etc.), que luego alimentarán también a los grandes depredadores.

2.4.2.3.4. El Papel del Valle Aluvial y las Inundaciones

Otro aspecto clave para explicar la abundancia y la productividad de las poblaciones de peces es la relación que se establece entre el cauce principal, el valle aluvial y las cíclicas crecientes y bajantes. Con el fin de simplificar el análisis, mencionaremos sólo algunas de las cuestiones relevantes.

El río Paraná presenta un fenómeno denominado "pulso de inundación" (Junk y col. 1989), mediante el cual durante los períodos de bajante, al quedar expuestas grandes superficies de tierra en el valle aluvial, la vegetación terrestre y palustre crece sintetizando de este modo grandes cantidades de materia orgánica. Al sobrevenir la creciente, esta vegetación queda sumer-

gida y muere, pasando a formar parte de los detritus y aportando de este modo energía al sistema, que será aprovechada especialmente por el sábalo. Los detritus circulan de modo extremadamente complejo desde el valle aluvial hacia el cauce principal y viceversa, según las condiciones hidrológicas de cada momento y lugar. La mayor parte de la energía del sistema, que termina como biomasa de sábalo y otros peces, proviene entonces de este proceso de crecientes y bajantes.

2.4.2.4. Principales Amenazas sobre el Sistema

Diversos procesos impactan negativamente sobre el río y su población de peces. La contaminación química proveniente de las industrias y el agro, la contaminación química y sonora generada por la urbanización y por la navegación deportiva y comercial, la deforestación y transformación de las riberas y el valle aluvial que, al modificar o eliminar la vegetación, alteran el proceso de aporte de energía que mencionamos. Otro aspecto fundamental también, que trataremos más adelante, es la excesiva presión de pesca. Hay, sin embargo, tres aspectos que consideramos determinantes como causa de severos impactos sobre la abundancia y diversidad de peces:

2.4.2.4.1. La introducción de Especies Exóticas

Toda especie exótica que es introducida en un ecosistema, es fuente potencial de impactos sobre las especies autóctonas. Pero hay un caso particular que merece ser analizado, el de la "Carpa" (*Cyprinus carpio*), pez originario de Asia, introducido en nuestro país con fines de piscicultura y asilvestrado en el sistema del Paraná.

La carpa es un pez detritívoro por lo que compite por el alimento con el sábalo, sin embargo, la carpa posee mayor velocidad de crecimiento, alcanza antes la madurez sexual y llega a tamaños máximos mucho mayores. Pero el rasgo más importante de esta especie, es que posee una estrategia reproductiva totalmente diferente al sábalo, ya que no es migratoria y se reproduce en ambientes leníticos. Esto quiere decir que la carpa asimila la energía de los detritus, pero no la pone a disposición de las otras especies ya que al no reproducirse en la corriente de los ríos, sus larvas no están disponibles para ellas. Si en el proceso de competencia, la carpa llegase a reemplazar al sábalo como detritívoro más abundante en el sistema, esto significaría reducir drásticamente la energía aprovechable por los demás peces de valor económico, que verían así mer-

madras sus poblaciones. Es decir, la introducción irresponsable de una especie exótica con fines pretendidamente productivos, terminaría destruyendo una pesquería deportiva y comercial que es fuente de ingresos para miles de familias.

2.4.2.4.2. Alteración del Régimen Hidrológico y de la Circulación de Nutrientes y Energía

En general la comunidad percibe el impacto producido por las represas (como Yaciretá o Itaipú), como algo relacionado a un efecto de barrera que impide o dificulta las migraciones de los peces. Esto, por supuesto, es cierto y tiene un efecto negativo sobre la abundancia de peces, ya que vimos que todas las especies de valor realizan grandes migraciones reproductivas, de modo que cualquier obstáculo que las dificulte tendrá un impacto negativo sobre la cantidad de ejemplares que logran migrar para desovar. Sin embargo, las represas tienen otro efecto mucho más drástico y peligroso, la alteración del régimen de crecientes y bajantes. Dado que retienen agua y la van liberando de acuerdo a las necesidades de generación de energía, provocan un efecto de retardo de los picos de crecida y de estiaje; pueden incluso mantener el

río en niveles medios durante un año o más, o también provocar crecientes “artificiales” fuera de época, como consecuencia de liberar agua en determinados momentos.

Si recordamos la estrategia reproductiva del sábalo y otras especies que describimos antes, vemos claramente el efecto principal que las represas producen sobre sus poblaciones: un año sin creciente en la época apropiada (diciembre a marzo) es un año en que la reproducción no tendrá éxito, por lo que no se producirán nuevos individuos para renovar el stock poblacional.

Pero no sólo las represas producen efectos negativos sobre la autorepoblación de los peces. Las conexiones viales transversales al valle aluvial, cuando se diseñan sin tener en cuenta estos aspectos y se construyen principalmente como un terraplén que dificulta y modifica el escurrimiento del agua, alteran la circulación de energía y nutrientes entre el valle aluvial y el cauce principal. Del mismo modo, modifican las migraciones pasivas de las larvas de peces y aumentan su mortalidad. Esto obviamente, impacta negativamente sobre la abundancia de peces aguas arriba y, sobre todo, aguas abajo de la obra vial.

2.4.2.5. Bibliografía citada y recomendada

Del Barco, D. 1997. Lista de peces de la provincia de Santa Fe. En: Gobierno de la Provincia de Santa Fe y Administración de Parques Nacionales. Sistema provincial de áreas naturales protegidas. Asoc. Coop. EZE, Santa Fe. 174 pp.

Junk, W. K.; Bayley, P. B. & R. A. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. En: Dodge, D. P. (ed). Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Acuat. Sci. 106: 110-127.

López, H. L.; Miquelarena, A. M. & R. Menni. 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. ProBiota, Serie Técnica y Didáctica N° 5, La Plata. 85 pp.

López, H. L.; Morgan, C. C. & M. J. Montenegro. 2002. Ichthyological ecoregions of Argentina. ProBiota, Serie Documentos No 1, La Plata. 68 pp.

Ringuelet, R. A; Aramburu, R. H. & A. Alonso de Aramburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Com. Inv. Cient., Provincia de Buenos Aires. 602 pp.

2.4.3. Migraciones de peces en el río Paraná

**Liliana Rossi^{1,2}, Daniel del Barco³
y Elly Cordiviola²**

¹ Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL).

² Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL).

³ SEMADS, Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL).

Las migraciones de las poblaciones de peces involucran complejos comportamientos y evidencian un profundo ajuste con las condiciones ambientales. En forma general, estos desplazamientos pueden ser definidos como comportamientos locomotores orientados, que suelen ser precedidos por un comportamiento de asociación en cardúmenes, y que en algunas ocasiones son integrados por distintas especies (Vaz Ferreira 1984). La motivación de estos comportamientos se relaciona principalmente a la búsqueda de ambientes más favorables para la realización de alguna función vital, como la reproducción o la alimentación, por lo que su concreción se vincula a las estrategias de supervivencia.

En el río Paraná, numerosas poblaciones de peces realizan desplazamientos migratorios que les permiten utilizar un amplio repertorio de hábitats. Precisamente, para los grandes ríos con llanura de inundación como el Paraná, se han reconocido dos categorías principales de estos movimientos: las migraciones longitudinales, que tienen lugar dentro del cauce principal del río, e involucran movimientos aguas arriba y aguas abajo; y las migraciones laterales, en las que los peces se mueven entre el cauce principal y la zona de inundación o valle aluvial. Además de estas migra-

ciones propiamente dichas, los peces realizan también desplazamientos locales más restringidos, que pueden desarrollarse dentro de un mismo hábitat y que se relacionan a variaciones diurnas o estacionales de la luz, la temperatura, el oxígeno, etc.

El estudio de estos comportamientos en el área del Paraná medio e inferior se inició ya en la década del sesenta, mediante la utilización de métodos de marcado, liberación y recaptura que permiten obtener información sobre la extensión de los desplazamientos, el tiempo invertido en los mismos y la velocidad promedio del movimiento realizado. Las investigaciones realizadas, que en algunos casos implicaron el marcado de hasta 40.000 peces (Bonetto y Pignalberi 1964), permitieron conocer las migraciones longitudinales entre áreas de reproducción y sitios de alimentación y cría; habiéndose registrado menor evidencia sobre los desplazamientos laterales. En el Cuadro 2.4.3.1, se presentan algunas distancias y velocidades estimadas en diferentes estudios.

Teniendo en cuenta principalmente la extensión de los movimientos, se ha propuesto que la fauna de peces de los grandes ríos como el Paraná, está formada principalmente por tres grupos:

Cuadro 2.4.3.1. ¿Cuánto se desplazan los peces migradores en el río Paraná?

Especie	Recorrido	Desplazamiento	Distancia	Velocidad estimada	Fuente bibliográfica
"Sábalo" (<i>P. lineatus</i>)		A favor de la corriente	650 km	3,3 km/día	Bonetto y Pignalberi (1964)
"Sábalo" (<i>P. lineatus</i>)	Ituzaingó (Ctes.) - San Justo (Sta Fe)	A favor de la corriente	940 km	2 km/día	Bonetto y col. (1981)
"Dorado" (<i>S. brasiliensis</i>)	Confluencia (Ctes) - Foz de Iguazú	En contra de la corriente	737 km	6 km/día	Bonetto y col. (1981)
"Dorado" (<i>S. brasiliensis</i>)		En contra de la corriente	1440 km	6 km/día	Sverlij y Espinach (1986)

- Peces cuyas migraciones entre hábitats son restringidas y como máximo emprenden migraciones laterales hacia los bordes del cauce. Estos se encuentran generalmente en las lagunas y se distribuyen dentro de ellas en la época de crecida,

- Peces que realizan movimientos moderados dentro del río, especialmente cuando huyen de las condiciones desfavorables presentes en las lagunas, pero que desovan en estas,

- Peces que emprenden migraciones periódicas contra la corriente durante el período de aguas bajas o al inicio del período de lluvias, realizando extensos desplazamientos que suelen estar relacionadas con la actividad reproductiva (Welcomme 1992).

Dentro de este último grupo se encuentran las especies de gran porte que habitan el río Paraná y que poseen gran valor ecológico, económico y recreativo como el dorado (*Salminus brasiliensis*), el surubí (*Pseudoplatystoma coruscans* y *P. fasciatum*), el patí (*Luciopimelodus pati*) y el sábalo (*Prochilodus lineatus*). Entre éstas, los movimientos de las poblaciones de sábalo han sido los más documentados.

En 1981, Bonetto y colaboradores, describieron un esquema generalizado de las migraciones de peces en el río Paraná, aplicable principalmente al sábalo, que se muestra en Figura 2.4.3. Los peces adultos migran aguas arriba con fines reproductivos, en recorridos que pueden ser muy extensos y durante los cuales se alimentan poco. Una vez alcanzadas las zonas de reproducción dispersas a lo largo de su recorrido, los peces desovan (principalmente al acercarse la culminación de la creciente anual), para realizar luego el desplazamiento en el sentido opuesto (aguas abajo) ingresando eventualmente al valle de inundación para alimentarse. Los huevos y larvas producidos son arrastrados aguas abajo durante la fase de inundación colonizando las lagunas del valle aluvial conectadas al cauce, en donde encuentran condiciones más favorables de alimento y protección. En estos ambientes de cría las larvas crecen durante uno o más años, pudiendo retornar al río al descender las aguas, momento en que los juveniles nadan a favor de la corriente hacia los hábitats que ofrecen más alimento. Este patrón de comportamiento ha sido hallado también en otros

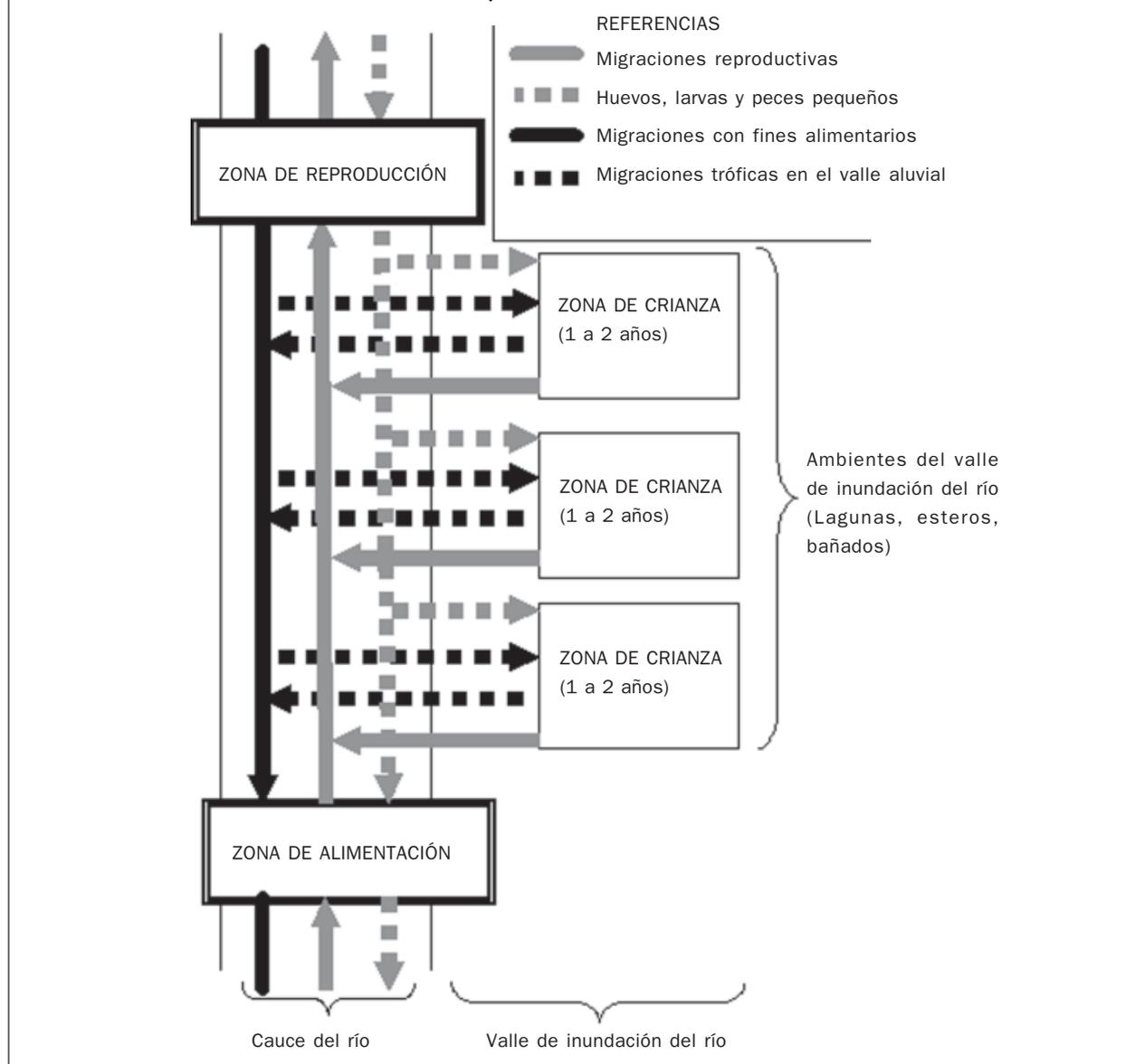
grandes ríos, en los que numerosas poblaciones ícticas presentan una reproducción estacional que coincide generalmente con la fase de creciente, lo que posibilita el acceso de los juveniles a los hábitats más favorables para su supervivencia. Por ello, esta sincronización entre la reproducción y el ciclo hidrológico ha sido interpretada como una importante estrategia adaptativa (Lowe-McConnell 1987, Machado Allison 1990).

En el río Paraná la reproducción se asocia con el aumento del fotoperíodo (cantidad de horas del día con luz), la temperatura y el incremento de caudales, por lo que los desoves de las principales especies migradoras se producen durante la primavera y el verano. La temperatura y el fotoperíodo actúan como “gatillos o disparadores” de la maduración gonadal (factores proximales predictivos) y el inicio de la creciente como un factor proximal sincronizador (Vazzoler y col. 1997). El éxito de la prole se relaciona estrechamente con la inundación de la llanura aluvial, y algunos autores han señalado que si la creciente se retarda o no es suficiente puede fracasar el proceso reproductivo.

La creciente fragmentación de los tramos superiores de la cuenca producida por la construcción de numerosas represas, influye sobre la dinámica de estas poblaciones que utilizan extensos hábitats para la realización de sus ciclos vitales. Dada la importancia de estos desplazamientos todas las especies migradoras de los grandes ríos son afectadas por la regulación de caudales tanto por el efecto de barrera que las represas significan, como por su influencia sobre el régimen hidrológico con el que se encuentran sincronizadas las estrategias reproductivas (Agostinho y col. 1995, Welcomme 1995).

Considerando toda la información disponible, el sitio Ramsar Jaaukanigas constituye sin duda, un área de elevada importancia para el desarrollo de los comportamientos migratorios y el éxito de las estrategias de vida de las poblaciones de peces. Precisamente, el valor de esta área para la fauna íctica, ha sido uno de los criterios elegidos para determinar su categoría de “Humedal de importancia internacional”. Atender pues a su conservación, es tarea de todos.

Figura 2.4.3. Esquema de los desplazamientos de los "Sábalos" en el río Paraná (modificada de Bonetto y col. 1981)



2.4.3.1 Bibliografía citada y recomendada

Agostinho, A.A.; A. E. Amato de Moraes Vazzoler y S. M. Thomaz. 1995. The high river Paraná Basin: Limnological and Ichthyological Aspects. En: *Limnology in Brazil*. Tundisi, Bicudo y Tundisi (eds). Brazilian Academy of Sciences & Brazilian Limnological Society. 376 p.

Bonetto, A. y Pignalberi, C. 1964. Nuevos aportes al conocimiento de la migración de los peces en los ríos mesopotámicos de la República Argentina. *Com. Inst. Nac. Limnol. Argentina* 1: 1-4.

Bonetto, A.; D. Roldán y M. Canon Veron. 1981. Algunos aspectos estructurales y ecológicos de la ictiofauna del sistema del Iberá (Corrientes, Argentina). *Ecosur* 8 (15): 79-89.

Lowe-McConnell, R.H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. New York, Cambridge University Press. 382 p.

Machado Allison, A. 1990. Ecología de los peces de las áreas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciencia* 15 (6): 411- 421.

Sverlij, S. y A. Espinach Ros. 1986. *Rev. Investigación y Desarrollo pesquero* 6: 57-75.

Vazzoler, A.E.; M. Lizama y P. Inada. 1997. Influencias ambientales sobre a sazonalidade reproductiva. En: Vazzoler, Agostinho y Hahn (ed.). *A planície de inundacao do alto rio Paraná, aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Ed. Univ. Estadual de Maringá. 366 - 380 p.

Welcomme, R. 1992. *Pesca fluvial*. FAO, Documento Técnico de Pesca (262). 303 pp.

Welcomme, R. 1995. Relationships between fisheries and the integrity of river systems. *Regulated Rivers Research & Management*. 11: 121-136.

2.4.4 Entre el agua y la tierra: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de Jaaukanigás

Alejandro R. Giraud¹ y Liliana Moggia²

¹ INALI (CONICET-UNL)-FHUC (UNL).

Maestría en Ecología (UADER).

² SEMADS.

2.4.4.1. Conociendo a los vertebrados tetrápodos: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos

Los vertebrados tetrápodos (con 4 patas) o terrestres (para diferenciarlos de los peces), son los animales con los cuales las personas están más familiarizadas. Incluso el hombre como especie es parte de este grupo. Los anfibios (ranas, sapos, cecilias y salamandras), los reptiles (tortugas, yacarés, lagartos, anfisbenas y serpientes), las aves y los mamíferos viven en casi todos los hábitat de la tierra. Estos animales pueden tener desde pocos centímetros y gramos de peso, como algunas ranas, lagartijas y ratones, hasta 30 metros y varias toneladas, como las ballenas. Las especies de mayor tamaño se han visto sumamente afectadas por las actividades humanas como la cacería, destrucción de los hábitat, y algunas de las más pequeñas y sensibles como los anfibios por la contaminación, el efecto de los rayos UV, y el cambio climático. Constituyen por ello uno de los grupos de animales, que mayormente ha sido afectado por las extinciones provocadas por el hombre que tiene, además, una importante cantidad de especies amenazadas (ver Cuadro 2.4.4.1). Algunos mamíferos y aves se encuentran entre las pocas especies que han sido extirpadas de Santa Fe y de Jaaukanigás, por ejemplo el “Yaguareté” o “Jaguar” (*Panthera onca*), el “Lobo Gargantilla” o “Nutria Gigante” (*Pteronura brasiliensis*) o el “Guacamayo Violáceo” (*Anodorhynchus glaucus*), este último uno de los Loros más grandes y hermosos del mundo que se extinguió globalmente a principios del 1900, y sólo conocemos los escasos datos de naturalistas famosos como Alcides d'Orbigny, francés que navegó el río Paraná en la década de 1820 y dio a conocer esta especie para la ciencia (d'Orbigny 1998). Muchos vertebrados de Jaaukanigás se ven afectados principalmente por la destrucción, fragmentación y alteración de los hábitat; principalmente por la extensión de la frontera agropecuaria y la construcción de grandes obras de

infraestructura (por ejemplo canalizaciones, represas o puentes de determinado diseño, que provocan o agravan inundaciones y modifican los ciclos hidrológicos); la contaminación; la tala y la cacería o captura indiscriminada; la introducción de flora y fauna exótica (incluyendo parásitos y enfermedades).

Entre los vertebrados se encuentran además especies emblemáticas, que estimulan al público en general para trabajar en la conservación de la biodiversidad, por ejemplo el “Mono Caraya” (*Alouatta caraya*), los “Flamencos” (*Phoenicopterus chilensis*), el “Ciervo de los Pantanos” (*Blastoceros dichotomus*). Adicionalmente, muchos vertebrados pueden ser “especies indicadoras de cambios ambientales”, debido a que su presencia, disminución, desaparición, pueden ser evidencia de problemas ambientales como la pérdida y fragmentación del los hábitat naturales, la contaminación o el cambio climático. El destino de muchos de estos animales, puede ser un claro indicador del destino del hombre mismo en el devenir de la naturaleza.

En este aporte describiremos brevemente, algunas de las principales características de estos animales, mencionando a las principales especies presentes en el Sitio Ramsar Jaaukanigás, para adentrarnos brevemente en un mundo maravilloso, con muchos aspectos por conocer.

2.4.4.2. Entre el agua y la tierra: función de los vertebrados relacionando los ecosistemas acuáticos y terrestres

Existen grupos de animales que cumplen la función de relacionar los ecosistemas acuáticos y terrestres. Los vertebrados pueden tener dos funciones principales:

(1) “capturar” los nutrientes y energía de los ecosistemas acuáticos, para devolverlos a los ecosistemas terrestres (ya que parte de los nutrientes acuáticos ingresan desde los ecosistemas terrestres arrastrados por las lluvias), o (2) aportar nutrientes a ecosistemas acuáticos que los necesitan a través de sus heces (por ejem-

plo los “Yacarés” (*Caiman* spp.) se alimentan de animales terrestres y liberan sus heces en el agua), o de animales en descomposición. Varios grupos y especies de vertebrados, se han adaptado para vivir en el medio acuático, aunque la mayoría todavía dependen del medio terrestre para completar sus ciclos de vida, desarrollando varias de sus funciones vitales como la reproducción o hibernación en los ecosistemas terrestres que rodean a los humedales. Tales especies son denominadas acuáticas o semi-acuáticas (más precisamente) y los hábitat terrestres periféricos y los corredores que conectan los humedales (por ejemplo las lagunas y esteros de la planicie de inundación) son vitales para estas comunidades (Gibbons 2003, Roe y col. 2003, Giraudo y col. 2007). Por esta razón, el Sitio Ramsar se extiende en tierras periféricas al río

Paraná, y la conservación de los ecosistemas en los alrededores del Sitio es sumamente importante para mantener su biodiversidad, las relaciones ecológicas y los ciclos de nutrientes que mantienen la vida. Durante las grandes inundaciones, las tierras altas no inundables son claves para el refugio de los vertebrados terrestres e incluso acuáticos que viven en Jaaukanigás. En ese momento, “Carpinchos” (*Hydrochaeris hydrochaeris*), “Yacarés”, diversas serpientes y otros animales son matados en grandes cantidades por cazadores desaprensivos, llevando a algunas especies como el “Ciervo de los Pantanos” al borde de su desaparición. Son momentos críticos en donde las grandes inundaciones pueden producir una elevada mortalidad de vertebrados terrestres que se ve agravada por la acción del hombre.

Cuadro 2.4.4.1. Jaaukanigás, ¿refugio de especies amenazadas?

Las especies amenazadas son aquellas que tienen una elevada probabilidad de extinción o que se aproximan a dicha situación de continuar las presiones directas sobre éstas o sus hábitat (UICN 2001). Como la extinción es un proceso irreversible, las especies amenazadas son prioritarias en cuanto a esfuerzos necesarios para conservarlas. Existen distintas categorías o grados de amenaza, y las especies pueden ser evaluadas en toda su distribución mundial, como generalmente lo hace la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, <http://www.iucn.org>), o puede ser evaluada en un área geográfica determinada, por ejemplo en un país como Argentina. Existen especies como el “Yaguareté”, que aún no están amenazadas mundialmente porque tiene buenas poblaciones en países de América tropical, aunque se encuentra “En Peligro” en la Argentina, donde ha desaparecido de la mayor parte de su territorio. También se puede categorizar a las especies en una provincia. Las categorías de amenaza establecidas por lo UICN (2001) son: **(1) Extinto:** no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. **(2) Extinto en Estado Silvestre:** cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. **(3) En Peligro Crítico:** cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre. **(4) En Peligro:** se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre. **(5) Vulnerable:** se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre. **(6) Casi Amenazado:** no satisface, actualmente, los criterios de las categorías anteriores pero esta próximo a satisfacerlos o posiblemente lo haga en un futuro próximo. **(7) Datos Insuficientes:** cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.

Para categorizar a una especie amenazada se debe tener información sobre al menos uno de los siguientes criterios: declinación poblacional rápida, población pequeña declinando o extremadamente pequeña, rango de distribución muy pequeño, o fragmentado y en declinio, una análisis de mínima población viable que indique un alto riesgo de extinción (Collar 1999). Seguidamente se indican algunas de las especies categorizadas más conspicuas del Sitio Ramsar Jaaukanigás, cuyo futuro depende estrechamente de la actividades de conservación de sus hábitat y la acción de organismos gubernamentales, propietarios, pobladores y las sociedad en general, evitando o denunciando su cacería o captura ilegal. La categoría internacional fue tomada de UICN (2006, <http://www.iucnredlist.org/>) y las nacionales de Lavilla y col. (2000) para anfibios y reptiles, Fraga (1996) para aves y Díaz y Ojeda (2000) para mamíferos.

Especies	Categoría Internacional	Categoría Nacional
Anfibios		
Ranita de dos colores (<i>Elachistocleis bicolor</i>)	Preocupación menor	Datos Deficientes

Reptiles	Categoría Internacional	Categoría Nacional
Yacaré Overo (<i>Caiman latirostris</i>)	Preocupación menor	Vulnerable
Yacaré negro (<i>Caiman yacare</i>)	Preocupación menor	Vulnerable
Curiyú (<i>Eunectes notaeus</i>)	No evaluada	Vulnerable
Aves		
Ñandú (<i>Rhea americana</i>)	Casi Amenazado	Casi Amenazado
Pato Criollo (<i>Cairina moschata</i>)	Preocupación menor	Vulnerable
Tuyuyú Coral o Jabirú (<i>Jabiru mycteria</i>)	Preocupación menor	Datos Deficientes
Capuchino Garganta negra (<i>Sporophila ruficollis</i>)	Casi Amenazado	Casi Amenazado
Capuchino Castaño (<i>Sporophila hypocroma</i>)	Casi Amenazado	Casi Amenazado
Mamíferos		
Tamandú u Oso melero (<i>Tamandua tetradactyla</i>)	Preocupación menor	Casi Amenazado
Aguará Guazú (<i>Chrysocyon brachyurus</i>)	Casi Amenazado	En Peligro
Puma (<i>Puma concolor</i>)	Casi Amenazado	Casi Amenazado
Gato montés (<i>Oncifelis geoffroyi</i>)	Datos Deficientes	Casi Amenazado
Yaguarundí (<i>Herpailurus yagouaroundi</i>)	Preocupación menor	Casi Amenazado
Lobito de Río (<i>Lontra longicaudis</i>)	Datos Deficientes	En Peligro
Ciervo de los Pantanos (<i>Blastocerus dichotomus</i>)	Vulnerable	En Peligro
Guazuncho (<i>Mazama gouazoubira</i>)	Datos Deficientes	Preocupación menor

2.4.4.3. Anfibios: una “doble vida” entre el agua y la tierra

La vida comenzó en el agua, y pasaron muchos millones de años hasta que un organismo pudo habitar la tierra. Se debieron resolver muchos problemas y los anfibios fueron los primeros vertebrados que adquirieron modificaciones que le permitieron subir este importante escalón evolutivo:

- Las “aletas” se transformaron en “patas” para soportar el peso del cuerpo.

- La columna debía ser más fuerte para sostener el peso, se comenzó a diferenciar en secciones, se hizo más fuerte y compleja la articulación entre las vértebras, que desarrollaron apófisis (proyecciones óseas).

- La falta de agua en el medio terrestre planteó grandes problemas. La piel tuvo que ser más impermeable, los anfibios no lograron resolver este problema completamente, aunque a través de gran cantidad de glándulas su piel mantiene la humedad. Sin embargo la mayoría de las especies son sensibles a la deshidratación, y su piel se ve fácilmente afectada por contaminantes y los rayos solares UV.

- Tuvo que cambiar la respiración de branquial a pulmonar. Sus pulmones no son tan eficientes y muchos tienen respiración a través de la piel (hasta un 50% de su respiración) y a través de la cavidad bucofaríngea.

- Muchos anfibios no pueden reproducirse fuera del agua (con algunas excepciones importantes de especies que tiene estrategias para reproducirse sin agua), siendo necesario que pongan sus huevos y que se desarrollen sus estadios larvarios (renacuajos), en el agua. Los reptiles son los primeros vertebrados que resolvieron este problema mediante el huevo amniótico y con cáscara.

2.4.4.4. Diversidad de Anfibios en Jaaukanigás (Sapos, Ranas y Cecilias)

Habitan en Jaaukanigás unas 36 especies de anfibios, aunque su conocimiento no es aún completo. Incluyendo una especie de “Cecilia” (*Chthonerpeton indistinctum*), un raro anfibio con forma de “anguila” sin patas, de hábitos acuáticos que vive en esteros y bañados y presenta una reproducción vivípara (tiene las crías vivas al igual que los mamíferos) y 35 especies de Anuros (anfibios sin cola, los conocidos sapos y ranas), que tienen desde hábitos terrestres como el “Sapo Cururú” (*Rhinella schneideri*), incluyendo especies trepadoras con discos adhesivos en las patas como la “Rana trepadora común” (*Hypsiboas pulchellus*) o la “Ranita trepadora hocicuda” (*Scinax nasicus*), común en los baños de las casas rurales, hasta especies acuáticas como la “Rana nadadora” (*Pseudis*

paradoxa) que vive en lagunas y tiene llamativo renacuajo gigante de unos 15 cm de largo, mucho más corpulento que el adulto. Algunas especies como el raro “Sapito negro y amarillo” (*Melanophryniscus klappenbachi*), se encuentran sólo en pocas ocasiones luego de grandes lluvias y se reproducen en pequeños charcos temporarios de bosques y sabanas del Sitio.

Otras como la “Rana verde y amarilla de Camalote” (*Hypsiboas punctatus*), son abundantes, aunque se camuflan perfectamente en la hoja de los “Camalotes” (*Eichhornia* sp.), siendo difícil su observación. Las “Ranas criolla y chaqueña” (*Leptodactylus ocellatus* y *L. chaqueensis*) tienen gran tamaño y son utilizadas con fines cinegéticos, teniendo una carne muy sabrosa.

Cuadro 2.4.4.2. Declinación mundial de los anfibios: ¿una advertencia al futuro del hombre?

En la década de 1980, investigadores descubrieron que en un área protegida en selvas de Costa Rica, el “Sapo dorado de Monteverde” (*Bufo periglenes*), una especie abundante, comenzó a declinar extinguiéndose en el año 1989 (Crump y col. 1992, Pound y Savage 2006). Por ser una reserva estrictamente protegida sin modificaciones humanas directas, se comenzaron a estudiar anfibios en todo el mundo, registrándose un dramático declive de varias especies, caracterizado por colapsos en las poblaciones y extinciones masivas localizadas. En la actualidad, de las 6.000 especies conocidas, sólo entre los años 1970 y 2000 se cree que alrededor de 168 especies se han extinguido, y por lo menos 2.469 (43%) especies presentan un declive en sus poblaciones, indicando que probablemente el número de especies amenazadas continúe incrementándose (Young y col. 2004). Las causas de tales declinaciones son diversas (se indican debajo), aunque en todas existe un factor común, las actividades del hombre como detonante. En 1998, siguiendo las muertes de ranas se descubrió un hongo patógeno (*Batrachochytrium dendrobatidis*), que se sabe ha causado las extinciones de muchos anfibios. Las ranas infectadas con este hongo muestran lesiones en la piel que se queratiniza, y aparentemente, la muerte es causada porque el hongo hace imposible que los anfibios puedan respirar a través la piel. Se ha demostrado que el hongo proviene de la “Rana africana” (*Xenopus laevis*). Debido a que la “Rana africana” es vendida en tiendas como mascota es posible que el hongo haya sido importado desde África a América. El calentamiento global y los contaminantes potencian la incidencia del hongo, siendo una de las principales causas de esta catástrofe biológica. El destino de los anfibios es incierto, y podría ser una alerta temprana sobre el destino de la propia humanidad de continuar los enormes cambios ambientales que generamos en la biósfera.

Factores

Cambio climático

Procesos

Los patrones de temperatura y de lluvias están alterados (ejemplo: el fenómeno del Niño que afecta al océano y este a los patrones del clima en los continentes).

Modificación del hábitat Fragmentación del hábitat

Deforestación de bosques y otros hábitat para agricultura y materias primas. Construcción de rutas y urbanización, drenaje de humedales y otros factores separan las poblaciones remanentes de anfibios entre ellas.

Introducción de especies exóticas

Especies introducidas como la Rana toro, se comen los anfibios nativos o compiten por los recursos.

Radiación UV

La radiación UV, que aumentó por adelgazamiento de la capa de ozono, mata o produce daños en los huevos de anfibios y causa deformidades, además la piel permeable de los anfibios no los protege adecuadamente

Contaminantes químicos

Pesticidas, venenos y desechos industriales pueden ser tóxicos para huevos, larvas y adultos, y debido a que los anfibios viven en hábitat acuáticos pequeños los contaminantes pueden alcanzar grandes concentraciones.

Enfermedades

Una combinación de enfermedades nuevas a las cuales los anfibios son más susceptibles provoca la muerte de adultos y larvas.

Comercio

Hay anfibios que son sacados de la naturaleza y usados en la alimentación y para vender como mascotas, o para experimentos médicos y biológicos.

Conjunción de varios de los factores mencionados

Varios de los factores mencionados pueden interactuar potenciándose y producir mortalidad o efectos subletales graves.

2.4.4.5. Reptiles: Economizadores de energía

Los Reptiles son los primeros vertebrados que consiguieron una conquista plena del medio terrestre, gracias a la adquisición del huevo amniótico con cáscara y de un tegumento queratinizado que impidió su desecación (la queratina es el constituyente de las escamas de reptiles, pelos de mamíferos y plumas de las aves). Además, muestran un sistema esquelético y muscular mejorado respecto a los Anfibios.

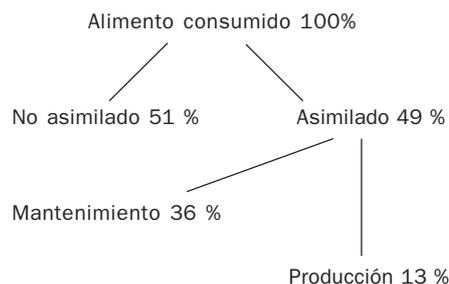
Los reptiles son animales que no pueden regular su temperatura internamente, denominados “poiquiloterms” o de “sangre fría” (su temperatura varía con la del ambiente) y “ectoterms” (obtienen el calor para regular su temperatura del exterior), esto les permite el uso eficiente de la energía metabólica. Son grandes

conservadores de energía por transformar una alta proporción de la biomasa que consumen en tejido corporal (entre un 50 y un 80 % del alimento consumido), lo que les confiere una posición única en el flujo energético de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Por el contrario los Mamíferos y las Aves, son “homeoterms” o de “sangre caliente” (mantienen su temperatura constante) y “endoterms” (regulan su temperatura por medio de energía interna y mecanismo fisiológicos propios), gastando una importante cantidad de energía del alimento que consumen para mantener su temperatura convirtiendo en biomasa corporal sólo entre uno entre 0,5 y un 3% del alimento que ingerido (Figura 2.4.4.1). Por ello, “derrochan” una buena parte de la energía de los ecosistemas disipándola en calor (Tellería Jorge 1991, Pough y col. 1996).

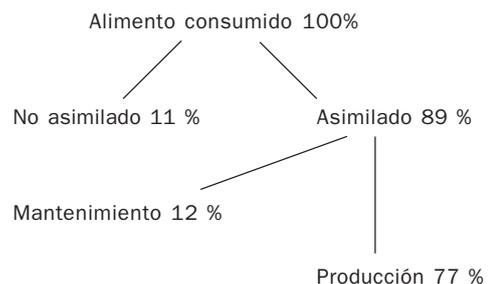
Figura 2.4.4.1. Aprovechamiento del alimento en un Mamífero y un Reptil. Una oveja no asimila un 51% de lo ingerido y del 49% restante el 36% lo gasta principalmente en el mantenimiento de la temperatura corporal estable y sólo el 13% va a la formación de tejido corporal. La eficiencia de la serpiente es mayor asimilando un 89% del alimento y aprovechando un 77% para tejido corporal (modificado de Tellería Jorge 1991).



Oveja



Serpiente



Esta es una importante consideración funcional ya que la relación entre un organismo ectotérmico y su ambiente físico (radiación solar, temperatura del aire, velocidad del viento y humedad) es a menudo un factor importante en su ecología y comportamiento (Pough y col. 1996). En relación con este metabolismo altamente eficiente de los reptiles, algunos de ellos poseen una notable capacidad de sobrevivir sin comida (hasta más de un año en las serpientes y yacarés, dependiendo de su tamaño y estado nutricional previo). Los bajos requerimientos energéticos de los reptiles por ser ectotermos (también compartidos por los anfibios y los peces) les permitieron tener éxito en ambientes donde el alimento es escaso, por lo menos temporalmente (Pough y col. 1996).

2.4.4.5.1. Función de los reptiles en los ecosistemas

Algunos reptiles semi-acuáticos cumplen destacadas funciones relacionando los ecosistemas acuáticos y terrestres, e incluso los “Yacarés” y “Cocodrilos” sudamericanos han sido señalados como especies claves en los ecosistemas acuáticos temporarios, aumentando la productividad de peces y otros organismos acuáticos de manera importante, aportando nitrógeno en forma de heces e importando nutrientes a través de presas no acuáticas, que son claves para el desarrollo del fito y zooplankton y para las larvas de peces (Fitkkau 1973).

Los reptiles del Paraná Medio se alimentan de una amplia variedad de invertebrados y vertebrados terrestres y acuáticos, cumpliendo un rol importante como depredadores (Giraud y col. 2007). Larvas de insectos que tienen parte de su desarrollo en el agua (por ejemplo Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera) están entre los principales recursos alimenticios de las tortugas acuáticas, incluyendo además una amplia gama de vertebrados, otros invertebrados y carroña (Souza 2004). Los lagartos y anfibios comen principalmente invertebrados terrestres. Entre los reptiles se encuentran la mayoría de los predadores tope del Paraná Medio, debido a que grandes mamíferos como el “Jaguar” (*Panthera onca*) o la “Nutria gigante” (*Pteronura brasiliensis*) se han extinguido localmente. Los “Yacarés” (*Caiman* spp.) y las grandes serpientes, como la “Curiyú” (*Eunectes notaeus*, que alcanza 4 a 5 m de longitud) se alimentan de todo tipo de vertebrados superiores. Estos predadores pueden alimentarse de mamíferos grandes, e ingieren una gran cantidad de presas que

Cuadro 2.4.4.3.

Jaaukanigás, un Área Importante para la Conservación de las aves (AICA)

Debido a la existencia de especies amenazadas de Aves, como los “Capuchinos castaño y de garganta negra” (*Sporophila hypochroma* y *Sporophila ruficollis*), y a las grandes congregaciones de aves acuáticas, el Sitio Ramsar Jaaukanigás fue incluido como una de las 7 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICAS) que existen en Santa Fe. Las AICAS constituyen una iniciativa global para conservar áreas críticas de las aves en el mundo, y esta estrategia es desarrollada por BirdLife International, una organización no gubernamental (ONG) que trabaja en la conservación de las aves. En Argentina, la ONG Aves Argentinas fue la encargada de coordinar el trabajo para detectar las AICAS en Argentina, que culminó con la inclusión de 273 AICAS en este país (Di Giacomo 2005).

van desde peces, incluyendo anfibios y aves. Las serpientes, los reptiles con mayor riqueza de especies en el Sitio Ramsar con 38 especies, son predadores importantes en los ecosistemas alimentándose de diversas presas que van desde peces, pasando por anfibios (una de las principales presas de muchas culebras de Jaaukanigás), hasta aves y pequeños mamíferos. Algunas especies como la “Yarará grande” (*Bothrops alternatus*) y “Cascabeles” (*Crotalus durissus*), se especializaron en consumir roedores, y otras como las “Mussuranas” (*Clelia* y *Boiruna*), son ofiófagas, o sea que se alimentan de otras serpientes, fundamentalmente de las venenosas, siendo formidables predadores de las “Yararás” y “Cascabeles”. La “Ñacaná” (*Hydrodynastes gigas*) una abundante culebra de gran tamaño (alcanza cerca de 3 metros de longitud), tiene una dieta generalista compuesta por vertebrados acuáticos o semi-acuáticos (López y Giraud 2004).

2.4.4.5.2. Diversidad de Reptiles en Jaaukanigás

Jaaukanigás es la región más rica en Reptiles de Santa Fe con unas 55 especies registradas, la mayoría de ellas son serpientes (38 especies), seguidas por 9 especies de lagartos, entre ellas la “Iguana” (*Tupinambis merianae*), con importancia comercial por su cuero, y

medicinal y cinegética por su grasa y su carne. Cuatro especies de Anfisbenas, un grupo de reptiles subterráneos con escamas rectangulares, que frecuentemente aparecen en los jardines y son confundidos con serpientes ciegas. Dos especies de “Tortugas acuáticas”, una de ellas muy abundante (*Phrynops hilarii*). Habitan en Jaaukanigás las dos especies de “Yacarés” conocidas en Argentina, el “Negro” (*Caiman yacare*) y el “Overo” (*Caiman latirostris*), animales diezmados por su cuero en el siglo pasado, en los últimos años muestran una gradual recuperación, a pesar de ser capturados como alimento por pobladores locales y como trofeo por cazadores generalmente foráneos.

2.4.4.6. Las Aves: máquinas de volar

Las aves tienen, como rasgo más característico y particular del grupo, notables adaptaciones para volar (si bien existen unas pocas especies corredoras o nadadoras). Las distancias que pueden cubrir son en algunos casos espectaculares, atravesando continentes y mares por más de 15.000 km en el caso de las aves migrantes intercontinentales. Tal capacidad les confiere un me-

canismo notablemente útil para proteger su estabilidad interna. Gracias al vuelo pueden comer en casi todos los “restaurantes” que les ofrece la naturaleza, tienen posibilidades inmensas de elegir el sitio de nidificación y refugio, un medio de escape muy efectivo ante predadores no voladores y una capacidad casi única de responder ante las variaciones ambientales tanto cíclicas o predecibles, como los ciclos de inundación del río Paraná, o aquellas azarosas de un ecosistema, como incendios o grandes sequías. Esta capacidad adaptativa muy probablemente permitió que las aves posean la mayor diversificación dentro de los vertebrados terrestres con 9.000 especies (los mamíferos contienen poco más de 4.000, los reptiles unas 6.000 y los anfibios cerca de 4.000 especies) (Tellería Jorge 1991).

Gran parte de las adaptaciones morfológicas de las aves tienen que ver con su capacidad de vuelo (Canevari y col. 1991). El caso de las adaptaciones que poseen las aves para el vuelo es uno de los más notables dentro del reino viviente. Sus características morfo-fisiológicas han adquirido un diseño destinado a la con-

Cuadro 2.4.4.4. Jaaukanigás y el río Paraná, un área importante para las Migraciones de las Aves

Las migraciones constituyen uno de los fenómenos naturales más impresionantes que existen. Resulta difícil imaginarse que cada año, aves de pocos gramos de peso puedan volar hasta 15.000 km, como es el caso del “Pitotoi o Chorlo de patas amarillas chico” (*Tringa flavipes*) (Elphick 1995). Esta última y otras 8 especies de Chorlos y Playeros vienen desde Siberia, Alaska, Canadá, Groenlandia y Estados Unidos, donde nidifican, arribando durante la primavera-verano a Argentina (muchas alcanzan hasta Tierra del Fuego), donde sólo se alimentan, para evitar el duro invierno nórdico. El río Paraná, es uno de los corredores migratorios que éstas y otras aves utilizan. Cuando el río está bajo, miles de estas aves se concentran en sus playas y aguas someras para alimentarse. Otras migraciones son las que realizan aves que pasan el invierno en la Amazonia, y retornan a Argentina en épocas calurosas y nidifican en nuestra región, por ejemplo la “Tijereta” (*Tyrannus savana*) o el “Suirirí real” (*Tyrannus melancholicus*), ambos insectívoros. Otro tipo de movimiento migratorio son los que realizan aves que nidifican en la Patagonia y sur de la región pampeana y migran al norte durante el invierno, como es el caso del hermoso “Cisne de cuello negro”

(*Cygnus melacoryphus*), el Macá grande (*Podiceps major*), el “Sobrepuesto” (*Lessonia rufa*) o la “Remolinera común” (*Cinclodes fuscus*).

Además de estas migraciones, más regulares y mejor conocidas, el notable ornitólogo Claes Olrog y su grupo de trabajo en colaboración con otros investigadores de la Argentina y Brasil, anillaron cientos de miles de aves y descubrieron complejos movimientos en dirección este-oeste y norte-sur de varias poblaciones de aves acuáticas incluyendo patos, garzas, mbiguaés y cuervillos, que se mueven entre grandes humedales de Argentina, donde nidifican o se alimentan alternativamente. Por ejemplo muchas aves acuáticas se movían entre los bañados de Figueroa (Santiago del Estero), los Bajos Submeridionales y Sistema de los Saladillos (Santa Fe), llanura de inundación del río Paraná, e incluso pueden alcanzar hasta las lagunas dos Patos y Mirim en el sur del Brasil (Lucero 1982). Estos movimientos pueden ser desde verdaderas migraciones hasta nomadismo (movimiento más o menos irregular o al azar de una población de individuos hacia áreas favorables para la alimentación y/o reproducción que son de ocurrencia impredecible en el tiempo o el espacio), y muestran la relación que existe entre los humedales de una región, y la amenaza que significa la canalización y desecamientos o la contaminación de todos los humedales.

quista del espacio aéreo. Se puede considerar que la mayoría de los sistemas de las aves están profundamente modificados para esta función específica: la piel posee las plumas, estructuras complejas de queratina, sumamente livianas y fuertes que permiten el deslazamiento del aire alternativamente para sustentar el vuelo y mantienen el calor del cuerpo; los pulmones tienen sacos aéreos que se introducen en los huesos que son neumáticos (huecos y con aire en su interior); poseen muchas modificaciones en los huesos, como el gran desarrollo del esternón (quilla) para sostener grandes músculos pectorales (pechuga) que le permiten batir las alas. En las hembras se ha reducido un ovario. Al igual que los mamíferos son homeotermos, y presentan un metabolismo muy elevado, que les permite acceder a la energía necesaria para el vuelo (Tellería Jorge 1991, Pough y col. 1996).

No obstante, unas pocas especies como el “Ñandú” (*Rhea americana*) han perdido la capacidad de volar secundariamente y se han transformado en corredoras o nadadoras (por ejemplo los “Pingüinos”).

Las aves, debido a que son conspicuas, móviles y familiares, han sido reconocidas ampliamente como indicadores de condición ambiental (Adams y Barrett 1976). Las especies indicadoras son aquellas poblaciones que se cree indican efectos de actividades de manejo, sobre otras especies de una mayor comunidad biológica.

2.4.4.6.1. Diversidad de Aves en Jaaukanigás

Con cerca de 300 especies (de La Peña 2006, Baldo y col. 1995, Giraudo obs. pers.), las Aves, son los vertebrados terrestres más diversos en Jaaukanigás, siendo además una de las regiones de Argentina más rica en Avifauna. Una notable diversidad de tipos de vegetación como selvas marginales, palmares, distintos tipos de humedales, pastizales, sabanas y bosques xerófilos, favorecen la existencia de distintas comunidades de aves con especies propias de cada uno de estos hábitat, y otras que son generalistas y se distribuyen ampliamente. Las aves por su belleza y facilidad para observarlas, constituyen un importante recurso ecoturístico, especies acuáticas como las “Garzas Blanca” y “Mora” (*Casmerodius albus* y *Ardea cocoi*, ver foto en la tapa del manual), las “Espátula rosada” (*Ajaja ajaja*), y tres especies de Cigüeñas, entre ellas el Jabirú (*Jabiru mycteria*), una gran variedad de “Carpinteros”, “Aves rapaces”, el “Surucuá” (*Trogon surrucura*), un escaso habitante de las selvas, y diversos pájaros

sumamente llamativos como o el “Federal” o “Juan Soldado” (*Amblyramphus holosericus*), una presencia frecuente en los esteros, de llamativos y contrastados colores negros y anaranjados (ver foto en contratapa del manual).

Estas y otras modificaciones producidas por el hombre, han provocado la disminución de muchas aves migratorias y algunas se han extinguido o se encuentran amenazadas de extinción. Resulta primordial conservar las rutas migratorias de muchas aves, para que podamos seguir contando con poblaciones abundantes y saludables, lo que requiere de estrategias y políticas globales y regionales de conservación de los humedales

2.4.4.7. Mamíferos de Jaaukanigás

Las mamíferos, incluyen desde animales pequeños y con biología muy poco conocida, como los murciélagos, ratones silvestres y marmosas (pequeños marsupiales), hasta algunos de los mayores animales conocidos en la región como el “Carpincho” o el “Ciervo de los Pantanos”. En esencia son vertebrados tetrápodos que se distinguen por la presencia de glándulas mamarias, pelos y por ser homeotermos como las aves.

Los mamíferos medianos y grandes incluyen diversos grupos que han tenido en Argentina y el mundo una intensiva presión de cacería, por su carne, su piel u otros productos. Un ejemplo de la magnitud de este problema lo brindan las cifras que indican que entre 1972 y 1979, la Argentina exportó 22 millones de mamíferos (Ojeda y Mares 1986). Si sumamos a esto el mercado comercial interno, la cacería de subsistencia realizada por pobladores de bajos recursos, la cacería deportiva e ilegal no realizada por subsistencia y la desaparición o transformación de los hábitat, tendremos un breve panorama de porque muchas especies de mamíferos grandes y medianos han disminuido o desaparecido (Ojeda y Mares 1986, Roig 1991).

Las especies de gran tamaño necesitan superficies importantes y muchas tienen bajas densidades (Redford y Robinson 1987), y si además, forman parte de niveles altos en las redes tróficas (por ejemplo los Carnívoros), el resultado es que muchos grandes mamíferos han sido afectados fuertemente por las actividades humanas.

Estas y otros factores se conjugaron para que los mamíferos contengan un elevado porcentaje de especies amenazadas a nivel nacional y mundial (Groombridge

1992). Esto se visualiza en el hecho de que en la provincia de Santa Fe se han extirpado por lo menos 2 especies de mamíferos grandes, el “Yaguareté” y el “Lobo gargantilla”, y otras como el “Ciervo de los Pantanos”, el “Venado de las Pampas” o “Gama” (*Ozotoceros bezoarticus*), y el “Tapir” (*Tapirus terrestris*), se encuentran a punto de desaparecer.

2.4.4.7.1. Función de los Mamíferos en los ecosistemas

Los mamíferos representan dentro de la fauna terrestre un segmento muy importante en razón de las modalidades y funciones que sus especies cumplen dentro de un sistema ecológico. Los niveles tróficos,

es decir los eslabones de la cadena alimentaria no superan los 3 niveles en el caso de los mamíferos terrestres de Jaaukanigás. Todos los mamíferos necesitan alimentarse de otros seres vivos: son consumidores primarios, secundarios o terciarios dependiendo del rol funcional alimentario que sus especies desempeñen en los correspondientes niveles de los ecosistemas que integran.

Los consumidores primarios consumen vegetales o partes de ellos, los herbívoros se alimentan de hojas, tallos y yemas; los frugívoros consumen frutos y semillas y los polívoros comen polen, flores y néctar. El “Ciervo de los Pantanos”, es principalmente herbívoro, mientras que el “Guazuncho” (*Mazama gouazoubira*) es her-

Cuadro 2.4.4.5. Mamíferos exóticos o alóctonos, una amenaza para la biodiversidad

La provincia de Santa Fe, posee en su territorio especies de mamíferos que fueron introducidos por el hombre, la mayoría de ellas, para actividades de cacería. Estas especies, que generalmente escaparon de las condiciones de cautiverio de manera premeditada o accidental, se expandieron por áreas silvestres de la provincia y representan un problema serio para los mamíferos autóctonos o nativos, ya que compiten con ellos por el alimento, el agua, sitios de reproducción y refugio, y en algunos casos modifican la vegetación. Por ello son una amenaza para la biodiversidad en general.

Entre las especies introducidas en Jaaukanigás y en Santa Fe se encuentran la “Liebre europea” (*Lepus capensis*); el “Ciervo axis o chital” (*Axis axis*), originario de la India fue observado en el Departamento de Vera; el “Antílope negro” (*Antilope cervicapra*), originario de África fue avistado libre en el Dpto. San Javier; el “Jabalí” (*Sus scrofa*) y su variedad doméstica, el “Chanchos cimarrón”, asilvestrado en toda la provincia. Las tres últimas especies compiten por los recursos con los herbívoros autóctonos como el “Guazuncho”, el “Venado de las Pampas” y el “Ciervo de los Pantanos”.

El “Jabalí” y “Chanchos cimarrones” presentan una alta tasa reproductiva, y no tiene predadores naturales en la región, ya que los machos adultos superan los 100 kg. de peso y tiene filosos colmillos que lo hacen sumamente peligrosos. Entre los problemas que provocan se encuentran: (1) la modificación de los hábitat mediante la predación de semillas y plantas (levantan los renovales de las palmeras “Yatay” (*Butia yatay*) para comer sus raíces, comen los frutos, semillas, tubérculos, raíces, hojas y tallos de esta y otras plantas autóctonas); (2) modifican el suelo y los estra-

tos bajos mediante el osado y cavado con las pezuñas y el uso de revolcaderos (afectan sectores amplios dejando el suelo completamente desnudo); (3) predan especies autóctonas (son eficaces predadores de nidos que se encuentran en el suelo, crías de animales, artrópodos, reptiles y roedores en general, etc.); (4) son territoriales y agresivos con otras especies autóctonas (“Guazunchos”, “Carpinchos”, etc.); (5) representan el reservorio de algunas enfermedades que se transmiten a otros animales y al hombre (por ejemplo de la triquinosis, una parasitosis grave que se transmite a través de otras especies carnívoras y al hombre); y (6) constituyen un riesgo para las personas en determinadas ocasiones. Es una especie muy difícil de controlar, una vez introducida.

Se ha demostrado que los perros domésticos o asilvestrados constituyen un factor importante de mortalidad para la fauna silvestre: “Ciervos”, “Ñandúes”, “Guazunchos”, “Zorros”, “Perdices”, “Gatos de monte” y gran variedad de fauna puede ser cazada y/o perseguida por perros solitarios o en grupos. Esto representa un serio riesgo para muchas especies y cientos de animales silvestre son muertos constantemente por una gran cantidad de perros. Se trata principalmente de perros abandonados en el campo o bordes de poblaciones, y también de perros mal alimentados o que no son atados en las casas durante la noche. Un posible solución es adiestrar a los perros para que no persigan fauna y tratar de mantenerlos bien alimentados. Se deben evitar las recorridas con perros no adiestrados correctamente (frecuentes en las actividades ganaderas) y si es posible mantener a los perros atados en las viviendas principalmente durante la noche. Los gatos domésticos depredan aves y lagartos, y pueden tener un impacto local importante sobre esta fauna silvestre. En el caso que existan perros y gatos asilvestrados sin dueño, estos deberían ser controlados mediante la captura u otros métodos adecuados que no impliquen riesgos ambientales.

bívoro y frugívoro, debido a que, además de pastar, se alimenta de frutos que caen al suelo en los bosques. Por último el “Mono Carayá” (*Alouatta caraya*) come tanto hojas, brotes, frutos y flores, entrando en todas las categorías mencionadas para los consumidores primarios. El “Carayá” es un activo dispersor de semillas de árboles, enredaderas y lianas en los bosques. La importancia ecológica de los consumidores primarios se fundamenta en que transforman la materia vegetal en biomasa animal, causan efectos sobre la vegetación (por ejemplo distribución y dispersión de plantas, selección de especies de plantas a través de la herbivoría, acción mecánica sobre la vegetación), inician la circulación de nutrientes entre los consumidores, suministrando energía a consumidores secundarios.

Los consumidores secundarios se alimentan de consumidores primarios, son cazadores, y se pueden categorizar en insectívoros (consumen insectos y otros artrópodos), piscívoros (peces) y carnívoros propiamente dichos (comen otros vertebrados terrestres como reptiles, aves y otros mamíferos). Algunas especies se especializaron, como los “Osos melero y hormiguero” (*Tamandua tetradactyla* y *Myrmecophaga tridactyla*), que comen hormigas y termitas.

Los consumidores terciarios son los carnívoros superiores incluyen en su dieta a todos los otros niveles tróficos, consumidores primarios y secundarios. Pueden tener un amplio espectro de alimentación, como el “Puma” que se alimenta de grandes herbívoros, aunque también de roedores, zorros, tatúes, y casi toda presa que este a su alcance, o tener tendencia a ser omnívoros como el “Aguará Guazú”, que incluye en su dieta desde frutos hasta mamíferos pequeños y medianos, roedores, aves y reptiles.

Las cadenas tróficas no son lineales, en la naturaleza debemos hablar de tramas alimentarias, todos los consumidores secundarios son consumidores terciarios en potencia según las circunstancias u oportunidades, (a excepción de las especies especialistas como el “Oso melero”).

2.4.4.7.2. Diversidad de Mamíferos en Jaaukanigás

Las características naturales del Sitio Ramsar que incluyen una considerable diversidad de hábitats que brindan refugio, sitios de reproducción, agua y disponibilidad de alimento, hacen de Jaaukanigás una zona ideal para la fauna de mamíferos. Los mamíferos del área constituyen un conjunto rico y heterogéneo en especies muchas de ellas con adaptaciones particulares. Jaaukanigás posee cerca de 68 especies (Olrog y Lucero 1981, Báquez y col. 1993, Moggia obs. pers.), un 20% de los 353 mamíferos conocidos en Argentina (Díaz y Ojeda 2000). Los roedores (rattones silvestres o de campo) con 19 especies y los murciélagos con 16 especies son los grupos de más diversos. Los carnívoros están bien representados, podemos mencionar al “Zorro de Monte” (*Cerdocyon thous*), el “Zorro Pampeano” (*Pseudalopex gymnocercus*) y el “Aguará Guazú”, el “Lobito de río” (*Lontra longicaudis*), esta última con hábitos acuáticos, además el “Aguará Popé” (*Procyon cancrivorus*), el “Gato Montés”, el “Yaguarundi” y el “Puma”. Las mulitas y tatúes, están representados por varias especies, como el “Tatú negro” (*Dasypus novemcinctus*). Son frecuentes en los bosques de Jaaukanigás el Mono Carayá (ver Cuadro 2.4.4.6).

Cuadro 2.4.4.6. El Mono Carayá, magnífico habitante de los bosques de Jaaukanigás

El Carayá o Mono Aullador (*Alouatta caraya*), por los aullidos y ronquidos que produce mediante modificaciones en la garganta, que se pueden escuchar desde cientos de metros, es la especie de mayor tamaño de las 4 que habitan en Argentina. Además, los Carayá de Jaaukanigás, constituyen la población más austral de monos en Sudamérica. Los Carayás son habitantes exclusivos de los bosques, donde viven generalmente en grupos que pueden tener entre unos 4 a 15 individuos, se han indicado valores promedios en los grupos que van entre 6 y 10 individuos en estudios realizados en provincias vecinas (Zunino y col. 1995). También es posible observar ejemplares solitarios, principalmente machos que generalmente han sido expulsados de los grupos por los machos dominantes, de mayor porte y de color negro azabache. Las hembras adultas tienen menor tamaño que los machos y son de color marrón claro, al igual que los jóvenes y las crías. Típicamente los grupos tienen un macho dominante, varias hembras con crías de distintas edades, y animales jóvenes en número variable. No obstante, es posible observar grupos con 2 o 3 machos de color negro. A veces se producen encuentros agresivos entre un macho solitario que intentan ganar el dominio del grupo a un macho dominante. Estos encuentros pueden ser por medio de vocalizaciones o derivar en corridas y peleas que provocan heridas a los contrincantes. Si el macho invasor vence al macho dominante, el primero puede intentar eliminar a los infantes, para procrear sus propios hijos más rápidamente. La deforestación progresiva puede agravar estas relaciones conflictivas entre machos solitarios y grupos, y aumentar la tasa de infanticidios, debido a la falta de

territorios y mayor competencia por recursos alimenticios (Kowalewski y col. 1995).

Los Carayás dependen estrictamente del bosque, donde pueden alcanzar densidades altas que van desde 0,9 a 2,83 individuos por hectárea (Zunino y col. 1995), aunque estos estudios corresponden a sectores más norteños de Corrientes, siendo posible que en Jaaukanigás las densidades no sean similares. No obstante, es un mono frecuente en los bosques del valle de inundación del Sitio Ramsar, donde se alimenta de hojas nuevas, pecíolos de hojas maduras y frutos, de diferentes plantas de árboles de las selvas y bosques marginales como el "Guapoy" o "Higuerón" (*Ficus* sp.) (Zunino y col. 1995).

Esta especie es capturada ilegalmente para ser vendida como mascota en las rutas, lamentablemente en la mayoría de los casos para capturar a las crías se sacrifican a las madres, diezmando los grupos. Muchos de estos monos son comprados por turistas creyendo que son monos pequeños ("Titíes"), sin embargo, cuando crecen y se desarrollan son abandonados generalmente en zoológicos o mueren por deficiencias en la alimentación o enfermedades. La superficie de bosques en Jaaukanigás es escasa respecto a otros hábitats, y se encuentran en lugares altos, donde las personas desarrollan numerosas actividades que los afectan como la deforestación por diversas razones, incluyendo la expansión agrícola, la instalación de infraestructura (viviendas, campings, áreas de recreación). Si no son perseguidos y se conservan sectores con árboles y bosques, el Carayá es una especie que se adapta a la presencia del hombre y es una especie de fácil observación que constituye un importante atractivo turístico. La conservación de los bosques es fundamental para mantener poblaciones viables de Carayá, en el sector más austral de su distribución.

2.4.4.8. Bibliografía citada y

recomendada

- Adams, D.L. & G.W. Barrett.** 1976. Stress effects on bird-species diversity within mature forest ecosystems. *Am.Midl. Nat.* 96:179-194.
- Bárquez, R. M.; N. P. Giannini y M. A. Mares.** 1993. Guía de los Murciélagos de Argentina. Oklahoma Museum of Natural History. University of Oklahoma. 121 p.
- Baldo, J.L.; M. Ordano; Y. Arzamendia y A.R. Giraud,** 1995. Nuevos registros de aves para las provincias de Santa Fe y Corrientes, República Argentina. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 26(2):55-59.
- Canevari, M.; P. Canevari; G. Carrizo; G. Harris; J. Rodríguez Mata y R. Straneck.** 1991. Nueva guía de las aves argentinas. Tomos 1 y 2. Fundación Acindar. Bs. As. Argentina. 422 p.
- Collar, N. J.** 1999. Risk indicator and status assessment in birds. Pp.: 13-28. En: del Hoyo, J.; J. Elliot y J. Sargatal (eds.). *Handbook the birds of the world. Vol. 5. Barn-owls to Hummingbirds.* Lynxs Edicions, Barcelona.
- Crump, M.L., F.R. Hensley, and K.I. Clark.** 1992. Apparent decline of the golden toad: Underground or extinct? *Copeia* 1992:413-420.
- De La Peña, M. R.** 2006. Lista y distribución de las aves de Santa Fe y Entre Ríos. Monografía 15, LOLA, Buenos Aires. 137 p.
- Díaz, G. B. y R. A. Ojeda** (eds.) 2000. Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina 2000. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Buenos Aires. 106 p.
- Di Giacomo, A. S.** 2005 (Ed.). Sitios prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad. Temas de la Naturaleza y Conservación 5: Aves Argentinas/AOP, Buenos Aires. 514 p.
- d'Orbigny, A.** 1998. Viaje por América meridional I. Memoria argentina. Emece, Buenos Aires.
- Fraga, R.M.** 1996. Aves. Pp. 155-219, en García Fernández, J.J.; R.A. Ojeda; R.M. Fraga; G.B. Díaz & R.J. Baigún (Comp.). Libro Rojo de Mamíferos y Aves amenazados de la Argentina. Buenos Aires, FUCEMA, 221 p.
- Fittkau, E. J.** 1973. Crocodiles and nutrient metabolism of Amazonian waters. *Amazoniana* 4:103-133.
- Gibbons, J. W.** 2003. Terrestrial habitat: a vital component for herpetofauna of isolated wetlands. *Wetlands* 23:630-635.
- Giraud A. R. y R. R. Abramson.** 1998. Usos de la fauna silvestre por los pobladores rurales en la selva paranaense de Misiones. *Bol. Técnico, Fundación Vida Silvestre Argentina* N° 42. 47 p.
- Giraud, A. R., Arzamendia, V. y M. S. López.** 2007. Reptiles. Pp. 341-362, En: Parma, J.; Paggi, J. C. y M. Iriondo. *The Middle Paraná River: Limnology of a subtropical wetland.* Springer, Berlin Heidelberg New York.
- Groombridge, B.** (ed.). 1992. Global biodiversity. Status of the Earth's living resources. *World Conservation Monitoring Centre.* Chapman & Hall, London. 585 p.
- Kowalewski, M.; Bravo, S. P. y G. Zunino.** 1995. Aggression entre *Alouatta caraya* males in forest patches in northern Argentina. *Neotropical Primates*, 3(4): 179-181.
- Lavilla, E. O., E. Richard y G. J. Scrocchi.** 2000 (Eds.). Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina. *Asociación Herpetológica Argentina*, Tucumán, Argentina. 97 p.
- López, M. S. y Giraud, A. R.** 2004. Diet of the large water snake *Hydrodynastes gigas* (Colubridae) in Argentina. *Amphibia-Reptilia*, 25 (2): 1-7.
- Lucero, M. M.** 1982. El anillado de las aves en la República Argentina. *Miscelánea* 74, Fund. Miguel Lillo, Tucumán. 35 p.
- Ojeda, R.A. & M.A. Mares.** 1982. Conservation of Southamerican mammals: Argentina as a paradigm. *Special Pub. Pymatuning Lab. Ecol.*, 6:505-539.
- Olog, C.C. y M..M. Lucero.** 1981. Guía de los Mamíferos Argentinos. Fundación Miguel Lillo. Tucumán. 151 p.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle. M. L. Crump, A. H. Savitzky Y K. D. Wells.** 1996. *Herpetology.* Prentice Hall, New Jersey. 576 p.
- Pounds, A. y Savage, J.** 2004. Bufo periglenes. En: IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. <<http://www.iucnredlist.org/>>.
- Redford, K. H. y J. G. Robinson.** 1987. The game of choice: Patterns of Indian and Colonist Hunting in the Neotropics. *American anthropologist*, 89 (3): 650-667.
- Roe, J. H.; Kingsbury B. A. y Herbert N. R.** 2003. Wetland and upland use patterns in semi-aquatic snakes: implications for wetland conservation. *Wetlands* 23:1003-1014.
- Roig, V. A.** 1991. Desertification and distribution of mammals in the southern cone of South America. Pp: 239-279, en: Mares, M. A. y D. J. Schmidly. *Latin American mammalogy: history, biodiversity and conservation.* University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- Souza, F. L.** 2004. Uma revisão sobre padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). *Phyllomedusa* 3:15-27.
- Tellería Jorge, J. L.** 1991. *Zoología evolutiva de los vertebrados.* Editorial Síntesis. Madrid. 168 p.
- Temple, S.A. & J.A. Wiens.** 1989. Bird populations and environmental changes: can birds be bio-indicators? *American Birds* 43(2): 260-270.
- Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox y T. M. Boucher.** 2004. *Disappearing Jewels: The Status of NewWorld Amphibians.* NatureServe, Arlington, Virginia.
- Zunino, G. E.; Mudry, M. D. y M. A. Delprat.** 1995. Estado actual de conocimiento de las poblaciones silvestres de primates de la Argentina. *Treballs de la SCB*, 46:177-188.

2.5. Inundaciones y sequías: los grandes reguladores del paisaje del río Paraná

Juan José Neiff¹ y Alejandro R. Giraudo²

¹CECOAL (CONICET). neiff@arnet.com.ar

² INALI (CONICET-UNL)-FHC-UNL
Maestría en Ecología (UADER).

2.5.1. Introducción

En los ríos y en humedales con movimiento horizontal del agua, los cambios no ocurren en forma de ciclos (como ocurre en los ecosistemas terrestres o en los lagos) y los flujos de energía y de materiales ocurren como pulsos con fases de inundación y de sequía. Esta variabilidad, cuando es analizada en series de tiempo histórico, evidencian cierto orden en la ocurrencia y características de las fases, que son características de cada tramo y de cada paisaje del río (Casco 2003, Casco y col. 2004).

Dado que el nivel de fluctuación entre los valores extremos es alto, los valores medios mensuales y los valores máximos y mínimos de caudal propios de las inundaciones y sequías extremas, pueden dar una idea equivocada de la variabilidad del río. De allí la importancia de analizar la distribución y abundancia de animales y plantas relacionándola con el régimen de pulsos de cada paisaje a lo largo del tiempo (Neiff 1996). Hoy disponemos de medios que nos facilitan este análisis disponiendo de escasos recursos tecnológicos (Neiff y Neiff 2004)

Como consecuencia de los pulsos, los procesos fluviales siguen un patrón sinusoidal (ver Figura 2.5.1) causado por las diferencias temporales en la velocidad y duración del flujo de agua y de materiales transportados (organismos, sólidos disueltos y suspendidos).

En distintos paisajes de Jaaukanigás, la frecuencia, duración y la intensidad de las fases de inundación y de sequía resultan diferentes, por encontrarse en distinta posición topográfica respecto de la lámina de agua del río. Cada una de las ondulaciones está compuesta de valores positivos (suelo inundado) y negativos (suelo seco) en una serie histórica de valores hidrométricos en el puerto más próximo (Reconquista, en el caso que analizamos).

Durante la inundación, los cuerpos de agua de la planicie (lagunas, paleocauces y meandros abandonados) se interconectan con el curso del río y reciben de

éste materiales y a su vez aportan al agua materia orgánica y minerales del suelo. Durante las sequías, se produce el flujo de materiales desde la planicie hacia curso el río y el aislamiento paulatino de los cuerpos de agua de la planicie y aún su extinción temporal, hasta una nueva fase de inundación. El patrón de variabilidad de estas ondas en una secuencia temporal - en determinado punto y sección del río- configuran una situación característica o régimen pulsátil, que puede ser analizada cuantitativamente (Neiff y Neiff 2004).

En los ríos y en humedales con movimiento horizontal del agua, los cambios no ocurren en forma de ciclos (los "ciclos biogeoquímicos" clásicos de la ecología no son ciclos dentro del sistema) y los flujos de energía y de materiales ocurren como pulsos con fases de inundación y de sequía. Esta variabilidad, cuando es analizada en series de tiempo histórico, evidencian cierto grado de orden en la ocurrencia y características de las fases, a nivel de tendencias (Armengol y col. 1991). Los valores medios mensuales y los rangos máximos y mínimos típicos de caudal no son suficientes para entender los eventos desarrollados en sus planicies aluviales.

Los procesos ecológicos fluviales frecuentemente se ajustan a las diferencias temporales en la velocidad y duración del flujo de agua y de los organismos, nutrientes y minerales transportados. Cada una de las ondulaciones está compuesta de valores positivos y negativos respecto de la ordenada (Figura 2.5.1). Durante la porción positiva o fase de inundación, los cuerpos de agua de la planicie (lagunas, paleocauces y meandros abandonados) se interconectan con el río y reciben de éste materiales y a su vez aportan al agua materia orgánica y minerales del suelo. La porción negativa, fase de sequía o "ba-jantes", conlleva el flujo de materiales desde la planicie hacia el río y el aislamiento paulatino de los cuerpos de agua de la planicie y aún su extinción temporal, hasta una nueva fase

de inundación. El patrón de variabilidad de estas ondas en una secuencia temporal conforman los ciclos hidrológicos que caracterizan a un determinado punto y sección del río y se caracterizan por ser pulsos con cierta probabilidad de ocurrencia en el tiempo.

La variabilidad tiene un patrón (ver Figura 2.5.1) originado en la diferencia entre exceso y deficiencia de agua en y sobre el suelo. Aquel valor de la regla hidrométrica en el cual se produce el desborde del agua sobre determinado punto de la planicie del río es considerado como valor cero. Las ondulaciones (o porción de ellas) que se encuentran por encima de este valor, son consideradas positivas y definen el período de inundación. Los valores del hidrómetro que se encuentran por debajo, negativos, corresponden a la situación de aislamiento del valle de inundación respecto del curso principal, llamado también fase seca.

Si el nivel del agua fuera el mismo en el curso y en toda la planicie inundable, no habría movimientos horizontales de agua (desde o hacia el curso) y los flujos entre ambos, dependerían en mayor medida de que los organismos posean movilidad propia para trasladarse entre ambos.

Generalmente el río está creciendo o bajando, y con esto se producen flujos horizontales que transportan elementos. En las inundaciones los flujos horizontales desde el curso del río hacia la planicie de inundación traen semillas, huevos, organismos, "información" desde la parte alta de la cuenca. En la "bajante", el flujo (no siempre transversal al curso del río), lleva información desde la planicie al cauce del río, hasta que finalmente cada lago de la planicie queda aislado de los demás y del curso del río hasta el próximo pulso.

Los requerimientos de predictibilidad de los organismos, están en relación con el tiempo de vida (décadas para los árboles; lustros para los peces; días para el plancton). Como consecuencia, es habitual encontrar agrupaciones de organismos que tienen adaptaciones individuales y patrones poblacionales mejor ajustados a la variabilidad hidrométrica en diferentes sectores de la planicie inundable. Prácticamente todos los procesos que acontecen en los grandes humedales tienen relación positiva o negativa con la frecuencia, duración, magnitud y otras características de la secuencia de inundación y estiaje. El transporte y deposición de sedimentos (Drago 1994, Orfeo 1995); la colonización, producción y descomposición de la vegetación herbácea y leñosa (Poi de Neiff y

Casco 2001); el consumo y mineralización de la materia orgánica; la actividad migratoria de los organismos (Neiff 1990b, Neiff y col. 1994, ver también Sección 2.4.3 de este manual), la pesca (Quirós 1990), las actividades de los pobladores del río, el turismo y otros flujos están ajustados al régimen pulsátil del río. La función del río como corredor para la fauna, está fuertemente condicionada por la estacionalidad con que ocurren los pulsos (Giraud y Arzamendia, 2004).

Algunas estructuras están predominantemente condicionadas por las crecidas, otras por las sequías (son los denominados estrategias de fase), en tanto que otros han sido favorecidos por su capacidad de adecuación a una amplia gama de condiciones del régimen pulsátil y se los conoce como euritípicos o anfiterolantes.

Algunas colectividades de organismos están más condicionados por la duración de una fase (ej. inundaciones) que por la magnitud del fenómeno. Gran parte de los organismos han sincronizado sus ritmos de fertilidad (producción y dispersión de huevos y semillas, por ejemplo) con dependencia de la época en que ocurren las fases hidrológicas.

Por ejemplo entre los reptiles de Argentina predominan las especies que ponen huevos (ovíparas) respecto a las que tienen las crías vivas (vivíparas, como nosotros los mamíferos), sin embargo, en la comunidad de reptiles del Paraná medio el número de especies vivíparas es en proporción el doble respecto a la proporción de especies vivíparas existentes en Argentina (Giraud y col. 2007). Resulta obvio que en sistemas tan variables y menos predecibles como el río Paraná, muchas puestas de huevos pueden perderse durante las inundaciones, mientras que las especies vivíparas presentan la ventaja de poder parir a sus crías en los lugares y momentos adecuados. Existen reptiles acuáticos y terrestres (serpientes y tortugas) que parecen haber ajustado sus ciclos reproductivos en relación con las épocas donde con mayor probabilidad histórica ocurren las inundaciones y sequías en el río Paraná (Giraud y col. 2007, ver el siguiente punto 2.5.2 para mayores detalles). La comunidad de reptiles del Paraná Medio está dominada numéricamente por especies acuáticas, Giraud y col. (2007) observaron que un 66% de un total de 586 individuos de reptiles registrados corresponden a 4 especies acuáticas incluyendo a la "Falsa coral acuática" (*Helicops leopardinus*), la "Culebra verde acuática" (*Liophis semiaureus*) y la "Tortuga acuática" (*Phrynops hilarii*) y la "Ñacaniná de agua" (*Hydrodynastes gigas*).

Tanto las inundaciones como las sequías extraordinarias, pueden perjudicar a ciertas especies de vertebrados (ver Sección 2.4.4.2), pero también beneficiar a otras. Por ejemplo durante las inundaciones extremas muchos vertebrados mueren a veces ahogados, y se eleva notablemente la depredación tanto provocada por el hombre como por depredadores naturales. Estos predadores y/o carroñeros como las águilas, caranchos, algunas serpientes, yacarés, pueden verse beneficiados por la abundancia de presas. Algo similar ocurre en las lagunas desconectadas del río cuando durante eventos extraordinarios de sequías, millares de peces y de otros vertebrados e invertebrados acuáticos mueren y se concentran en grandes cantidades. En esta situación es aprovechada por millares de aves, mamíferos y reptiles que encuentran abundante alimento.

2.5.2. Conceptos de interés para analizar el régimen pulsátil del río Paraná

Neiff (1990a) y Neiff y col. (1994) han propuesto la función *f* FITRAS que es el acrónimo de los atributos principales de los pulsos del río: frecuencia, intensidad, tensión, regularidad, amplitud y estacionalidad de un pulso.

La función FITRAS está definida por dos tipos de atributos:

- **Espaciales:** definen los efectos del pulso en la planicie (amplitud, intensidad y tensión)
- **Temporales:** están relacionados con el comportamiento histórico de los atributos espaciales (frecuencia, recurrencia y estacionalidad).

Frecuencia: número de veces que ocurre un fenómeno determinado dentro de una unidad de tiempo (ej. Inundaciones de 8 m en el hidrómetro de Corrientes a lo largo de un siglo)

Intensidad: magnitud alcanzada por una fase de inundación o de sequía. Se mide generalmente por el valor alcanzado en el hidrómetro más próximo o en términos de altura o de caudal de agua.

Tensión: valor de la desviación típica desde las medias máximas o desde las medias mínimas en una curva de fluctuación hidrométrica del río. Se la define también como envolvente de fluctuación y permite establecer la variabilidad en la magnitud de los

eventos de inundación y sequía. Se expresa generalmente en valores hidrométricos o en caudal.

Recurrencia: corresponde a la probabilidad estadística de un evento de inundación o sequía de magnitud determinada dentro de una centuria o de un milenio. Está dado por valores de frecuencia relativa.

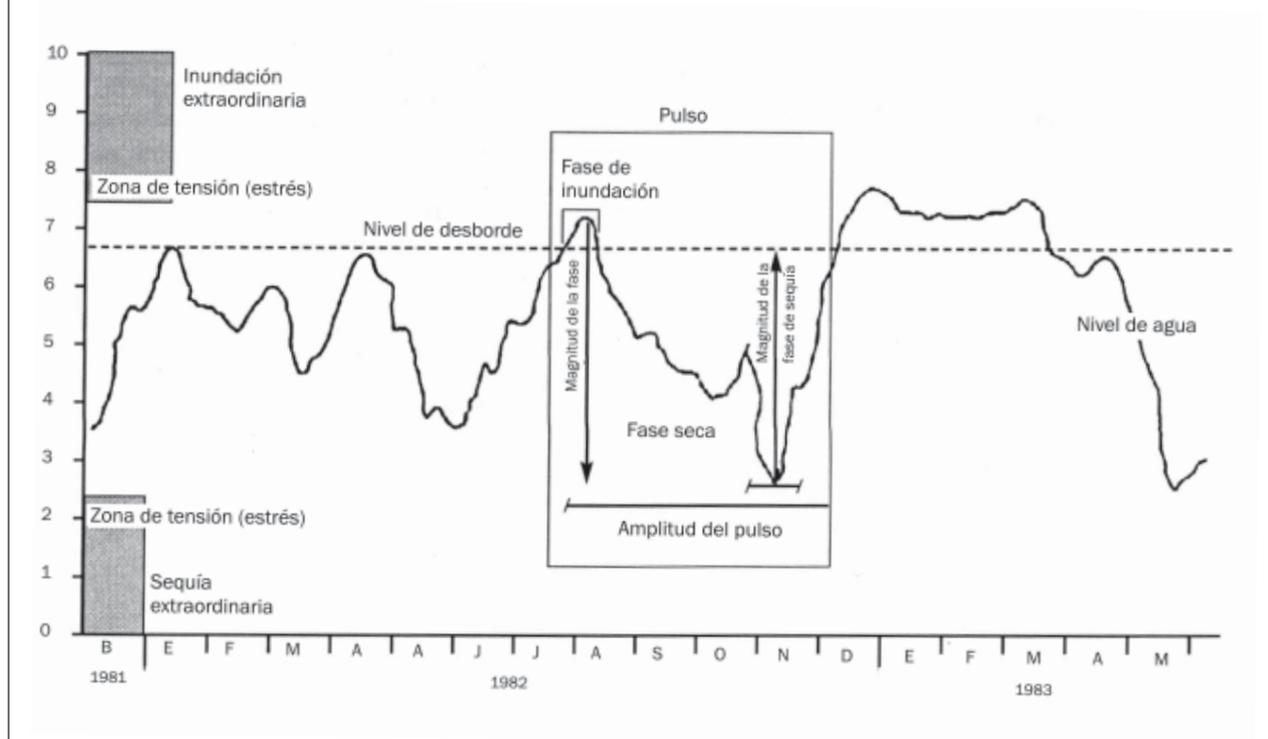
Amplitud: también expresada como duración, es el segmento de tiempo que permanece el río en una fase de inundación o sequía de determinada magnitud.

Estacionalidad: se refiere a la frecuencia estacional en que ocurren las fases de sequías o inundaciones. Los organismos, excepto el hombre, tienen ajustes de sus ciclos de vida (fertilidad, reproducción, crecimiento) a la época en que ocurren los eventos hidrológicos.

Una especie vivípara y acuática, la "Falsa coral de estero" o "Mboi estero" (*Helicops leopardinus*), es una de las serpientes más abundantes en el Paraná Medio, y llamativamente se ha observado que sus crías nacen principalmente en marzo, coincidiendo con el mes en donde mayor ocurrencia histórica de inundaciones se registran en el río Paraná (Giraud y col. 2007). Por el contrario la "Culebra del alfa" o "Ñuasó" (*Philodryas patagoniensis*), una serpiente ovípara, pone sus huevos entre octubre y enero, cuando el nivel del río está generalmente bajo, existiendo una menor posibilidad de que sus huevos se pierdan en las inundaciones. Cuando el río crece la mayoría de sus crías ya han nacido (Giraud y col. 2007). La "Tortuga acuática" (*Phrynops hilarii*) sale del agua para poner sus huevos en marzo y abril, cavando un nido ubicado entre 2 y 20 metros sobre el nivel del agua. Resulta lógico suponer que si las tortugas salen del agua para poner sus huevos cuando los niveles del Paraná son máximos, es poco probable que sus nidos se pierdan por las inundaciones (Giraud y col. 2007). Los "Chorlos" y "Playeros" migratorios del hemisferio norte que se alimentan en playas con aguas poco profundas, utilizan el río Paraná como corredor migratorio entre Septiembre y enero cuando generalmente el río presenta niveles de agua bajos con gran disponibilidad de este hábitat (ver Cuadro 2.4.4.4 en sección 2.4.4).

La Figura 2.5.1 Esquematiza la representación de estos atributos para el caso concreto del río Paraná en el puerto de Corrientes.

Figura 2.5.1 Representación gráfica de la altura del río Paraná (en metros) indicando los atributos mencionados: Pulso, Amplitud, Fase de inundación, Fase de sequía, Magnitudes, nivel de desborde y zonas de tensión (inundaciones y sequías extraordinarias).



2.5.3. Consecuencias ecológicas del régimen de pulsos

Es conocido que los paisajes de las planicies inundables de los grandes ríos de Sudamérica son muy diferentes de aquellos propios de las tierras altas que atraviesa el río. También es claro que existen diferencias bióticas entre distintas secciones curso del río y la llanura de inundación.

En los ríos que tienen planicie de inundación situada lateralmente, es posible encontrar complejidad creciente de organización en las comunidades, desde el curso del río al borde externo de la planicie.

Marchese y Ezcurra de Drago (1992) describieron una zonación típica con incremento en la complejidad (cantidad de especies, diversidad específica, nichos tróficos) desde el curso principal del río a los canales secundarios de escurrimiento. Este incremento en la riqueza de especies en una sección transversal esquemática del Bajo Paraná fue relacionada con diferencias en los atributos físicos y químicos del ambiente (descarga, textura de sedimentos, sustancias orgánicas, oxígeno disuelto) y es más notorio para los invertebrados del Bentos (Marchese y col. 2002).

Para el fitoplancton (Train y Rodrigues 2003,

Zalocar 1990, 1992, 1993) y para el perifiton (Rodríguez y Bicudo 2003) encontraron tendencias similares relacionadas con los flujos horizontales del agua que, como se dijera, se originan de las fluctuaciones verticales de la lámina de agua.

Junk y col. (1989) explicaron que los "pulsos de inundación" son responsables en gran medida de la organización biótica en ríos con planicies de inundación y encontraron que los eventos periódicos de inundación producen situaciones de estrés biótico que se reflejan en el "resetting" (reseteo) del sistema, observación que ya fue presentada por Bonetto y col. (1972) bastante tiempo antes. Bonetto (1976) explicó que las inundaciones producen "procesos de rejuvenecimiento" de los ecosistemas que forman parte del río.

Las biocenosis de los grandes ríos están reguladas por la hidrodinámica de pulsos. Pero las sequías son tan importantes como las inundaciones (Neiff 1990b, 1996, Neiff y col. 1994). Durante esta fase seca, las plantas sufren estrés que produce el cese del crecimiento y la caída de las hojas (Neiff y Poi de Neiff 1990). Los vertebrados acuáticos ven limitada, en extensión y en calidad, la oferta de hábitat en las planicies inundables durante la fase seca. En este período los

espejos de agua y bañados remanentes soportan una densidad de animales varias veces mayor y pueden ocurrir desbalances por sobrecarga poblacional. En otro sentido, los animales son más vulnerables a sus predadores. En el caso especial de las aves, Beltzer y Neiff (1992), encontraron que existe un fuerte condicionamiento de la complejidad biótica al régimen pulsátil. Si bien algunas aves como aquellas que caminan en aguas poco profundas para alimentarse (Garzas, Chorlos), resultan afectados durante la fase de inundación, la mayor parte de las aves pueden migrar. Las sequías extraordinarias resultan igualmente condicionantes (Beltzer y Neiff 1992). La mayoría de las poblaciones de peces no pueden sobrevivir, o sufren importantes pérdidas durante las sequías prolongadas (Merron y col. 1993).

Las inundaciones representan el mayor factor de cambio en la estructura biótica. Sin embargo, muchos árboles y plantas herbáceas poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten realizar la fotosíntesis en condiciones de inmersión prolongada (Joly y Crawford 1982, Fernandes Correa y Furch 1992, Neiff 1978, Neiff y Reboratti 1989, Tundisi 1994). Algunos árboles viven con el suelo cubierto por agua durante nueve meses sin alteraciones importantes en el crecimiento, en inundaciones que duran más de un año y matan a muchos árboles del bosque fluvial (Neiff y col. 1985). La fenología de algunas especies de árboles de las planicies inundables del Amazonas no sería afectada por las inundaciones (Oliveira 1995). Es preciso enfatizar que la fase seca de los pulsos constituye un poderoso factor de selección que condiciona la distribución y abundancia de animales y plantas.

La vegetación arraigada de hojas flotantes que crece en los humedales fluviales tiene ecofenos propios de las fases de inundación y de suelo seco (Junk 1970, Neiff 1978). Durante el período crítico de inundación las plantas aceleran el crecimiento y se adaptan. Pero las plantas desaparecen si la sequía es prolongada. Todos los organismos de las planicies inundables/anegables están condicionados por las sequías y en menor grado por las inundaciones extremas. Las poblaciones vegetales y animales ven condicionadas su distribución y abundancia.

La percepción humana de estos eventos tiene connotaciones y alcances muy distintos. Esencialmente, las inundaciones y en menor grado las sequías, son pro-

blemas eminentemente humanos, ya que la estructura de los ecosistemas inundables y la biota en sus diferentes niveles de integración, están ajustados mediante mecanismos de selección adaptativa que han operado en forma continua durante períodos muy prolongados. La inundación es la malla de procesos biológicos, sociales, económicos, políticos y culturales que parten del desborde anormal de las aguas sobre un territorio. Esta situación puede resultar perjudicial por su magnitud, por su amplitud, por lo inesperado de su ocurrencia, pero también por la incoherencia del funcionamiento de la sociedad humana antes, durante y después de su manifestación.

Como consecuencia de esta función de variabilidad típica de las planicies inundables y anegables y también de los grandes ríos, los valores medios de una variable de estado del sistema, pueden dar una idea errónea de su funcionamiento. En las áreas inundables, los flujos horizontales de agua y materiales dentro de la planicie de inundación, determinan que la composición geoquímica y biótica de cada segmento geográfico, dependa de la dinámica hidrosedimentológica (del agua y los sedimentos) del río más que del metabolismo interno del ecosistema bajo análisis. Por este motivo, la definición y cuantificación de los elementos y estados del sistema requieren la incorporación de la variable tiempo, dado que los valores puntuales o sus medias no expresan la función de variabilidad si no se expresa al mismo tiempo la tasa de renovación. Por la misma razón, los valores de diversidad específica o de dominancia o de equitabilidad son "ciegos" cuando se los usa como único medio de síntesis de la complejidad estructural de los humedales. El análisis de diversidad requiere conocer el tamaño real o universo poblacional como bien señalan los resultados de Bini y col. (2001).

La interpretación de afinidades y diferencias entre las colectividades de distintos sectores la planicie de inundación requieren conocer la dinámica de los flujos de agua, especialmente cuando se analizan la distribución y abundancia de organismos fácilmente desplazados por el agua, como el plancton. Los valores de abundancia y la riqueza de especies están muy influenciados por la circulación del agua en la planicie, por lo que hay que ser muy cuidadoso en la selección de sitios y épocas de colectas y también en la aplicación e interpretación de pruebas estadísticas.

2.5.3.1. Bibliografía citada y recomendada

- Armengol, J.; S. Sabater; A. Vidal y F. Sabater.** 1991. Using the rescaled range analysis for the study of hydrological records: the river Ter as an example. *Oecología Aquatica* 10: 21-33.
- Beltzer, A.H. y J.J. Neiff.** 1992. Distribución de las aves en el valle del río Paraná. Relación con el régimen pulsátil y la vegetación. *Ambiente Subtropical*, 2: 77-102.
- Bini, L.M.; Thomaz, S.M. y D.Souza.** 2001. Species richness and diversity of aquatic macrophytes in the Upper Paraná River floodplain. *Arch. Hydrobiol.* 151 (3): 511-525.
- Bonetto, A.A.** 1976. Calidad de las aguas del río Paraná. Introducción a su estudio ecológico. Dir. Nac. Constr. Port. y Vías Navegables. INCYTH-PNUD-ONU. 202 p. Buenos Aires.
- Bonetto, A.A.; Paggi J.C.; Neiff, J. J. y Garcia de Emiliani, E. O.** 1972. El ecosistema de nivel fluctuante y fenómenos ecológicos conexos en el Paraná Medio y bajo Paraguay. Resúmenes 1° Reunión Argentina de Ecología (Córdoba).
- Casco, S. L.** 2003. Poblaciones vegetales centrales y su variabilidad espacio-temporal en una sección del Bajo Paraná influenciada por el régimen de pulsos. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Nordeste. 127 p.
- Casco, S. L., I. Basterra de Chiozzi y J. J. Neiff.** 2004. La vegetación como indicador de la geomorfología fluvial. *Revista Brasileira de Geomorfología* 4 (2).
- Drago, E.C.** 1994. The physical limnology of the river-lake systems of the Paraná River floodplain. En: *Sustaining the Ecological Integrity of Large Floodplain Rivers*. Internat. Conference, U.S. Dep. of Interior, Nat. Biol. Survey, Univ. of Wisconsin. La Crosse WI.
- Fernandez Correa, A.F. y Furch, B.** 1992). Investigations on the tolerance of several trees to submergence in blackwater (Igapó) and whitewater (Varzea) inundation forests near Manaus, Central Amazonia. *Amazoniana* XII (1): 71-84.
- Giraudó, A. R. y V. Arzamendia.** 2004. ¿Son las planicies fluviales de la Cuenca del Plata, corredores de biodiversidad? Los vertebrados amniotas como ejemplo. En: Neiff, J.J. (Ed.) *Humedales de Iberoamérica*. Pp: 157-170, Editado por el CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Cuba
- Giraudó, A. R., Arzamendia, V. y M. S. López.** 2007. Reptiles. Pp. 341-362, En: Parma, J.; Paggi, J. C. y M. Iriondo. *The Middle Paraná River: Limnology of a subtropical wetland*. Springer, Berlin Heidelberg New York.
- Joly, C.A. y R.M.M. Crawford.** 1982. Variation in the tolerance and metabolic response to flooding in some tropical trees. *J. Exp. Bot.* 33: 799-809.
- Junk, W.J.** 1970. Investigations on the ecology and production biology of the "floating meadows" (paspalo-Echinochloetum) on the Middle Amazon. I. The floating vegetation and its ecology. *Amazoniana* 2: 449-495.
- Junk, W.J., Bailey, P.B. y Sparks, R.E.** 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Pp. 110-127. In: Dodge, D.P. (ed.): *Proc. of the Internat. Large River. Symp. Can. Spec. Pbl. Fish. Aquat. Sci.* 106.
- Marchese, M. y I. Ezcurra de Drago** (1992): Benthos of the lotic environments in the Middle Paraná River System: transverse zonation. *Hydrobiología* 237: 1-13.
- Marchese, M.; Ezcurra de Drago, I. y E. Drago.** 2002. Benthic macroinvertebrates and physical Habitat relationship in the Paraná flood-plain system. Cap. 7, 111-132 en: *The Ecohydrology of South American Rivers and wetlands*. IAHS Special Publication Nº 6.
- Merron, G.; M. Bruton and P. La Hausse de Lalouviere.** 1993. Changes in fish communities of the Phongolo floodplain, Zululand (S. Africa) before, during and after a severe drought. *Regulated Rivers* 8: 335-344.
- Neiff, J.J.** 1978. Fluctuaciones de la vegetación acuática en ambientes del valle de inundación del Paraná Medio. *Physis*, B, Buenos Aires, 85(38): 41-53.
- Neiff, J.J.** 1990a. Aspects of primary productivity in the lower Paraná and Paraguay riverine system. *Acta Limnol. Bras.*, Vol. III, Tomo I: 77-113.
- Neiff, J.J.** 1990b. Ideas para la interpretación ecológica del Paraná. *Interciencia*, 15(6): 424-441.
- Neiff, J.J., Iriondo, M.H. and Carignan, R.** 1994. Large tropical south american wetlands: an overview. Pp. 156-165. En: Link, G.L. and Naiman, R.J. (eds.): *The Ecology and Management of Aquatic-terrestrial Ecotones*. Proceedings book, Univ. of Washington.
- Neiff, J.J. y Neiff M.** 2004. PULSO versión 1.05, software para análisis de fenómenos recurrentes. Dir. Nac. de Derecho de Autor (Argentina) Nro. 236164. Buenos Aires, 10 de junio de 2004. <http://www.neiff.com.ar>
- Neiff, J.J. y Poi de Neiff A.** 1990. Litterfall, leaf decomposition and litter colonization of *Tessaria integrifolia* in the Paraná river floodplain. *Hydrobiología*, 203(1-2): 45-52. Ed. H. Dumont, Holanda.
- Neiff, J.J. y Reboratti H.J.** 1989. Estructura y dinámica de bosques de *Tessaria integrifolia*. II: análisis del crecimiento y productividad. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 26(1-2): 39-43.
- Neiff, J.J., Reboratti, H.J., Gorleri, M.C. y Basualdo M.** 1985. Impacto de las crecientes extraordinarias sobre los bosques fluviales del Bajo Paraguay. *Bol. Com. Espec. Río Bermejo. Cámara de Diputados de la Nación* (Buenos Aires) 4: 13-30.
- Oliveira, C.** 1995. Phenological studies of *Salix humboldtiana* in flooded forest (varzea) in Central Amazonia. *Book of Abstracts XXVI Congr. of SIL. Sao Paulo* (Brasil), 23-29 Jul. 279 p.
- Orfeo, O.** 1995. Aumento de carga sedimentaria por erosión de taludes en ríos chaqueños. En: Neiff, J (ed.): *Contaminación en cursos de agua del Chaco oriental*. Convenio Gobierno de la Provincia del Chaco (COFEA)-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CECOAL), VII: 117-121.

- Poi de Neiff, A. y Casco S. L.** 2001. Caída de hojas, descomposición y colonización por invertebrados en palmares de la planicie de inundación del río Paraná (Chaco, Argentina). *Interciencia (Venezuela)* 26(11):567-571.
- Quiros, R.** 1990. The Paraná river basin development and the changes in the lower basin fisheries. *Interciencia*, 15(6): 442-451.
- Rodrigues, L. y D.C. Bicudo.** 2003. Periphytic algae. Cap. 6. 79-109. (en prensa).
- Train, S. y Rodrigues L.C.** (2003): Phytoplanktonic characterization and influence of the hydrosedimentological pulse of the upper paraná river floodplain. Cap.5, 50-78. (en prensa).
- Tundisi, J.G.,** 1994. Tropical South America: present and perspectives. Pp. 353-424. In: Margalef, R. (ed.): *Limnology now: a paradigm of planetary problems*. Elsevier, Amsterdam.
- Zalocar de Domitrovic, Y.** 1990. Efecto de las fluctuaciones del nivel hidrométrico sobre el fitoplancton en tres lagunas isleñas en el área de la confluencia de los ríos Paraná y Paraguay. *Ecosur* 16 (27): 1-23.
- Zalocar de Domitrovic, Y.** 1992. Fitoplancton de ambientes inundables del río Paraná (Argentina). *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 25(3): 175-186.
- Zalocar de Domitrovic, Y.** 1993. Fitoplancton de una laguna vegetada por *Eichhornia crassipes* en el valle de inundación del río Paraná (Argentina). *Ambiente Subtropical* 3: 39-67.

Capítulo 3. Jaaukanigás: riqueza cultural, arqueológica y productiva

3.1. Entre cazadores recolectores y pescadores cazadores: los primeros habitantes del Sitio Ramsar Jaaukanigás

Carlos Echegoy

Museo del Sitio Ramsar Jaaukanigás,
Municipalidad de Reconquista.

3.1.1. Los primeros grupos humanos conocidos en Jaaukanigás

Los fechados radiocarbónicos disponibles hasta el momento sugieren que los primeros grupos humanos habrían ingresado al Norte de Santa Fe, hacia 3.000-2.500 años antes del presente. Se ha sugerido que este ingreso pudo efectuarse en momentos más tempranos, pero lo cierto es que estas presunciones no pudieron por el momento ser corroboradas por dataciones absolutas. El arqueólogo Carlos N. Ceruti, investigador del CONICET, propuso una hipótesis respecto a la procedencia de estos primeros santafesinos:

"Algunos centenares de años antes de la Era cristiana, un pueblo procedente del oeste ocupó la cuenca del Salado y los Saladillos. Venía, probablemente, del borde de las lagunas originadas a comienzos del Holocenos por el derretimiento de los hielos de la última glaciación... lo constituían bandas de cazadores y recolectores pedestres, cuyos asentamientos más antiguos se encuentran en el subsuelo de la ciudad de Mendoza, en Córdoba, entre las Salinas Grandes y el pié de la serranía, y en algunos parajes de la provincia de San Luis... el clima había sido benigno en esa región, y los lagos y lagunas albergaban una rica fauna constituida por venados, ñandúes, guanacos y aves acuáticas" (Ceruti 2000).

La razón de esta migración de grupos de cazadores recolectores hacia el Oeste es un problema en proceso de investigación. A modo de hipótesis podemos sugerir que la eficacia de sus estrategias de subsistencia se haya traducido, hacia unos 2.500 años antes del presente en un crecimiento demográfico que motivó desplazamientos de población excedente hacia la llanura central santafesina en búsqueda de cazaderos libres.

Como fuere, cuando se produjo este ingreso, unos tres mil años atrás, las condiciones ambientales en el Litoral argentino eran más secas y frías que las actuales, similar a las que imperan en la región pampeana en nuestros días. Ríos y arroyos eran más estrechos que en la actualidad, y estaban sometidos a sequías periódicas. Los vientos dominantes, provenientes del sudeste, removían los sedimentos sueltos de los lechos, cavando, a lo largo de su recorrido, amplias depresiones, llamadas por los geólogos "hoyas de deflación", y depositando estos sedimentos en sus bordes. Estos depósitos se acumulaban con mayor intensidad en los sectores opuestos a la dirección de los vientos dominantes, formando estructuras semilunares o "lunetas" de arcilla, algunas de ellas de 4 y más metros de altura, que pronto fijaba una vegetación de pastizales. El proceso erosivo avanzaba hasta llegar a la freática. En este punto, la humedad de los sedimentos impedía su remoción, de manera que estas hoyas de deflación son amplias, pero no muy profundas. Lo decisivo es que en su fondo se formaban, alimentados por las corrientes subterráneas, espejos de agua. En unas condiciones ambientales de marcada aridez, estos espejos de agua constituían, muy probablemente, la única fuente de este recurso crítico más o menos permanente en la llanura central santafesina, constituyéndose en los abrevaderos obligados de una fauna muy a propósito del interés subsistencial de grupos de cazadores-recolectores. En efecto, en sus inmediaciones se concentraban numerosas manadas de "Guanacos", "Ciervos" y "Ñandúes", que debieron operar como un irresistible atractivo para unos grupos de inmigrantes que ya los habían integrado a sus estrategias subsistenciales en sus espacios originarios. En las lunetas de

origen eólico que bordean las lagunas, establecieron, preferente, aunque no exclusivamente, los primeros santafesinos sus campamentos de duración estacional. En la medida que ya las practicaban en sus asentamientos originarios, puede suponerse con razón que la adaptación de las estrategias subsistenciales para capturar los recursos del nuevo territorio colonizado no constituyó para ellos dificultad alguna.

Así, muy rápidamente, florecieron, en relación a las lagunas y sectores puntales de los cursos de agua que las enlazaban como las cuentas de un collar, aquellos asentamientos estacionales –campamentos base de duración estacional–, desde los cuales se organizaban las partidas de caza-recolección para optimizar el usufructo de los recursos de un entorno más o menos amplio. Pues también para las actividades de la recolección era pródigo el nuevo territorio: algarrobales, palmares, cañares, mieles silvestres, diversidad de frutos del monte, proporcionaban complementos para una dieta más equilibrada y probablemente regular.

Hasta donde se puede conjeturar, los grupos de cazadores recolectores de la llanura central difícilmente hayan estado sometidos a crisis en la disponibilidad de recursos de subsistencia. Las lagunas, y sectores puntuales de los cursos, debieron a su vez proporcionar una diversidad nada desdeñable de fauna menor, aves acuáticas y peces, que si bien no integran sus registros arqueológicos, su ausencia puede estar relacionada a los intensos procesos de perturbación de origen natural y antrópico a que están sometidos la mayoría de los sitios. También, tal vez, a las grandes dificultades que suponen las excavaciones extensas y minuciosas en sitios de estas características.

En el Departamento General Obligado los campamentos de los cazadores recolectores de la llanura central, tanto de corta como larga duración, en este último caso, hasta lo que sabemos por el momento, excepcionales, se relacionan a los cursos tributarios del Paraná. Es posible detectarlos sobre los arroyos Los Amores, Las Garzas, del Tapial, del Rey, Malabrigo, y otros cursos menores, en ambientes que aún en la actualidad tienen algunas de las características de relativa aridez antes enunciada, según lo señalara Martín Iriondo (1981), debido a que el último cambio climático del Holoceno superior, de tipo subtropical húmedo, es demasiado reciente y no alcanzó a imprimir su morfología sobre las formas heredadas. La expansión de estos cazadores recolectores hacia el oeste, llegó al borde de la llanura aluvial actual del Paraná.

En el tramo inferior de los arroyos, próximos a su desembocadura, sus registros arqueológicos contactan con los propios de los pescadores cazadores recolectores de la llanura aluvial.

La presencia de estas áreas de contacto con registros mixtos suponen todo un desafío de interpretación para la Arqueología del Norte de Santa Fe: su mejor conocimiento nos posibilitaría comprender la dinámica y el carácter de las relaciones entre los cazadores recolectores de la llanura central y los pescadores cazadores de la llanura aluvial. Por el momento debemos conformarnos con constatar una franja próxima a la llanura aluvial con registros arqueológicos de cazadores recolectores y pescadores cazadores recolectores. Si la hipótesis que indica una precedencia de los cazadores recolectores de la llanura central en el usufructo del territorio, que incluía esta franja aunque no la desbordaba hacia el ámbito de la llanura aluvial propiamente dicha, es correcta, es probable que campamentos de cazadores recolectores preexistentes fueran posteriormente ocupados por grupos de pescadores cazadores. También es posible que hayan sido áreas espacios de contacto e intercambio entre ambos grupos de pueblos.

Surgen dos preguntas interesantes: ¿De dónde procedían los pescadores-cazadores-recolectores, en rigor los primeros habitantes del sitio Ramsar Jaaukanigás?, ¿En qué momento comienzan a colonizar la franja ribereña?. Sobre la procedencia poco podemos decir que no sea altamente conjetural. Sobre el inicio de la colonización, las dataciones radiocarbónicas disponibles parecen confirmar, que ocurrió unos 2.000 años antes del presente, cuando las condiciones climáticas en el Litoral argentino eran aún relativamente más secas y frías. Aún no se habían instalado las actuales condiciones climáticas, de tipo subtropical húmedo, que según el geólogo Martín Iriondo ocurrieron unos 1.500 años antes del presente, y en cuyo desarrollo se reactivan las redes hídricas, el Paraná desarrolla su actual llanura aluvial y se desarrolla el parque chaqueño y la selva misionera (Ceruti 1993).

Lo que se sabe con mayor certeza es que a medida que maduran estas nuevas condiciones ambientales, a medida que el Paraná desarrolla su actual llanura aluvial, los ríos y arroyos tributarios aumentan su caudal, se multiplican los esteros y bañados característicos de esta llanura aluvial (ver Figura 3.1.1), y los sedimentos que el río arrastra se depositan sobre el cauce conformando una red de islas en el curso me-

dio e inferior, a medida que los ecosistemas vinculados al gran río adquieren su actual fisonomía, en virtud de la mayor oferta de recursos, hay una suerte de explosión demográfica de los grupos de pescadores cazadores que se habían instalado en las riberas en un momento de relativa aridez. Ahora las condiciones son otras, y los grupos, que en el proceso de adecuación a los ecosistemas ribereños, incorporan las canoas para los desplazamientos, optimizan su instrumental y comportamientos para la captura de los crecientes recursos disponibles -arpones y redes, finos anzuelos elaborados en hueso-, avanzan sobre la red de islas, eligiendo las de mayor altura para unos asentamientos cuya permanencia ya no estará sujeta al curso de las estaciones sino al régimen de bajantes y crecientes del gran río y sus tributarios. Todo ha cambiado. Los primeros habitantes del sitio Ramsar Jaukanigás se han instalado definitivamente en el Paraná Medio. Se multiplican, se expanden, se diversifican. En este complejísimo y riquísimo proceso de diversificación, que probablemente se desarrolló de un modo que no comprendemos aún en sus detalles, en ambas riberas del Paraná, los encuentran las primeras expediciones

conquistadoras que llegan al Río de la Plata, a comienzos del siglo XVI.

3.1.2. Pescadores cazadores

Unos 2.000 años antes del presente grupos de pescadores cazadores se hallan firmemente establecidos en la franja ribereña, en el Norte de Santa Fe. A nuestro juicio, estos pescadores cazadores representarían adecuaciones subsistenciales de cazadores recolectores, que presionados por el crecimiento demográfico y las modificaciones ambientales, que unos 2.500 años antes del presente redistribuyen los recursos de subsistencia en la llanura central, concentran sus expectativas en una explotación regular de los recursos disponibles en las riberas. Los pescadores cazadores no abandonan por el momento las partidas de caza-recolección en la llanura. Es justamente el éxito de las estrategias combinadas pesca caza recolección las que les permite superar el nomadismo estacional, en tanto que la diversificación y optimización del instrumental específico dirigido a la explotación de los recursos del río, arpones y redes, mejoran sensiblemente las capturas.

Figura 3.1.1. Paisaje del río e islas durante una creciente en el Sitio Arroyo Aguilar 2, Reconquista, Dpto. General Obligado. Lugar de habitación y cementerio de los primeros pescadores cazadores del sitio Ramsar Jaukanigás. Fechado por el método del radiocarbono en 2.000 años antes del presente.



La relativa estabilidad de los asentamientos otorgó a las ancestrales técnicas de conservación de alimentos unas nuevas posibilidades, permitiendo almacenar provisiones en cantidades que redujeron significativamente el impacto de la disminución estacional de los recursos y contribuyeron a superar presiones excepcionalmente críticas, como las inundaciones prolongadas.

En relación a este proceso estructural se va configurando una sociedad compleja y en condiciones de invertir cada vez mayores energías en su reproducción simbólica. Un cierto excedente comienza a operar en una redistribución del poder y posiblemente estructura unas jerarquías incipientes.

Los cementerios se hacen más grandes y también más complejos (ver Figuras 3.1.2 y 3.1.3). Ahora el linaje dirige crecientes expectativas hacia su sanción ritual, y adquiere unos privilegios que en los sitios cementerio se manifiesta, de manera muy incipiente, es cierto, pero relativamente clara, en unos ajuares que oponen a la indiferenciada y llana rotura ritual unos vasos íntegros cuidadosamente dispuestos a la cabeza o los pies del muerto. La cerámica se perfecciona y diversifica, e incorpora a los aditamentos zoomorfos una decoración compleja que a la vez que afirman la etnicidad, expresa, probablemente, pertenencias y expectativas intergrupales.

3.1.2.1. Abipones-Mapenis-Jaaukanigás

Es a Ulrico Schmidl, soldado alemán al servicio de la corona española que llegó a estas tierras en 1536 con la expedición de don Pedro de Mendoza (primer adelantado del Río de la Plata), al que debemos una información invaluable respecto a las características y modos de vida de los habitantes de las márgenes del Paraná en el siglo XVI. En su famosa obra "Derrotero y Viaje a España y las Indias" escrito tiempo después de su regreso a Europa, al describir las vicisitudes de esta etapa de la conquista, nos refiere el tipo físico y varios aspectos de la cultura de los primeros pobladores del sitio Ramsar Jaaukanigás:

"Desde ahí navegamos y vinimos a una nación que se llama Mapenis y son muchísimos en conjunto, pero no habitan todos en conjunto, pero en dos días pueden reunirse sobre el río y la tierra. Se los calcula en cerca de cien mil hombres y tienen una tierra como de cuarenta leguas de larga y ancha. También tienen más canoas o barquillas que cualquier otra nación que nosotros hasta ahora hemos visto aquí. En una canoa pueden viajar hasta veinte personas y ellos nos recibieron en modo de guerra sobre el río con quinientas canoas o barquillas. Pero los susodichos Mapenis no han ganado mucho con nosotros y nosotros con nuestros arcabuces hemos baleado y dado muerte a mu-

Figura 3.1.2. Sitio Arroyo Aguilar 2. Paquete funerario. Entierro de un joven acompañado de un arpón trabajado en cornamenta de ciervo. Patrimonio Museo Municipal de Arqueología y Paleontología de Reconquista.



chos en ese entonces... Cuando vinimos nosotros a sus casas o localidad, no pudimos ganarles nada, pues había una legua de camino desde el río Paraná donde teníamos nuestros buques. Cuando vinimos al pueblo había agua y muy honda alrededor...hallamos doscientas cincuenta canoas o barquillas, los cuales hemos quemado y destrozado todas... el guerrear de los susodichos Mapenis no es otra que sobre el agua".

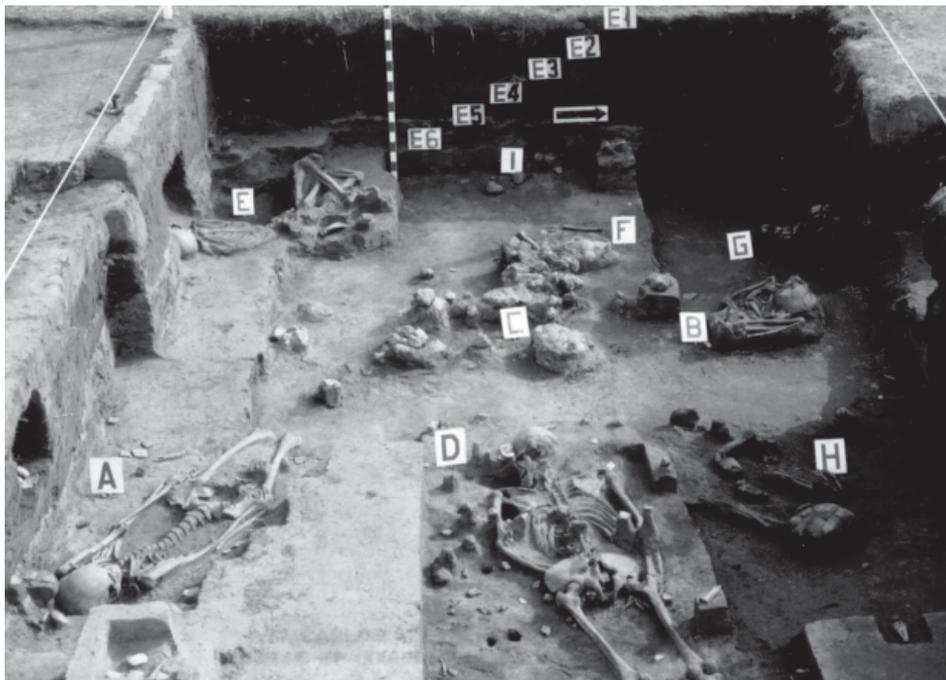
Ludwin Kersten entiede que estos Mapenis son en realidad Abipones (Kersten, 1968:49). Por su parte, Susnick, que argumenta sobre el origen patagónico de la etnias chaqueñas que la moderna etnología incluye en la gran familia lingüística Guaycurú (Tobas, Pilagás, Abipones, Mocovíes, Mbayás y Payaguás), observa que son Abipones-Jaaukanigás los habitantes de la margen santafesina del Paraná, frente a Corrientes, a comienzos del siglo XVII. Martín Dobrizhoffer, por su parte, señala que la nación de los Abipones

estaba integrada por tres parcialidades: los Riikahé o Gente del Campo, los Nakaigetergehé, la Gente del Monte y los Jaaukanigás, la Gente del Agua.

3.1.3. Arte de pescadores

Los aditamentos zoomorfos, utilizados como asas en los recipientes de uso cotidiano y ritual, rica y expresivamente decorados, revelan una sensibilidad estética y una destreza técnica tanto como un simbolismo dirigido a afirmar la pertenencia étnica. Estos aditamentos no se hallan fuera del espacio de los pescadores cazadores, sino en versiones rudimentarias, en algunos sitios de los cazadores recolectores de la llanura central. Estas ilustraciones, reproducidas del trabajo *El Loakal I* del Director del Museo Municipal de Arqueología y Paleontología de Reconquista, Prof. Dante Ruggeroni (1998), son demostrativas de un arte que debió desarrollarse en unas nuevas condiciones materiales.

Figura 3.1.3. El nivel de entierros del sitio Arroyo Aguilar 2, que se localiza entre 0,60 y 0,85 cm de profundidad, evidencia la complejidad de los rituales funerarios de los primeros pescadores cazadores del litoral argentino. Hay entierros primarios, extendidos, en decúbito dorsal (A) y ventral (D), en decúbito lateral izquierdo, con piernas y brazos recogidos (E), paquetes funerarios (B) y hasta la inhumación de un cráneo aislado (C). El entierro A está acompañado de una punta de lanza de hueso, dispuesta a la altura de la parte media del fémur izquierdo. Hay ofrendas de comida y claras evidencias de la práctica de la rotura ritual, que consiste en esparcir sobre la tumba los restos de vasijas, propiedad del muerto, destruidas al efecto.



3.1.4. Bibliografía citada y recomendada

- Ceruti, C.N.** 1984. Proyecto Investigaciones arqueológicas en el área del Paraná Medio –margen entrerriana–. Museo de Cs. Naturales y Antropológicas Prof. Antonio Serrano. Paraná. Entre Ríos.
- 1986. Investigaciones arqueológicas en la cuenca del Paraná medio: subcuenca del Salado y los saladillos. Informe período 1984-1985 al CONICET. Museo de Cs. Naturales y Antropológicas Prof. Antonio Serrano. Paraná, Entre Ríos.
- 1993 Arqueología. En: Nueva Enciclopedia de Santa Fe. Tomo 4, Ediciones Sudamérica Santa Fe. Santa Fe. Pp. 557-590.
- 2000. Ríos y praderas: los pueblos del Litoral. En: Nueva Historia Argentina. Tomo 1, Los pueblos originarios y la conquista. Sudamericana, Buenos Aires. Pp. 105-146.
- Cornero, S.** 1993. Bioarqueología del Sitio Arroyo Aguilar, Provincia de Santa Fe: evaluación del status de salud. Tesis de Licenciatura. Fac. de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.
- 1994. Informe osteoarqueológico de los materiales humanos procedentes del enterratorio 1 del sitio Nicanor Molinas. (Dpto. General Obligado), Santa Fe. Museo Florentino Ameghino, Fac. de Cs. Ex., Ing. y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario.
- Figini, A. Carbonari J. y Huarte R.** 1983. Método de datación radiocarbónica y su fuente de error. LATYR publicaciones. Fac. de Cs. Naturales y Museo, La Plata.
- Figini, A. Carbonari J. y Huarte R.** 1992 Control estadístico en la determinación radiocarbónica en el LATYR. LATYR publicaciones. Fac. de Cs. Naturales y Museo, La Plata.
- 1993. Geocronología: métodos de datación en el Cuaternario. LATYR publicaciones. Fac. de Cs. Naturales y Museo, La Plata.
- Iriondo, M. H.** 1981. Antigüedad del último cambio climático en el Litoral. Ecología Argentina, 6: 5-8.
- 1984. Geomorfología y Cuaternario de la Provincia de Santa Fe - Argentina. En: D'Orbignyana 4: 1-54.
- 1991. El Holoceno en el Litoral. Com. Museo Provincial de Cs. Naturales Florentino Ameghino 1. Santa Fe.
- Kersten, L.** 1968. Las tribus indígenas del Gran Chaco hasta fines del siglo XVIII. Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Humanidades, Resistencia, Chaco.
- Rodríguez, J. A.** 1991. Desarrollo cultural precolombino en el Sudeste de América del Sur. En prensa en: Journal of World Prehistory.
- Ruggeroni, D.** 1975. Arqueología del Paraná. Yacimiento Isla del Indio. Museo Municipal de Arqueología y Paleontología de Reconquista. Santa Fe.
- 1997. Cien años de Historia. Malabrigo 1897-1997. Publicación de la Secretaría de Cultura de Malabrigo, Santa Fe.
- 1998. El Loakal (alma, imagen, sombra, eco). Edición 4, Reconquista, 40 p.

3.2. ¿Qué es la Organización de Comunidades Aborígenes de Santa Fe (OCASTAFE)?

Ariel Navanquirí¹, Clara Chilcano¹, Inés Fernández², Elsa Guanica¹, Luis Paniagua¹, Orlando Paniagua¹, Pablo Ramírez¹, Rufino Vazquez¹, Ruperto Pérez¹, Samuel Ponciano¹.

¹Organización de Comunidades Aborígenes de Santa Fe (OCASTAFE).

² Asociación Amigos del Aborígen, Reconquista, Santa Fe.

3.2.1. Introducción

La Organización de Comunidades Aborígenes de Santa Fe (OCASTAFE) es representativa de comunidades Toba y Mocoví de la Provincia de Santa Fe. En la actualidad dicha organización nuclea a 33 comunidades aborígenes. La estructura organizativa de la Ocastafe procuró, desde los inicios, reflejar las formas propias de organización indígena y lograr el reconocimiento de las mismas en la sociedad. Cada comunidad integrada a OCASTAFE se reúne y se da una forma de organización. En algunos casos constituyen comisiones o bien designan representantes comunitarios, donde la opinión y el consejo de los ancianos cobra significativa importancia para la comunidad.

A los fines de participar en la organización provincial, cada comunidad, de acuerdo a sus usos y costumbres, designa dos representantes. Los mismos participan de las Asambleas, máxima autoridad de la OCASTAFE. Si bien la mayoría de las comunidades asentadas en la provincia integran actualmente la OCASTAFE, está abierta la incorporación de las restantes mediante el envío a la Asamblea de sus respectivos representantes. Los asambleístas eligen, a través del consenso y a partir de las propuestas de los delegados presentes, a los nueve miembros del Grupo Conductor. Dicho Grupo tiene la función de operativizar las decisiones de la Asamblea e impulsar los fines de la organización en sus relaciones con el Estado, otras organizaciones y la sociedad en general.

Sus objetivos son:

- a) Promover la organización de las comunidades indígenas de la provincia como modo de afianzar su autonomía, en la recuperación y defensa de sus derechos.
- b) Rescatar y valorar el ser indígena y su memoria histórica, afianzando su identidad en la sociedad y dentro de las comunidades.

c) Impulsar el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades indígenas y sus miembros, en el plano de lo social, económico y político.

d) Procurar el acceso definitivo a la propiedad de las tierras por parte de las comunidades indígenas, como forma de reparación histórica.

e) Gestionar programas, planes y proyectos para las comunidades indígenas de la provincia que así lo soliciten.

f) Crear redes de comunicación entre las comunidades indígenas que integran la organización.

g) Participar en los proyectos legislativos y políticas indígenas, que desde la esfera oficial o privada, directa o indirectamente afecten a las comunidades indígenas de la provincia.

h) Cumplir las funciones de asesoramiento al Estado Provincial conforme lo establecido en el art. 13 de la ley 11.078.

La estructura organizativa que quedó reflejada en el estatuto, aprobado en 2000, regula el funcionamiento de la organización bajo la figura de Asociación Civil. A esta figura asociativa, propia del ordenamiento jurídico nacional y con características socio-organizativas del mundo occidental, se le introdujeron modificaciones a fin de adecuarla a los mecanismos propios de funcionamiento. Entre las mismas se destacan tres aspectos esenciales como la toma de decisiones por el consenso del grupo reunido en Asamblea, el resguardo de la autonomía de las comunidades mediante la no-determinación, en el estatuto, de los mecanismos de elección de sus delegados, y la incorporación de la comunidad como miembro de la organización. Existen, además, otras modificaciones introducidas que constituyen aspectos formales del mismo funcionamiento.

3.2.2. Los aborígenes existimos y somos muchos...

En el año 1982 un grupo de familias que vivía a orillas de la Ruta 11, en cercanías de Reconquista (Prov. de Santa Fe, Argentina), con la motivación y acompañamiento de la Asociación Amigos del Aborigen comenzó a identificarse como aborígenes Mocoví y a realizar gestiones para tramitar sus documentos de identidad y tratar de conseguir tierras. Estas familias se hicieron conocer en las instituciones de Reconquista y fueron comentando que en la zona había otras comunidades donde vivían sus familiares. Más adelante ese grupo de familias se trasladó a un terreno particular de 12 hectáreas firmando un convenio de préstamo hasta que consiguieran su tierra propia. El terreno estaba ubicado en Colonia La Lola (norte de la Prov. de Santa Fe). Allí se organizaron para revalorizar sus pautas culturales y comenzar a identificarse como parte de un pueblo más amplio.

En abril del año 1986 se organizó por primera vez un encuentro de familias aborígenes durante la Semana del Aborigen (que se celebra desde el 19 al 25 de abril), donde participaron las comunidades de "La Lola" y "Los Laureles". A partir de ese momento se comenzó a oír nuevamente la voz de los aborígenes de la provincia, y en las comunidades se revaloriza la propia cultura, el idioma y la historia. En otros encuentros durante ese año, y en años sucesivos, se fueron sumando otras comunidades. En este proceso se recibió, también el apoyo de otras instituciones: Incupo, Cáritas, las Comunas y Municipalidades, etc. En los medios de comunicación y las escuelas se fue dando a conocer la "existencia" de los aborígenes y el trabajo que estaban realizando. Durante estos años las comunidades de "El 94" y "Berna" consiguieron tierras para su asentamiento definitivo y comenzaron gestiones para regularizar la tenencia de las mismas. Éstas fueron experiencias motivadoras para las demás comunidades que fueron consiguiendo otras tierras con el transcurso de los años. En la actualidad ya cuentan con tierras las comunidades de Los Laureles, Tostado, Calchaquí, Berna Pueblo, Las Toscas, Florencia, Guadalupe Norte, San Francisco de Asís y La Lola. Ninguna de ella posee la tierra a su nombre por la falta de reconocimiento de las personerías jurídicas comunitarias tal como lo establece la Constitución Nacional.

En 1989, nació la OCASTAFE. El encuentro de la Semana del Aborigen de año 1989 reunió a 750 personas de distintas comunidades. Allí cada comunidad

designó a sus representantes, quienes se reunieron para conversar sobre su situación y analizar la inquietud del gobierno de crear una ley aborigen. Se decide participar en la elaboración de propuestas destinadas a dicha ley. Luego de invitar a las comunidades de la provincia se realiza en julio la Asamblea constitutiva de la Ocastafe, conformándose como organización que nuclea a Tobas y Mocoví. Aún cuando los problemas de subsistencia de las comunidades eran graves, y requerían respuestas urgentes, el camino prioritario fue consolidar la organización aborigen considerando que éste era el medio que permitiría acceder a la recuperación de las tierras y a las políticas sociales gubernamentales necesarias para aplicar en las comunidades.

Desde 1990 los aborígenes trabajaron en la elaboración de propuestas destinadas a la ley provincial aborigen, establecieron contactos y realizaron acciones de lobby con funcionarios y legisladores. El año 1992, con los recordatorios de los 500 años de conquista, tuvo un significado especial. El proyecto de ley provincial elaborado por los aborígenes tomó estado parlamentario en noviembre de ese año. Los dirigentes acompañaron las distintas instancias de su tratamiento. En diciembre de 1993, luego de diferentes acuerdos y modificaciones, se sancionó como Ley N° 11.078. Cuando en 1993 se dieron las condiciones políticas para efectivizar la reforma de la Constitución Nacional, las organizaciones aborígenes del país, entre las que se contaba OCASTAFE, junto a otras instituciones que las acompañaron, decidieron presentar una propuesta para que se reforme el artículo 67, inciso 15. Este decía: "Corresponde al congreso (...) proveer la seguridad de las fronteras: conservar el trato pacífico con los indios y promover su conversión al catolicismo". Iniciada la Convención, en 1994, los representantes aborígenes de distintas organizaciones del país presentaron la propuesta de reforma al artículo mencionado a todos los bloques de Constituyentes y a los integrantes de comisiones que trataron el tema. Se realizó el seguimiento de la propuesta con la estadía permanente durante la Convención, la que se aprobó, luego de acuerdos y modificaciones, quedando incorporada en el artículo 75, inciso 17 de la nueva Constitución (ver Cuadro 3.2.1 para leer su texto).

Durante este proceso, por hacer efectivos los derechos indígenas, se sumaron a la OCASTAFE otras comunidades Toba y Mocoví de la provincia, que hasta ese momento se nucleaban en otra organización aborigen del sur provincial.

En 1995 los representantes de la OCASTAFE armaron un proyecto de reglamentación de la Ley provincial N° 11.078, mediante reiteradas consultas a las comunidades y en las Asambleas de la organización. Desde ese año a la actualidad se gestiona ante los sucesivos gobiernos provinciales la reglamentación de dicha ley, la que se ve demorada por falta de intención política para su concreción.

OCASTAFE participa durante 1996 y 1997 del Proceso de Participación Indígena (PPI), que consistió en una consulta amplia a los pueblos indígenas de Argentina sobre los diferentes temas que se debían legislar u operativizar a partir de la Reforma Constitucional. En la Santa Fe, al igual que en otras provincias, se realizaron diferentes ámbitos de reflexión y análisis en torno a los derechos que quedaron consignados en la nueva Constitución Nacional, tales como la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas; el respeto a su identidad; el derecho a una educación bilingüe e intercultural; la figura de comunidad como personería jurídica indígena; la posesión y propiedad comunitaria de la tierra, su aptitud y suficiencia para el desarrollo humano; y la participación en la gestión referida a los recursos naturales y los demás intereses que los afecten.

Entre 1998 y 1999 se buscó la definición de una forma legal para la OCASTAFE que incorpore pautas propias de la organización aborígen. Esta estructura organizativa fue reflejada en el estatuto, aprobado el 10 de febrero de 2000, que regula el funcionamiento de la organización bajo la figura de Asociación Civil (resolución N° 058 dictamen 0160, expediente 30706/99).

3.2.3. Los desafíos actuales de la OCASTAFE

La Ocastafe es un organismo en el que participan libremente las comunidades organizadas en la elaboración y concreción de programas de trabajo referidos a las siguientes temáticas:

- *Reglamentación de la Ley Provincial N° 11.078:* Esta ley, sancionada en 1993, requiere una reglamentación para hacer efectivo lo allí expresado. Desde los años posteriores a su sanción la OCASTAFE viene luchando, mediante la elaboración de propuestas y acciones de lobby, en la búsqueda de la postergada reglamentación. La falta de voluntad política gubernamental sumada a nuestra imposibilidad económica de tener una presencia permanente en la capital provin-

Cuadro 3.2.1. Texto del Artículo 75, inciso 17 de la nueva Constitución Nacional de Argentina reformada en 1994.

“Reconocer la preexistencia étnica y cultural de los pueblos indígenas argentinos. Garantizar el respeto a su identidad y el derecho a una educación bilingüe e intercultural; reconocer la personería jurídica de sus comunidades, y la posesión y propiedad comunitarias de las tierras que tradicionalmente ocupan; y regular la entrega de otras aptas y suficientes para el desarrollo humano; ninguna de ellas será enajenable, transmisible ni susceptible de gravámenes o embargos. Asegurar su participación en la gestión referida a sus recursos naturales y los demás intereses que los afecten. Las provincias pueden ejercer concurrentemente estas atribuciones.”

cial, para ejercer presión y realizar concientización en los ámbitos legislativos, impidió una concreción de la reglamentación.

- *Tierra:* Como se expresó anteriormente, el proceso realizado durante estos años permitió conseguir terrenos para el asentamiento de algunas comunidades. A pesar de esto, actualmente, la mayoría de la comunidades de la provincia no dispone de tierras suficientes para su desarrollo. El planteo de nuestra organización es conseguir, mediante el relacionamiento y la gestión, lotes fiscales provinciales disponibles y otros que permitan el asentamiento de estas comunidades. A su vez, está en nuestro interés obtener soluciones para la tenencia y propiedad definitiva de las tierras.

- *Educación y Salud:* La realidad existente en las comunidades de la provincia exige la elaboración de propuestas adecuadas que tiendan hacia una modalización de los ámbitos educativos y de la salud. Asimismo es imprescindible la capacitación destinada a las comunidades y la creación de ámbitos de discusión entre las mismas para la elaboración de dichas propuestas.

- *Funcionamiento:* El camino recorrido hasta el momento requiere mejorar los canales de comunicación y funcionamiento interno de nuestra organización, de

modo tal que permita una mayor efectividad en las acciones emprendidas. Para esto nos planteamos la creación de un centro de capacitación, en un terreno donado por Cáritas Reconquista, con su respectivo equipamiento. El funcionamiento de este ámbito formal de encuentro de la organización permitiría mantener una mayor periodicidad en la ejecución de las propuestas para las diferentes temáticas.

- *Vivienda:* Entre los años 1993 y 2000 se ejecutó un plan de construcción de viviendas que permitió mejorar la carencia habitacional en un 22 % en 11 comunidades de la zona norte de la provincia. El desafío actual nos plantea encontrar respuesta tanto para las carencias aún existentes en esta zona, como para las de las demás comunidades de la provincia.

- *Microemprendimientos en las comunidades:* Simultáneamente, a la solución de asentamiento de las comunidades en tierras propias, se nos presenta la necesidad de formular alternativas económico productivas para el desarrollo de las comunidades. Esto requiere la participación de las comunidades, los dirigentes y técnicos específicos en ámbitos de capacitación y ejecución de dichas alternativas.

3.2.4. Posesión comunitaria de las tierras

La reforma de la Constitución Nacional en el año 1994 significó un logro importante en la lucha del reconocimiento por nuestros derechos como pueblos indígenas y marcó legislativamente un nuevo marco jurídico que no se puede desconocer. Se cuenta además con la sanción de la ley Nacional 24.071 que ratifica el convenio 169 y significa una reafirmación en el rumbo iniciado por Argentina, dando principios que deben orientar a los gobiernos en la concreción de políticas para nuestros pueblos aborígenes.

La provincia de Santa Fe en el año 1993 tuvo un intento de reconocimiento a los pueblos a través de sus comunidades cuando sanciona la ley provincial 11.078 dando una real participación a la organización de las comunidades aborígenes en su elaboración. Pero este avance no se pudo completar debido a la falta de reglamentación de la ley.

Hoy reclamamos la aplicación de lo establecido en la Constitución Nacional en el artículo 75, inc. 17 cuando Argentina se reconoce como un país pluriétnico y multicultural. Pedimos que a la luz del reconocimiento de la preexistencia de nuestro pueblo a la Nación, se permitan efectivizar propuestas cul-

Cuadro 3.2.2. OCASTAFE, trabajando por la dignidad de los pueblos originarios

La Organización de Comunidades Aborígenes de Santa Fe es una organización representativa de los Pueblos Mocoví y Toba. Nuestra organización no discrimina, teniendo las puertas abiertas a otras comunidades de otros pueblos que residen en territorio santafesino. Esta organización fue formada por la necesidad de contar con una institución que, respetando la filosofía tradicional, reivindique los derechos y valores culturales, éticos y morales de nuestros pueblos. Nuestros antepasados y abuelos, en ese largo camino de resistencias y luchas han tenido que sufrir el robo de nuestros territorios y recursos naturales, la matanza indiscriminada, la esclavitud y el genocidio (con distintos métodos) de nuestra gente, el desprecio de nuestros valores culturales, espirituales y morales. Por todo ello, los descendientes de aquellos guerreros y defensores de nuestros pueblos, aspiramos que no se continúe con el etnocidio de nuestros pueblos. En el año 1989 un grupo de Mocoví comenzaron a reunirse, a trabajar organizadamente con el objetivo de poder encontrar soluciones a sus problemas, se suman a este trabajo aborígenes del pueblo Toba y comienzan un largo camino. Tras de muchas reuniones se acuerda como principal objetivo la elaboración de una propuesta de lucha por los derechos indígenas y especialmente el tema de la posesión de la tierra.

turales propias sin poner en un riesgo el sistema jurídico nacional. Así no seríamos "huéspedes" en nuestras tierras, sino parte de ellas.

La sanción de las leyes sobre tierras fiscales N° 12.086 y 12.091 son reconocimientos del derecho a la tierra con la restitución de lotes que fueron despojados a lo largo de la historia a nuestras comunidades, aunque hoy es necesario concretar sus reglamentaciones. En relación a la tierra los aborígenes vemos en ella nuestra vida, nuestro lugar donde asentarnos y poder vivir como comunidad. El gobierno provincial debe tener políticas de recuperación de las tierras "que tradicionalmente ocupamos", como así las que fueron parte de nuestra "casa" (territorio), donde nuestros pueblos podían vivir dignamente respetan-

do la naturaleza. También debe procurar otras tierras aptas y suficientes, con el consentimiento de la comunidad interesada.

Al ser nuestro medio de vida necesitamos preservarlo y restaurar el equilibrio ecológico de la tierra, favorecer y proteger su biodiversidad. La vida de las comunidades, sus actividades de sustento, sus creencias y su concepción del universo están estrecha e indisolublemente ligadas a la tierra de la cual el hombre es una parte. Su posesión y uso ha sido y es histórica y culturalmente un hecho colectivo y es necesario darle forma legal teniendo en cuenta esta característica y las condiciones establecidas en la constitución que trasciende el concepto de la propiedad privada que contiene el código civil.

Es importante que desde el gobierno no se permita la venta de tierras a extranjeros como así también evitar el monopolio de las mismas. La propiedad de la tierra es comunitaria, por ello no pueden ser vendidas (deben estar fuera del mercado) ni ser embargada ni estar sujeta a gravámenes y se transmitirá siempre colectivamente de generación en generación. Se deben reconocer los títulos comunitarios de la propiedad.

En cuanto al desarrollo las comunidades necesitamos y reclamamos un espacio de tierra, para lograrlo desde una cosmovisión propia, donde interactúan tres factores: el natural, el humano y el cultural. El desarrollo al que aspiramos es la interrelación de ambas culturas respetándose y enriqueciéndose mutuamente, no es la asimilación a una cultura dominante:

“... protegiendo así los derechos de nuestros pueblos y garantizando el respeto a su integridad ... (art. 21 Convenio 169).”

Se debe dar cumplimiento a políticas diferentes porque somos personas diferentes, con medios de vida y pautas propias, debiendo tener en cuenta en los programas las necesidades y características para el desarrollo propio de cada comunidad, ya sea que esté habitando en el medio urbano o rural. Es necesario iniciar un proceso de desarrollo sostenido en el tiempo y sustentable en relación con el medio, para ésta y las futuras generaciones, teniendo en cuenta las modalidades ancestrales de actividades y trabajos colectivos, el fortalecimiento de formas tradicionales de intercambio de la producción y de servicios recíprocos.

3.2.5. Desarrollo sostenido y sustentable

Dado que las comunidades indígenas forman parte de los grupos sociales más vulnerables, sufrieron una situación de marginalidad histórica y padecieron las consecuencias de una política excluyente e insolidaria, llevada a cabo con total insensibilidad que ni siquiera permitió que se aseguraran niveles mínimos de autosuficiencia, viviendo en graves condiciones de pobreza. Por ello iniciar un proceso de desarrollo sostenido en el tiempo y sustentable en relación con el medio y socialmente, para ésta y las futuras generaciones. Un nivel de vida digno, la inclusión de todos los miembros de la comunidad en una sociedad equitativa, que posibilite la igualdad de oportunidades. Son los objetivos que deberán conducir las políticas del gobierno de Santa Fe juntamente con el órgano conductor de OCASTAFE.

La primera condición, o punto de partida, es que la tierra constituye para las comunidades indígenas el principal sustento para su desarrollo y el asiento de sus modos tradicionales de vida y de su cultura ancestral.

La segunda condición es el respeto e independencia para definir ellos mismos las características su modo de vida para satisfacer sus anhelos en acuerdo con sus modalidades, con sus aspiraciones de progreso, poniendo en juego su propia capacidad de realización, produciendo y viviendo en armonía y acuerdo con la naturaleza, así como con otras comunidades y el resto de la sociedad.

El respeto hacia la naturaleza y la reparación de los daños sufridos por el ambiente serán componentes importantes de todo programa de desarrollo. Incentivar las modalidades ancestrales de actividades y trabajos colectivos, el fortalecimiento de formas tradicionales de intercambio de la producción y de servicios recíprocos, creando nuevas redes y reforzando las existentes, deberán formar parte de los procesos de desarrollo que pongan en marcha, para reafirmar la vigencia de las mismas y para ampliar su utilización. Pero será fundamental la integración de sus economías a los mercados, tanto locales como regionales o el nacional, expandiendo sus posibilidades de crecimiento.

Se debe atender a la diversificación y al mejoramiento de los rendimientos de la producción mediante la introducción de nuevos cultivos, de técnicas de manejo del suelo y del agua, del uso de nuevas tecnologías en las actividades agrarias. Se debe fomentar la

creación de micro o pequeñas empresas de transformación de la producción, tanto de los recursos obtenidos de las actividades de cultivo como los de cría, así también como los que provee la naturaleza a través de la recolección. Se debe privilegiar la demanda existente, promoviendo la búsqueda de nuevos mercados y de formas de comercialización adaptadas a las comunidades aborígenes.

La asistencia técnica y la capacitación de los trabajadores formaran parte de todos los programas de transformación. Se prestará especial atención a la organización de los trabajos de la comunidad para promover la generación de empleo, atendiendo a sus propias necesidades internas. La provisión de infraestructura constituye un requerimiento general, y en base a estas ne-

cesidades se pueden dar respuestas que integren las posibilidades de cada comunidad, tanto en recursos humanos como naturales, con la satisfacción de las demandas existentes. Se pueden incluir entre ellas: la construcción de cercos, de caminos internos, de viviendas, la producción de ladrillos, la realización de muebles y de carpinterías. Los problemas de mercado, las condiciones de sustentabilidad y los estudios de la naturaleza de los suelos, la diversificación de la producción, la formación laboral, técnica y de gestión, serán aspectos relevantes a considerar prioritariamente en todos los programas que elabore OCASTAFE a través de los miembros del grupo conductor y el poder ejecutivo como órgano de aplicación de la presente ley.

3.3. Emprendimiento productivo en isla La Fuente: las riquezas del agua con el esfuerzo de muchos

Ana Rosa Ganchier¹, Andrés Romero¹, Nilda Raffin² y Oscar Cena².

¹Puerto de Reconquista, Santa Fe.

²Instituto de Cultura Popular (INCUPPO)

3.3.1. Introducción

El Puerto Reconquista está ubicado a orillas del riacho San Jerónimo, uno de los brazos del río Paraná. Es una pequeña población cercana a la ciudad de Reconquista donde muchas familias no tienen un lugar estable de residencia, con carencia de viviendas y malas condiciones de vida en general. Como la gran mayoría de localidades ribereñas, numerosas familias del lugar tienen como único medio de subsistencia a la pesca comercial, con todas las dificultades que presenta una actividad netamente extractiva, la explotación a que son sometidos los pescadores en la cadena de comercialización, a lo que se suma una disminución alarmante del recurso ictícola en los últimos años.

A partir de esta situación, allá por el año 2001, en la comunidad de Puerto Reconquista, un grupo de familias y la Municipalidad comenzaron a analizar la posibilidad de desarrollar un proyecto productivo comunitario que brinde otras oportunidades además de la actividad extractiva de peces propia de los lugareños, haciendo pie en la necesidad de plantear alternativas de producción que contemplaran el medio natural, con una tendencia más sostenible ambientalmente a partir de las cuales se permitiera abordar el problema desde lo estructural. La existencia de una situación de pobreza requiere de estrategias de intervención profunda, que implican abordar el problema económico pero además el socio-cultural y la relación con el medio ambiente.

De allí que se planteara la posibilidad de planificar un emprendimiento productivo en zona de isla, cercana al puerto. El proyecto debería contemplar la participación de un amplio número de familias del lugar, que buscarían el sustento necesario para su supervivencia y planificar un crecimiento sostenible. Sin embargo, el primer paso no era fácil. Había que conseguir un lugar donde vivir, cultivar la tierra y criar sus animales de granja, en busca del propio alimento.

A través de la Municipalidad de Reconquista ges-

tionaron la ocupación de una isla llamada La Fuente que está ubicada a unos minutos de navegación río abajo de Puerto Reconquista, sobre el riacho San Jerónimo. Como muchas de las islas, hay allí una gran riqueza natural: suelo fértil, abundante forraje natural, madera para la infraestructura y/o fuente de energía, frutos del monte, miel, animales silvestres.

3.3.2. Los comienzos del emprendimiento

Con el permiso de ocupación en la mano, allá por el 2003, un grupo de familias partió hacia la isla. La vegetación de la isla es imponente. En primeras recorridas de los pobladores isleños con técnicos de distintas instituciones como INCUPPO y la Facultad de Ciencias Agrarias de Esperanza, encontraron e identificaron más de 130 especies de plantas silvestres, sean: árboles, arbustos, hierbas, enredaderas o plantas acuáticas. Muchas de ellas tienen importancia forestal, otras para la ganadería por ser forrajeras, hay plantas medicinales, otras especiales para la producción de miel de abejas, algunas con valor ornamental o para la utilización en la industria textil. En ese ámbito propicio, nació y creció la propuesta de una producción diversificada en huerta y granja, con una organización social en función de las situaciones y necesidades que los vecinos determinarían.

En el año 2005, una decena de familias ya asentadas en la isla pueden mostrar una producción variada y de calidad. Lechuga, ají, morrones, albahaca, cebollas, lechuga, zanahoria, acelga ajos, perejil, mandioca, maíz, maní, batata, zapallo, variados porotos, papas del aire, caña de azúcar, bananos, plantas de frutales hablan de la fertilidad de la tierra isleña y del esfuerzo de sus moradores. Esa producción para el consumo de la familia se enriquece con animales de granja como pollos, patos, chanchos, chivos. Pero también ya han nacido alternativas: los fines de semana, los isleños cambian su producción a pescadores de-

portivos o amantes del río por mercaderías como azúcar, fideos, yerba, harina, aceite. O también se vende en el puerto y en los barrios de Reconquista.

Una posibilidad muy parecida la tienen a través de la pesca artesanal: moncholos, amarillos, mandubés, patés, algún dorado o cachorro de surubí de tanto en tanto, además de venir muy bien para el consumo familiar entran en el intercambio con los ciudadanos. Pero esta actividad productiva se ve acompañada con otras que hacen al crecimiento integral del proyecto y de las familias: con apoyo técnico y seguimiento de las instituciones involucradas en el proyecto, a través de reuniones, visitas e intercambios, se han realizado diagnóstico de recursos, capacitaciones en organización y gestión, otras sobre el conocimiento de plantas alimenticias y medicinales, sobre recolección, conservación, transformación y aprovechamiento de semillas, suelo, alimentación y nutrición, diversificación de cultivos.

3.3.3. Isla La Fuente: un largo camino por recorrer

Con el tiempo, la propuesta se fue abriendo también hacia vecinos de los barrios de Reconquista, que desocupados o en búsqueda de formas más dignas de trabajo, encontraron en la isla La Fuente la posibilidad de un desarrollo personal, familiar y comunita-

rio. Como fruto de diversas gestiones, hoy tres bombas manuales y tres bombas con motores Villa suben el agua para el riego de huertas, para los animales y para las necesidades humanas. En la parte productiva, en el marco de un uso sustentable de los recursos de la isla, las familias avanzan en la idea de incrementar la producción hortícola o de sementera baja, y también la cría de animales. La posibilidad de levantar invernaderos, dedicar recursos a la apicultura, o a las manualidades y artesanías con recursos naturales es sólo cuestión de tiempo.

Como parte del trabajo organizado, de gestiones encaradas y decisiones tomadas por el grupo, se encuentran: un salón comunitario, un aula radial, una sala de primeros auxilios, la red de agua y una radio para comunicarse. Con dificultades, con idas y vueltas, con deserciones y nuevos acompañamientos, la experiencia está demostrando que se pueden encarar alternativas sustentables diferentes a la cultura extractiva ilimitada de los recursos naturales que nos plantea el modelo productivo actual. Pero lo esencial está en que el proyecto productivo de la isla La Fuente es para las familias involucradas una fuente de alegría, de encuentros, de ideas y sueños, de libertad y de búsqueda de un mejor porvenir a partir de su propio esfuerzo, y en armonía con la naturaleza.

3.4. Actividad Ganadera en el Sitio Ramsar Jaaukanigás

Luis H. Luisoni

INTA Reconquista - Area de Investigación en Producción Ganadera.

3.4.1. Introducción

La actividad productiva del Sitio Jaaukanigás está relacionada directamente con distintos aspectos tratados en este Manual, como la vegetación (Sección 2.3), los pulsos de inundación (Sección 2.5), y otros. En este sentido podemos decir que el ecosistema del humedal es rico en nutrientes que se traducen en una alta productividad de biomasa tanto animal como vegetal. Así como esta riqueza permite, por ejemplo, una abundante cantidad y diversidad de peces en el río, también se encuentran, en el estrato herbáceo, diversas especies de plantas que constituyen la base forrajera de una importante actividad ganadera de producción de bovinos para carne.

La producción ganadera es la principal actividad económica en las islas del Sitio y es realizada por un elevado número de productores, los que en general se hallan instalados en los sectores altos del humedal o en el exterior del mismo, en el denominado Domo Oriental Santafesino. La importancia de la ganadería se refleja en el número de cabezas de ganado vacuno, el que se estima para los últimos años en unos 80.000 animales, aunque existen elementos que sugieren que dicho número en la actualidad se acerca a las 100.000 cabezas (SENASA Reconquista). Es importante considerar también las categorías de bovinos que predominan para conocer el tipo de actividad ganadera que se desarrolla. Según estimaciones de la misma fuente, del total mencionado aproximadamente el 60% corresponde a novillos y el 40 % a vacas.

A continuación se presentan los principales pastizales o comunidades vegetales que constituyen el Recurso Forrajero en el que se basa de la ganadería de la zona; se describen las principales características del Manejo Ganadero empleado; y por último, se destacan algunos aspectos que convendría Investigar para mejorar la actividad de producción de carne de este humedal.

3.4.2. Recursos Forrajeros

La vegetación típica de la zona responde a las condiciones hídricas imperantes y la gran diversidad florística presente es en gran medida debida a la variación continua de esas condiciones. Los recursos forrajeros son parte de esta vegetación y son muchas las especies que presentan buenas características forrajeras.

Los principales pastizales naturales o comunidades herbáceas presentes en el Sitio, son los siguientes:

- Césped de pastos cortos;
- Pastizales del bosque insular;
- Canutillares;
- Verdolagales;
- Carrizales;
- Pajonal de paja de techar;
- Pajonal de paja amarilla; y
- Pastizales del bosque bajo abierto de Acacias y Chañares.

Estos pastizales están compuestos principalmente por los denominados "pastos" de la familia botánica de las Gramíneas, pero también por especies de otras familias como las Ciperáceas, Onagráceas y Leguminosas. Los mismos se presentan en diferentes ambientes tanto de la zona insular como de la zona del plano de inundación del río Paraná. En el Cuadro 3.4.1 se incluyen los pastizales y comunidades forrajeras mencionadas, sus principales especies, el ambiente donde se desarrollan y las características forrajeras de los mismos.

De los pastizales mencionados, el más productivo es el "Canutillar", siendo además el de mayor calidad nutritiva y de alta preferencia por parte de los animales. También es de destacar el "pajonal de paja de techar" no por la calidad forrajera sino por la amplia superficie que abarca en toda la zona. Este pajonal se presenta con frecuencia incluyendo individuos aislados de "Caranday" (*Copernicia alba*) formando extensos "palmares" característicos del sitio. Es común que estos pajonales sean quemados por los ganaderos para aprovechar el rebrote tierno y de mayor calidad para

Cuadro 3.4.1. Pastizales y comunidades forrajeras del Sitio Ramsar Jaaukanigás

Tipo de pastizal o comunidad	Principales especies		Ambiente	Características forrajeras
	Nombre científico	Nombre común		
Césped de pastos cortos	<i>Cynodon dactylon</i> <i>Axonopus</i> sp. <i>Eragrostis hypnoides</i> <i>Fimbristylis squarrosa</i> <i>Eleocharis</i> sp. <i>Carex</i> sp.	Gramilla — — — —	Zona insular. Orilla de cursos de agua sobre suelos arenosos. Convive con bosques de alisos.	Su capacidad para la producción ganadera es intermedia y variable según las especies presentes.
Pastizales del Bosque insular	<i>Panicum laxum</i> <i>Paspalum inaequivalve</i> <i>Setaria parviflora</i> <i>Phalaris angusta</i> <i>Bromus catharticus</i>	— — Barabal Alpistillo Cebadilla criolla	Zona insular. De cobertura variable y se presenta cuando la apertura del bosque lo permite.	Capacidad forrajera intermedia y normalmente de escasa cantidad de forraje.
Canutillar	<i>Hymenachne amplexicaule</i> <i>Hemarthria altissima</i> <i>Echinochloa helodes</i> <i>Echinochloa polystachya</i> <i>Leersia hexandra</i> <i>Luziola peruviana</i> <i>Paspalum</i> sp. <i>Eleocharis</i> sp.	Canutillo o Clavel del agua Canutillo o Pasto clavel Canutillo o Capín Canutillo o Capín Pastito de agua Pastito de agua Gramillar de cañada Canutillos	Zona insular. En bañados y esteros del interior de las islas con agua en superficie la mayor parte del año. Distintos niveles de agua determinan diferentes composiciones de especies	Compuesto de especies de buena a muy buena calidad forrajera. Su calidad depende de las especies presentes y estas del régimen hídrico. Es el pastizal más preferido por su calidad forrajera y menor nivel de agua y constituyen los denominados "comederos".
Verdolagal	<i>Ludwigia peploides</i> <i>Ludwigia bonariensis</i> <i>Ludwigia uruguayensis</i>	Verdolaga Verdolaga Verdolaga	Zona insular. En bañados y esteros del interior de las islas, con agua en superficie la mayor parte del año. Con mayor nivel de agua que el "Canutillar"	Su capacidad forrajera no es bien conocida. Parece ser intermedia a buena. Preferido por los animales principalmente en invierno y también forma los "comederos".
Carrizal	<i>Panicum elephantipes</i> <i>Panicum grumosum</i> <i>Paspalum repens</i>	Carrizo Carrizo Carrizito	En el mismo ambiente que el "Verdolagal" pero con mayor nivel de agua.	Capacidad forrajera intermedia a buena, pero menos preferido por el alto nivel de agua.
Pajonal de Paja de Techar	<i>Panicum prionitis</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Leersia hexandra</i> <i>Eleocharis</i> spp. <i>Cyperus</i> sp.	Paja de techar o brava Gramilla Pastito de agua Canutillos Cipero	Zona insular y zona del plano de inundación. Es inundable parte del año.	Capacidad forrajera muy baja. Mejora cuando se abre el pajonal y las especies de la intermata como la gramilla y pastos de agua aumentan su cobertura.
Pajonal de Paja Amarilla	<i>Sorghastrum setosum</i> <i>Paspalum urvillei</i> <i>Paspalum notatum</i> <i>Paspalum plicatulum</i> <i>Schizachyrium condensatum</i> <i>Leersia hexandra</i> <i>Luziola peruviana</i>	Paja amarilla — Pasto macho Pasto horqueta Pasto cadenero Cola de zorro — Pastito de agua Pastito de agua	Zona del plano de inundación. Se encuentra en sectores más altos y menos inundables que el pajonal de paja de techar.	Capacidad forrajera mediana a baja. Depende de la cobertura del pajal y de las especies de la intermata.
Pastizal del bosque bajo abierto de Acacias y Chañares	<i>Cynodon dactylon</i> <i>Sporobolus indicus</i> <i>Cyperus</i> sp. <i>Leersia hexandra</i> <i>Luziola peruviana</i> <i>Panicum milioides</i>	Gramilla Pasto alambre — Cipero Pastito de agua Pastito de agua Pastito de agua	Zona del plano de inundación. En sectores altos del relieve, a veces encharcados.	Capacidad forrajera intermedia. Mejora con el encharcado y aparición de pastos de agua.

el ganado. Por último, los "verdolagales" se los ha relacionado con una posible intoxicación de los bovinos denominada "peste o mal de la isla", enfermedad de causa no comprobada. En la década del 80' un equipo del INTA Reconquista identificó cuatro especies del género *Ludwigia*, tres de las cuales consumidas por los animales, mencionadas en el Cuadro 3.4.1 (Luisoni, Blanchoud y Daffner, documentos internos, INTA Reconquista).

3.4.3. Manejo Ganadero

La ganadería de zonas inundables es muy particular por las condiciones donde se desarrolla. Posee importantes ventajas pero al mismo tiempo operan grandes limitaciones por el ambiente mismo que es necesario manejar. Por ejemplo, se dispone de pastizales de buena calidad pero al crecer en el agua, ésta complica el pastoreo de los animales, desaprovechando el potencial de los mismos. Otra particularidad y limitante, es que la superficie aprovechable varía según el nivel de inundación, por lo que la planificación para el uso ganadero se ve dificultada. El manejo de la ganadería vacuna en el Sitio se puede sintetizar con los siguientes aspectos:

- El sistema de producción es muy extensivo, con escasa infraestructura para el manejo.
- En la zona de islas propiamente dicha la ganadería se realiza cuando la "bajante" del río Paraná y sus afluentes lo permiten. Mientras que en la zona del plano o valle de inundación es una ganadería más común de campos bajos.
- En la "bajante" quedan comunidades vegetales ricas en especies forrajeras, relacionadas al nivel de agua existente, conformando los pastizales naturales que constituyen la base de la alimentación del ganado.
- La época crítica para la ganadería de islas, por las mayores posibilidades de "creciente" del río se presenta en la época de mayores precipitaciones en la región, principalmente en Brasil, desde noviembre a mayo, siendo el período más crítico el de marzo-abril.
- Los ganaderos, para estar prevenidos ante una "creciente" y poder "salir" de las islas con su ganado a tiempo, se informan de la altura del río en las localidades aguas arriba;
- Se realizan actividades de cría, recría y engorde de bovinos, con razas cruzadas de ganado de origen indio y británico, como el Braford y Brangus.
- El manejo del pastoreo se realiza con escaso control por la falta de alambrados. Los "comederos" o sectores más preferidos por el ganado para el pastoreo es

común que se presenten sobrepastoreados y muy pisoteados. La carga animal que se utiliza es muy variable, dependiendo del tipo de pastizal y condiciones ambientales. En el sur del sitio, en una superficie de 35.000 hectáreas involucrando 17 establecimientos, la carga promedio resultó en 2,75 hectáreas por animal (datos calculados a partir de información suministrada por el Dr. Jorge Paterno).

- Uno de los mayores problemas es la sanidad de los rodeos. Es común las enfermedades "carenciales" por deficiencias de minerales, y en períodos de varios años se puede presentar la "peste o mal de la isla" ya mencionada. Ocurren, además, intoxicaciones causadas por algunas plantas, entre ellas, el "duraznillo blanco" o "varilla" (*Solanum glaucophyllum*).
- Por último, constituye una seria limitante no disponer de superficie o pastizales suficientes en los sectores altos del sitio o fuera del mismo, cuando es necesario "salir" de las islas por una "creciente". Las complicaciones de manejo en esta situación son características de la ganadería de la zona de islas.

3.4.4. Necesidades de Investigación

La ganadería de zonas inundables en todo el mundo es muy carente de información. Considerando las condiciones de la actividad ganadera del Sitio y analizando su problemática, se plantea la necesidad de su investigación y experimentación para mejorar los sistemas productivos. Algunos temas a investigar son los siguientes:

- Avanzar en el conocimiento de los recursos forrajeros, sus características, las comunidades y especies forrajeras, potencial productivo de forraje y carne, calidad nutritiva, relación con el ambiente (agua, suelo, etc.), preferencia animal y otros.
- Comportamiento del animal en pastoreo y efecto del nivel del agua sobre el mismo, selección de especies y comunidades, y sitios de pastoreo o "comederos".
- Sistema de pastoreo para hacer más eficiente el aprovechamiento de los pastizales.
- Ajuste de la carga animal en función de la productividad de los pastizales.
- Sistema o actividad productiva más conveniente para el Sitio, cría, recría o engorde, o ciclo completo.
- Deficiencias minerales.
- Plantas tóxicas para el ganado.
- Enfermedad o peste de la isla
- Finalmente, en complemento con lo anterior, el manejo y la alimentación del ganado que sale de las islas.

3.5. Ganadería sustentable en las islas del Sitio Ramsar Jaaukanigás

Orlando Héctor Hug

Grupo Cambio Rural, Las Garzas.

3.5.1. Una actividad sostenida por la vegetación natural y los ciclos hidrológicos

La ganadería en la zona de islas, se lleva a cabo desde los tiempos de la Colonización, aprovechándose los recursos naturales del valle de inundación del Río Paraná, que coincide con los límites del Sitio Jaaukanigás. El valle del Paraná alcanza importantes proporciones en esta región, por ejemplo frente a la localidad de Las Garzas, tiene un ancho de 38 km.

La actividad ganadera está sujeta a los vaivenes de las crecientes y bajantes del río Paraná, que son estacionales (ver Capítulo 1). Estas crecientes naturales, generalmente periódicas pero no necesariamente regulares, mantienen la humedad del valle, cargan de agua dulce lagunas y esteros, y depositan nutrientes arrastrados en sus aguas turbias. Aunque a los ganaderos les resulte incómodo, es menester que cada tanto se produzca un "repunte" (vocablo popular para designar el aumento de caudal) para mantener la calidad de las pasturas consumidas por el ganado en las islas.

De esta manera se nutren una gran variabilidad de plantas forrajeras nativas existentes (ver Sección 3.4), cuya diversidad de especies y abundancia está en relación con las características naturales de las islas infuyendo factores como el relieve, el tipo de sedimentos, los ciclos hidrológicos y el tipo de manejo ganadero del campo.

Si bien en las islas se pueden hallar distintas comunidades vegetales, se destacan los canutillares y los pajonales de "paja brava". En algunos lugares estos pajonales están conformados por matas muy espesas, no dejando lugar a otras especies de mejor calidad; en otros (dependiendo del manejo) el pajonal posee matas menos densas y algo distanciadas entre sí, dando lugar a numerosas especies de gran valor forrajero. Los esteros generalmente presentan una importante abundancia de especies apetecidas por la hacienda como la verdolaga, el canutillo, y los carrizos.

La calidad del agua es muy buena en las lagunas y esteros, como así también en el curso principal del Paraná y en algunos riachos menores. Sin embargo, algunos riachos y zanjones, el agua presentan un sabor característico metalizado ligeramente salobre dado por la cantidad de minerales presentes, sobre todo hierro, manganeso, algo de potasio y sodio.

Las islas presentan deficiencias en Fósforo y Cobre. Estos deben ser suplementado a los animales, sobre todo en vacas de cría para mejorar los índices de preñez, de por sí bajos en estos campos.

Al haber cierto nivel de Sodio y Calcio en el suelo y en las pasturas no es posible suplementar con sales minerales en vateas porque el animal no las consume. Por ello es menester suplementarlo en forma inyectable en ciertas épocas del año según la estrategia o calendario sanitario del Establecimiento.

Otro punto crítico en la ganadería de islas, es el déficit de instalaciones adecuadas para un buen y seguro trabajo. Los productores desalentados en la década del ochenta y principios del noventa, donde ocurrieron crecientes con mucha frecuencia, poco o nada invirtieron en instalaciones, que eran destruidas al poco tiempo.

Actualmente se está revirtiendo este aspecto y podemos ver como poco a poco aparecen instalaciones nuevas, algunas realizadas con materiales de la zona: palmas, sauces, timbó, bañaderos con techo de paja, etcétera.

3.5.2. Actividades Ganaderas y experiencias productivas

En la localidad de Las Garzas, se formó un grupo de productores ganaderos denominado "Grupo Cambio Rural Las Garzas", en el marco del programa de Cambio Rural promocionado por el INTA, quien apoya las actividades de productores brindándoles asesoramiento y técnicos para colaborar en el mejoramiento productivo. Este Grupo ha compartido 10

años de experiencias, trabajo y se encuentra desarrollando pautas de manejo que están arrojando buenos resultados. Las principales actividades ganaderas desarrolladas y los principales aspectos de la experiencia productiva se describen seguidamente.

3.5.2.1. Cría

Es la actividad ganadera más común en la zona de islas y la que presenta mayor diversidad de manejo. En la zona hay explotaciones de cría bien manejadas con un 75-80% de terneros logrados y otras con escaso manejo, con un 35-40% de terneros logrados, mientras que los valores promedios de terneros logrados en la zona oscila entre 50-55 % de terneros logrados.

La dificultad mayor de esta explotación es la falta de apotramiento, lo que impide un manejo adecuado del rodeo. Es muy común observar distintas categorías (vacas secas, vacas con crías, vaquillas, toros, terneros, y en muchos casos novillos y novillitos) juntas en un mismo potrero. A esto se le debe sumar las

carencias de minerales y la sanidad poco controlada, lo que resulta en bajos índices de producción.

El grupo comenzó ordenando el rodeo mediante la utilización de alambrado eléctrico, que es de fácil colocación, tiene bajo costo de instalación y mantenimiento y es efectivo tanto para alambrado perimetral como para división interna.

El ordenamiento del rodeo, separando las categorías, fue muy importante, ayudando en la implementación de un mejor manejo y control de sanidad. El servicio estacionado y el traslado de los toros a los campos "altos" fuera de las islas, para darles raciones en invierno, y prepararlos para el servicio siguiente, contribuyó también con los controles sanitarios, y con la obtención de productos más regulares.

Luego se instauró un programa de manejo y sanidad preventiva. Se corrigieron así las carencias nutricionales y enfermedades reproductivas o venéreas que afectan las preñeces. A través de los años pudimos ir aumentando paulatinamente la productividad y rentabilidad final del Establecimiento. El manejo

Figura 3.5.1. Campo de Cría, Productor del Grupo Cambio Rural Las Garzas en el Sitio Ramsar Jaaukanigás (Foto Orlando Hug).



del rodeo y por ende del pastizal tienen un destacado rol, que muchas veces pasamos por alto, pero a la hora de ajustar detalles, el resultado es inmediato.

Como resultado, en Cambio Rural se poseen registros de establecimientos que crecieron en productividad y rentabilidad, aumentando, por ejemplos un 30 % más la parición, un 50 % la carne producida por hectárea, un 60 % más de ingreso neto promedio, y un 330 % la rentabilidad (no es un error, leyó bien).

3.5.2.2. Recría e Invernada

Si bien hace tiempo que se producen novillos en las islas, aún no hay un relevamiento o seguimiento exhaustivo para evaluar su verdadero potencial invernador.

La experiencia lograda nos indica que la calidad forrajera es excelente para esta actividad, y el peso de los novillos logrados así lo confirman, aunque se obtienen novillos pasados de edad (4 a 5 años). Cuando se desteta el ternero y va directo a la recría, sufre un estrés que sumado a la caída de la calidad del alimento, produce un atraso que cuesta un año recuperarlo. Para solucionar este inconveniente algunos establecimientos han comenzado a hacer el destete trasladando al ternero durante el primer invierno a los campos de loma de las costas, o "afuera" de las islas, donde es posible suplementar con granos, subproductos industriales o forrajeras implantadas, para que el novillito sufra lo menos posible. Es necesario que el animal aumente algunos kilos, sin llegar a engordarlos, para que a la primavera siguiente sean llevados a las islas. Se han logrado así recuperar un año, que se perdía en el sistema tradicional, y posibilita contar con un novillo de 3 años con 460 a 480 kg, y una terminación adecuada, del tipo exportación.

Este novillo generalmente tiene menos de grasa y colesterol en la tipificación actual, lo que no constituye un problema, ya que los mercados internacionales actuales requieren una carne natural, más magra, y de menores contenidos en colesterol. En la ganadería en las islas podemos garantizar que la hacienda consume de plantas forrajeras nativas lo que genera producciones más "naturales" y con bajos índices de colesterol. Debemos aprovechar esta ventaja comparativa de nuestros productos.

El Grupo Cambio Rural Las Garzas ha tomado la determinación de comenzar la invernada. Debido a que no se tienen datos precisos sobre esta actividad, se está realizando un seguimiento a un grupo de 45

novillos con el objetivo de evaluar todos los factores que intervienen en la invernada. Incluso se adquirió una balanza electrónica portátil para monitorear la evolución de sus pesos, comprobándose que luego de 10 meses en la isla mostraron un aumento promedio de 140 kg, habiendo ingresaron con 9 a 10 meses de edad y un peso promedio de 210 kg. Estos valores muestran el importante potencial de estas actividades en las islas.

3.5.3. Algunos desafíos sanitarios

Las enfermedades constituyen uno de los puntos críticos a tratar en la ganadería en islas. Se está observando, cada vez con mayor frecuencia en estas zonas, la aparición de enfermedades del tipo carenciales (provocadas por falta de nutrientes claves), e intoxicaciones (provocadas por la ingestión de sustancias tóxicas en el ambiente o en las pasturas). El manejo inadecuado de los pastizales y de la carga animal, provoca que la hacienda se alimente en lugares poco habituales e ingiera especies de menor calidad, poco apetecibles o que no son buenas forrajeras por tener deficiencias nutritivas y/o sustancias tóxicas. Como consecuencia aparecen diferentes enfermedades asociadas.

Carencias de minerales: El fósforo y el cobre, son elementos escasos en el suelo y por consiguiente en las pasturas de las islas. La sobrecarga de animales inciden negativamente en su contenido en las pasturas, carencia que es trasladada a los animales, con repercusiones a veces severas.

Estos minerales, en primera instancia inciden en la fertilidad o producción de terneros del rodeo. Si bien no vemos la vaca enferma, lo percibimos a la hora de contar los terneros. En casos más severos, se comienzan a notar los primeros síntomas: enflaquecimiento, pelos largos y opacos, aparición de animales que comen huesos del campo (osteomalacia) y lamen la tierra. El lomo se va encorvando y presentan dificultad para caminar. Generalmente estos cuadros van acompañados y agravados por parasitosis.

Esta enfermedad es la más fácil de prevenir y controlar en los rodeos. El establecimiento debe tener un programa higiénico sanitario de prevención y hacer la suplementación de minerales estratégica.

Enteque seco (Figura 3.5.1): En los últimos años se ha convertido en la enfermedad que más pérdidas está produciendo en los rodeos de islas. Se origina por la ingesta del duraznillo blanco (*Solanum glaucum* o

Solanum malacoxylum Sendtner), comúnmente llamado en nuestra zona "varilla" o "palo né" (palo hediondo). Crece en las costas de los riachos, lagunas y esteros donde puede ser muy abundante. Sus hojas son amargas cuando están frescas, pero pierden este sabor al caer y secarse en el suelo, por lo que los animales lo levantan juntamente con el pasto fresco.

Los síntomas y lesiones son típicos y se los reconoce muy pronto. Hay un enflaquecimiento progresivo, con una postura rígida y caminan con dificultad "envarados". Progresivamente se les va encorvando el lomo, y tienen crecimiento de las pezuñas. Es de evolución lenta. Si observamos el cadáver de un animal, notaremos enseguida los depósitos calcáreos en las venas, ar-

Figura 3.5.1. Aspecto característico de un Novillo que padece la enfermedad denominada "enteque seco" (Foto Orlando Hug).



terias, las válvulas del corazón, y sobre todo en los pulmones, que están rígidos. Si tratamos de cortarlos con un cuchillo, notaremos un chirrido del mismo al frotarse en los gránulos calcáreos depositados.

Las lesiones son permanentes e irreversibles, pero podemos salvar los animales trasladándolos de campos. Al dejar de consumir el tóxico (que es acumulativo) mejora sensiblemente la condición corporal del animal. En algunos casos hemos podido recuperar ma-

dres y vuelven a la cría en el caso que no haya estado muy afectadas.

Mal de las islas o Papera de la isla: Esta enfermedad apareció hace pocos años, provocando serios inconvenientes en algunas zonas. A pesar de los esfuerzos realizados por estudiarla, no fue posible aún poder descubrir el agente causal que provoca esta enfermedad. Se sospecha que puede ser producida por el ingestión de algunas de las verdolagas (*Ludwigia* spp.) existen-

tes en los esteros isleños, representadas por más de 4 especies diferentes en nuestra zona.

En estudios realizados se comprobó que algunas de estas especies de plantas tienen diferentes grados de ácido oxálico, que en el organismo de un animal, se combina con el calcio y forma oxalatos, que provocan lesiones irreversibles en riñón e hígado, afectando paulatinamente todo el organismo. Los síntomas evidentes son el enflaquecimiento progresivo, diarrea profusa, edema submaxilar ("papera"), debilitamiento y dificultad para trasladarse. Al igual que en el "enteque seco", si se traslada el animal a campos altos o libres de estos tóxicos, es posible una recuperación parcial del vacuno.

Generalmente los animales comen sólo algunas horas del día en los bajos o sectores de pastos "aguachentos", luego se trasladan y consumen pastos más secos o de loma, realizando así una dieta más equilibrada. La dieta del animal puede desequilibrarse cuando se recarga o maneja mal un pastizal, debido a que los obligamos o inducimos a consumir en

mayor grado ciertas especies, entre las que se pueden encontrar las que producen esta enfermedad. Si las lomas están mal manejadas sólo le quedarán las áreas bajas e inundables para pastar al ganado.

Es común observar, que los animales que están consumiendo pastos "aguachentos", de esteros o albardones, tienen deposiciones muy blandas casi líquidas, que ensucian el tren posterior. Este tránsito ligero de ingesta, hace que los nutrientes no se absorban en plenitud, por lo que el animal tarda en mejorar su estado. Es el productor el que debe cuidar estos detalles para no malograr un recurso de alta calidad y abundante, pero que mal manejado, puede acarrear problemas.

Agradecimientos: A los Productores del Grupo Cambio Rural Las Garzas, por colaborar y permitir "meterme" en sus establecimientos buscando soluciones para los tantos interrogantes que nos impone la producción en las Islas.

3.6. Las Pesquerías del Sitio Ramsar Jaaukanigás y de la provincia de Santa Fe

Daniel M. del Barco

SEMADS, Facultad de Ciencias Veterinarias (UNL).

3.6.1. Introducción

Una pesquería puede definirse como la interacción entre tres componentes o sistemas: en primer lugar y como base imprescindible, un sistema natural conformado por el recurso básico para que pueda existir la actividad pesquera, el recurso íctico, es decir las poblaciones de las distintas especies de peces; sobre este componente comienza a actuar un sistema social conformado por las personas (y relaciones) que intervienen en el proceso de producción y comercialización del pescado, es decir los pescadores, acopiadores, vendedores minoristas, etc.; el tercer componente es el sistema legal o normativo, constituido por el Estado y su rol regulador de la apropiación de los recursos naturales; este rol regulador es ejercido mediante leyes, decretos, resoluciones y mediante el poder de controlar su cumplimiento y aplicar sanciones a quienes las transgredan. La legislación de la provincia reconoce la existencia de cuatro tipos de pesca: comercial, deportiva, de subsistencia y con fines científicos.

3.6.2. La Pesca de Subsistencia

Es exclusivamente para personas que acrediten estado de necesidad. En tal caso se les permite pescar desde la costa o con embarcaciones sin motor y sólo para el consumo personal y familiar, no se autoriza la venta de lo capturado.

3.6.3. La Pesca Científica

Se autoriza sólo para instituciones e investigadores reconocidos. Sin fines de lucro y mediante la presentación de un proyecto previo y un informe final.

3.6.4. La Pesca Comercial

Es la que se practica con fines de lucro y mediante la utilización de determinadas artes expresamente permitidas por la legislación. En una primera aproximación general se puede caracterizar a la pesquería comercial de la provincia de Santa Fe en general, y del Sitio Jaaukanigás en particular, como una pesquería artesanal

de subsistencia, entendiendo por artesanal un sistema en el cual las relaciones de producción predominantes están basadas en la existencia de un trabajador independiente (el pescador) que no se encuentra en relación de dependencia, propietario de los medios de producción (en este caso artes de pesca y embarcación), y propietario del producto de su trabajo (la pesca).

El calificativo de subsistencia alude principalmente al hecho de que el producto de su trabajo es apenas suficiente para cubrir las necesidades más elementales, por lo que el hogar del pescador puede ser considerado con Necesidades Básicas Insatisfechas. Se trata en general de familias numerosas (alrededor del 60 % de los casos) que residen en viviendas precarias (más del 70 % de los casos), con bajos niveles de instrucción tanto en el caso del Jefe de Hogar como de los cohabitantes (aproximadamente el 80 % de los casos poseen instrucción primaria incompleta o son directamente analfabetos).

Generalmente la pesca constituye la única ocupación de estas personas. De los pocos casos en que no es así, la pesca es la actividad principal y suele alternar sólo con trabajos ocasionales o con empleos temporarios en actividades hortícolas, agrícolas, de la construcción y otras.

El vínculo familiar posee una relevancia especial para el pescador artesanal de subsistencia, ya que la pesca generalmente necesita ser practicada en colaboración, de manera que la integración del equipo por hermanos, o por padres e hijos, o suegros y yernos, garantiza que el escaso producto quede dentro de la economía familiar. La participación de la mujer en la actividad, si bien existe, es absolutamente minoritaria y excepcional.

El pescador reside principalmente en la ribera, sólo un pequeño porcentaje vive permanentemente en la zona de islas. El desplazamiento hasta los caladeros (sitios donde se instalan las redes agalleras u otras artes de pesca) y "canchas" (lugares, dentro de ríos o arroyos, que han sido limpiados de obstáculos a fin

de poder utilizar redes agalleras a la deriva) insume generalmente entre 1 y 2 horas de navegación, aunque puede llegar hasta alrededor de 12 horas. En Jaaukanigás los tiempos de navegación hacia los lugares de pesca son siempre altos, ya que la Ley 10.967 prohíbe la pesca comercial en el valle aluvial, por lo que los pescadores deben desplazarse obligadamente hasta el cauce principal del Paraná (Del Barco 2000).

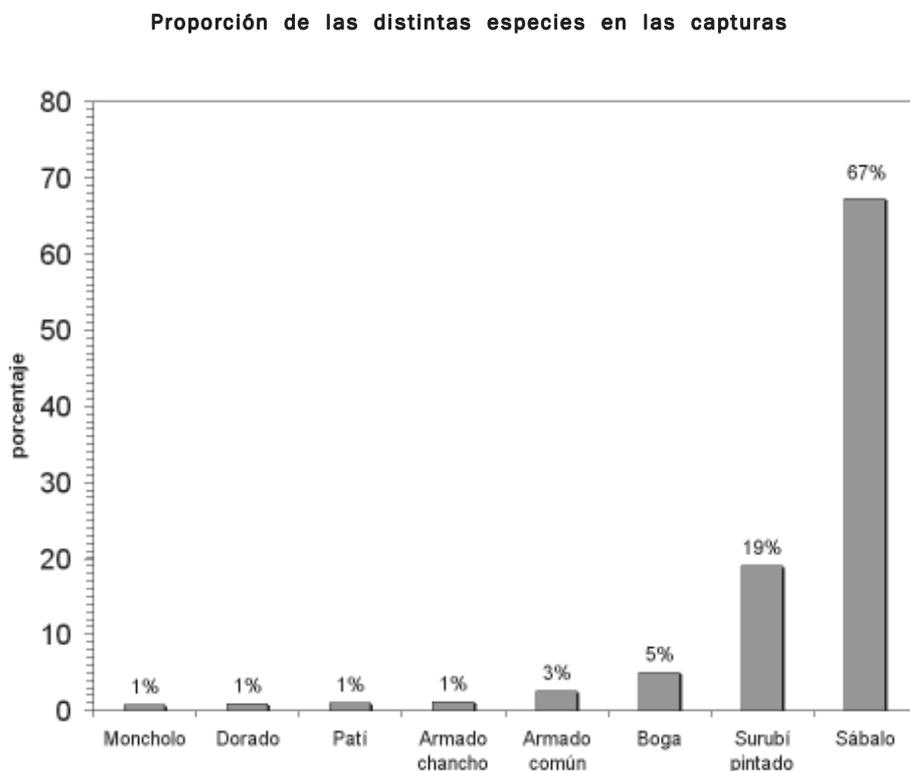
En el Sitio Ramsar Jaaukanigás existen 271 pescadores artesanales y 106 embarcaciones pesqueras, en su mayoría canoas de madera o de plástico, provistas de motores internos de baja potencia (menos de 15 HP) o a remos. Si consideramos que la extensión longitudinal del sitio es de alrededor de 200 kilómetros, podemos decir que la intensidad de pesca (llamada Esfuerzo de Pesca) que existe es de poco más de un pescador por kilómetro lineal de río, y una embarcación de pesca cada dos kilómetros de río aproximadamente.

Sin embargo, Jaaukanigás no está aislado de lo que ocurre en el resto del río y de la cuenca. En el resto de la provincia de Santa Fe, la concentración de pescadores y embarcaciones de pesca por kilómetro lineal de

río es aproximadamente 10 veces mayor, a lo cual habría que sumarle la presión que se ejerce desde la provincia limítrofe de Entre Ríos. De modo que si bien la presión de pesca dentro de Jaaukanigás puede considerarse baja, en realidad el recurso pesquero en su conjunto se encuentra hoy intensamente explotado.

Actualmente en la provincia de Santa Fe se explotan comercialmente unas 20 especies, aunque la especie blanco de la pesquería es sin dudas el "Sábalo" (*Prochilodus lineatus*), que representa casi el 70 % de las capturas (Figura 3.6.1). Sin embargo estas proporciones, que son válidas si consideramos la provincia en su totalidad, al analizar específicamente la pesquería comercial del sitio Jaaukanigás cambian sustancialmente, ya que en el Departamento General Obligado la especie blanco es el "Surubí" (*Pseudoplatystoma coruscans*) y hay unas cinco especies acompañantes principales: "Dorado" (*Salminus brasiliensis*), "Patí" (*Luciopimelodus pati*), "Armados" (*Pterodoras granulosus* y *Oxydoras kneri*), "Boga" (*Leporinus obtusidens*).

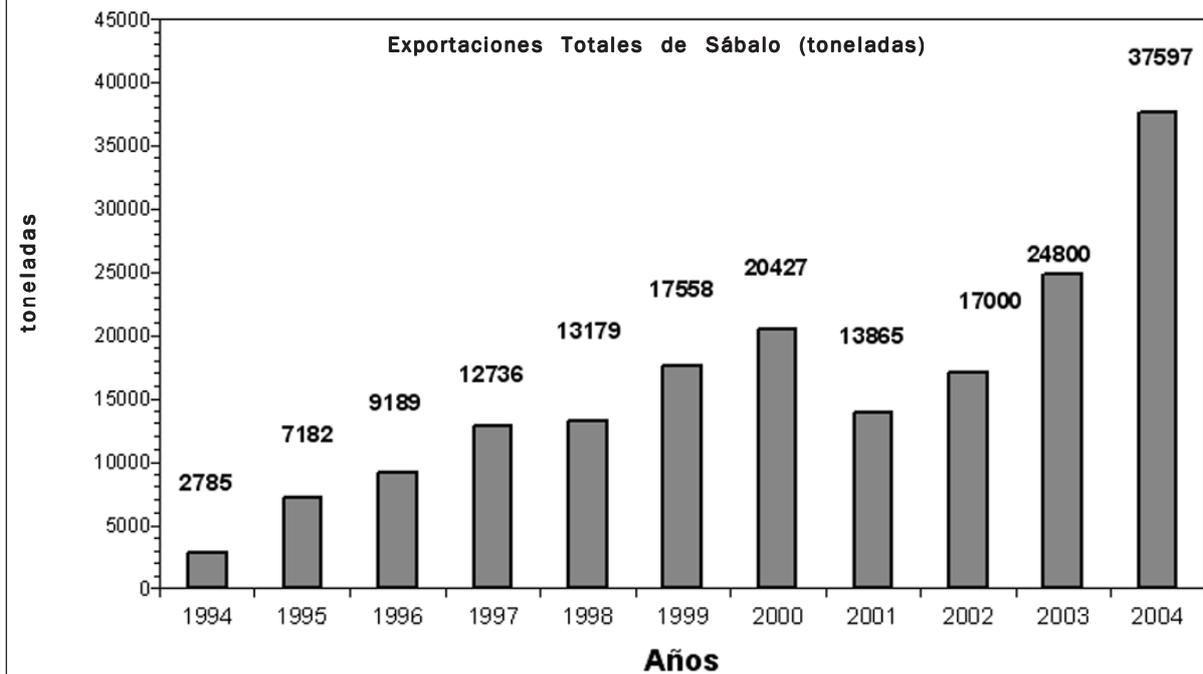
Figura 3.6.1. Porcentaje que ocupan las especies de peces en las capturas totales en la provincia de Santa Fe.



La caracterización de la pesquería provincial que se hace al principio como artesanal de subsistencia no debe inducirnos al error de pensar que: (a) por ser artesanal y de subsistencia las capturas son necesariamente bajas; y (b) que el carácter de artesanal y de subsistencia es un status inamovible, que no evolu-

ciona con el tiempo. De hecho, la apertura del mercado externo para el pescado de río, hace unos diez años, ha generado una demanda desproporcionada respecto a la capacidad de renovación del recurso, de modo que las cifras de exportación de sábalo se han multiplicado por 13 (Figura 3.6.2).

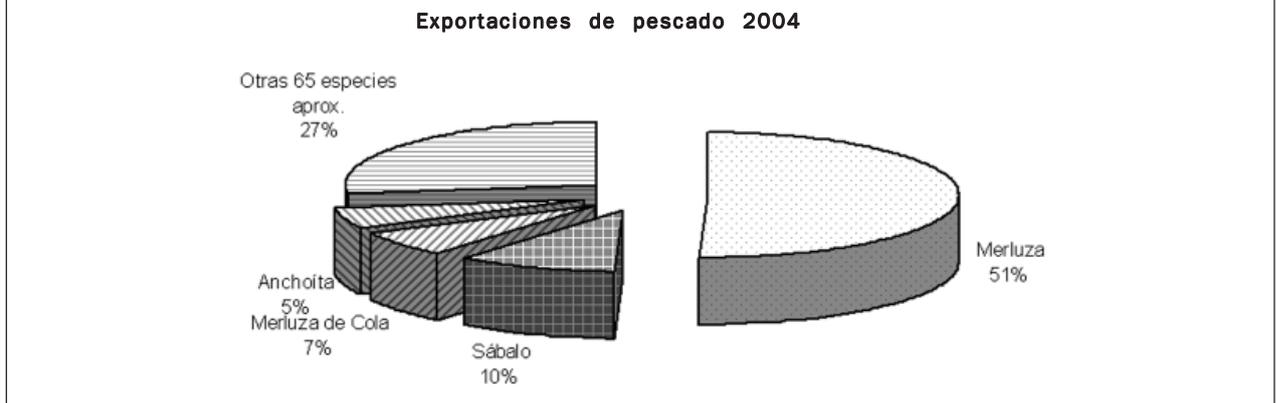
Figura 3.6.2. Exportaciones totales de "Sábalo" en la provincia de Santa Fe entre 1994 y 2004.



Como consecuencia, en 2004 el sábalo ha pasado a ser la segunda especie de pescado en orden de importancia para las exportaciones argentinas, luego de la

merluza y superando a casi 70 especies de pescados de mar y de río (Figura 3.6.3).

Figura 3.6.3. Proporción que ocupan las especies de pescado exportadas por Argentina en el año 2004.



Con respecto al punto (b) que mencionábamos más arriba, todo este sistema clásico de producción y comercialización de tipo artesanal de subsistencia comenzó, hace aproximadamente 10 años, a sufrir cambios cada vez más acelerados producto de fenómenos diversos pero concurrentes. Probablemente, uno de los factores desencadenantes de este proceso de transformación haya sido la ya mencionada apertura y ampliación del mercado externo. El incremento sustancial de la demanda y las consecuentes ganancias habrían estimulado la capitalización con la aparición de medianas y, al menos para el sistema pesquero, grandes empresas, que se instalaron como frigoríficos exportadores de pescado. La creciente capitalización del sistema sería el iniciador de las nuevas relaciones de producción que hoy pueden observarse, comenzando a transformar la pesquería artesanal en un modo de producción claramente capitalista, donde el pescador es virtualmente un empleado (aunque informal) ya que la propiedad de los medios de producción (redes y embarcaciones) corresponde al empleador (acopiador o frigorífico) y el producto de la pesca, aunque no está explicitado, ha dejado de pertenecer al pescador ya que debe entregarlo forzosamente al que le provee las herramientas de trabajo, quien le retribuirá un monto de dinero equivalente a su producto. Cabe aclarar que este proceso recién se inicia, y por ahora sólo posee magnitudes apreciables en algunos puntos determinados de la provincia, coexistiendo en espacio y tiempo ambos modos de producción. Los principales beneficios que obtienen los pescadores que establecen estas nuevas relaciones de trabajo provienen de la mayor seguridad en cuanto a que podrán vender íntegramente el producto de la pesca, del mayor volumen de captura que pueden obtener, debido a la operación de mayor número de redes ahora provistas por el patrón y de la posibilidad de utilizar embarcaciones con motores más potentes, también provistas por el patrón, lo que humaniza el trabajo y le permite explotar mejores sitios de pesca.

Otro cambio que es posible observar en los últimos años, es un incremento sustancial en la cantidad de personas dedicadas a la pesca. Este aumento no parece estar asociado con el incremento en la demanda del producto, sino más bien con variables socio-económicas externas al sistema pesquero, tales como el aumento de la desocupación y la subocupación, la precarización del empleo, la pérdida de poder adquisitivo de asalariados y jubilados. De qué manera impactará sobre el

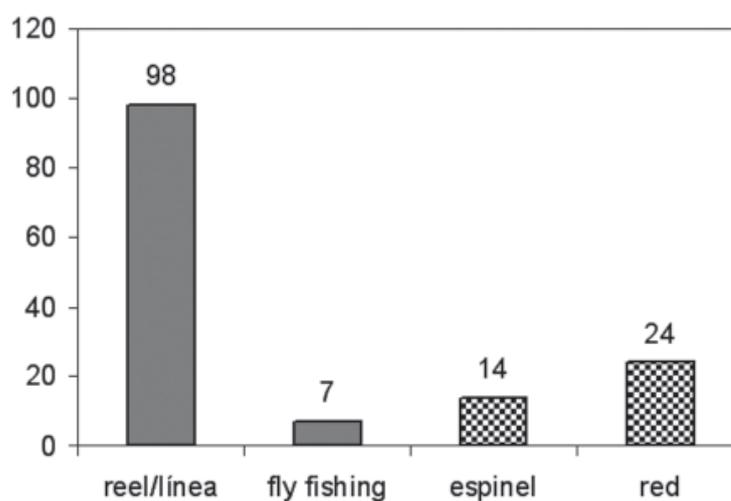
sistema la entrada de grandes cantidades de personas extrañas a la cultura tradicional propia del pescador, es algo que por el momento no podemos predecir, pero sin dudas tendrá efectos importantes.

3.6.5. La Pesca Deportiva

Según Cleminson (2000), entre el 10 y el 12 % de la población total de la provincia de Santa Fe es aficionada a la pesca deportiva, lo que da un valor aproximado de 300.000 pescadores. La pesca deportiva es un importante generador de movimientos económicos, no sólo por el comercio de productos y servicios directamente utilizables en la actividad (embarcaciones, cañas, reels, carnadas, guías de pesca, etc.), sino también por todos los productos y servicios relacionados indirectamente (combustible, alojamiento, comidas, etc.). Según la fuente citada cada pescador deportivo gasta en su actividad un promedio de \$840 al año, lo que trasladado al total de la pesquería significaría un movimiento económico de \$252.000.000. Si a esto le sumamos la cantidad (aún no estimada) que gastan los turistas que llegan de otras provincias y países para practicar este deporte, queda clara la importancia económica de la pesca deportiva.

En Jaaukanigás se realiza anualmente el Concurso Argentino de Pesca del Surubí que convoca a más de mil pescadores de todo el país y el exterior. Este concurso es motivo también de una importante corriente turística y se generan alrededor del mismo una serie de actividades que producen significativos movimientos económicos para la región. La especie blanco de la pesquería deportiva, especialmente en Jaaukanigás, es el "Surubí", al menos en cuanto a las preferencias manifestadas por los aficionados; en cambio, si consideramos las capturas efectivas, el surubí ocupa en realidad el séptimo lugar siendo el "Amarillo" (*Pimelodus maculatus*) la especie más capturada. El impacto de la pesca deportiva sobre el recurso es sin dudas menor que el producido por la pesca comercial, sin embargo no debe considerarse como despreciable teniendo en cuenta la cantidad de aficionados que existe, y algunos hábitos que persisten entre ellos, como el uso de artes no deportivas (ver Figura 3.6.4). Considerando que el 36% de los pescadores deportivos utilizan espineles y/o redes, es evidente la necesidad de mayores esfuerzos en educación y en control. La pesca deportiva, correctamente manejada, debe ser una alternativa de uso sustentable y no un factor más de presión sobre el recurso pesquero.

Figura 3.6.4. Poceraje de métodos de pesca utilizados por pescadores deportivos en Santa Fe (según Cleminson 2000).



3.6.6. Bibliografía citada y recomendada

Cleminson, A. J. 2000. A characterization and economic valuation of a sport fishery on the Paraná river in Argentina. University of London (Thesis).

Del Barco, D. 2000. Situación actual de la actividad pesquera en la provincia de Santa Fe. Seminario Internacional de Pesca Continental (Documento Base), Gob. de la Prov. de Santa Fe, Consejo Federal de Inversiones (CFI). Santa Fe, 13 pp.

CAPÍTULO 4.

Conservación en Jaaukanigás: integrando aspectos socioeconómicos, culturales y biológicos

4.1. Biología de la conservación: el arte de relacionar disciplinas y conocimientos para abordar problemas ambientales

Alejandro R. Giraud

INALI (CONICET-UNL)-FHC (UNL)-
Maestría en Ecología (UADER).

4.1.1. ¿Qué es la Biología de la Conservación?

En el Capítulo 2, secciones 2.1.3 y 2.1.4 se discutió la problemática denominada "Crisis de la Biodiversidad", causada principalmente por algunos sectores de la población humana, que han devastado en pocas décadas la mayoría de las comunidades biológicas compuesta por especies cuya evolución tardó millones de años (Rozzi y col. 2001). La pérdida de biodiversidad no solo es lamentable por el valor intrínseco de cada forma de vida, sino por sus consecuencias en la supervivencia de otras especies, incluyendo los seres humanos (Rozzi y col. 2001). Como indicaron Meffe y Carroll (1994), el mundo natural es actualmente un lugar muy diferente respecto a 10.000 años atrás, incluso que 100 años atrás. La situación actual es crítica y compleja, cada ecosistema natural en el planeta ha sido alterado, algunos al punto de colapsar. Un importante número de especies se han extinguido prematuramente, los ciclos hidrológicos y climáticos están siendo interrumpidos y modificados, billones de toneladas de suelo fértil se han perdido. A pesar de ello la población del mundo es de más 6 mil millones de personas y crece a un ritmo de 95 millones de personas anuales, aumentando la demanda de recursos, por lo menos bajo el modelo económico-político predominante. Sin embargo, la cantidad de personas no es el único problema, el reparto de los recursos en el mundo esta muy lejos de ser equitativo, y si bien existen recursos para satisfacer las necesidades básicas de la humanidad, un pequeño porcentaje de las personas consumen, y hasta derrochan, una enorme cantidad de recursos naturales, mientras que una gran proporción tiene graves falencias y necesidades.

Generalmente las "Crisis Ambientales" están acompañadas de "Crisis Sociales", debido a que existen múltiples y complejas relaciones entre problemas ambientales y sociales en Latinoamérica. Por ello es necesario superar la compartimentación disciplinaria que impide una apropiada integración entre las esferas del conocimiento (ver Figura 4.1.1) y la toma de decisiones (Rozzi y col. 2001).

En este contexto se puede definir a la **Biología de la Conservación** como un enfoque integrado de la protección y manejo de la biodiversidad que usa principios apropiados y experiencias desde las Ciencias Naturales (la Biología, la Ecología, la Evolución, la Biogeografía, la Sistemática, la Genética, la Química, la Geología), las Ciencias Sociales (Antropología, Sociología, Economía, Política, Legislación, Filosofía), y desde tecnologías sobre manejo de los recursos naturales (Pesquerías, Silvicultura, Agricultura, Manejo de la vida salvaje, Manejo de áreas protegidas, Desarrollo comunitario, Gerenciamiento y Gestión de recursos naturales, Ordenamiento territorial) (Rozzi y col. 2001, ver Figura 4.1.1 y Cuadro 4.1.1)

Se puede rastrear el origen de Biología de la Conservación en creencias filosóficas y religiosas que tiene la mayoría de las culturas humanas con el mundo natural. Las culturas aborígenes de América poseen una cosmovisión integradora y una relación estrecha con los seres vivos que los rodeaban y les proveían de sus recursos esenciales (Giraud y Abramson 1998, Rozzi y col. 2001, Sánchez y Giraud 2003).

Un claro ejemplo de la relación entre problemas ambientales y sociales han sido las catastróficas inundaciones que afectaron a la provincia de Santa Fe en los años 2003 y 2007. Sólo en la ciudad de Santa Fe

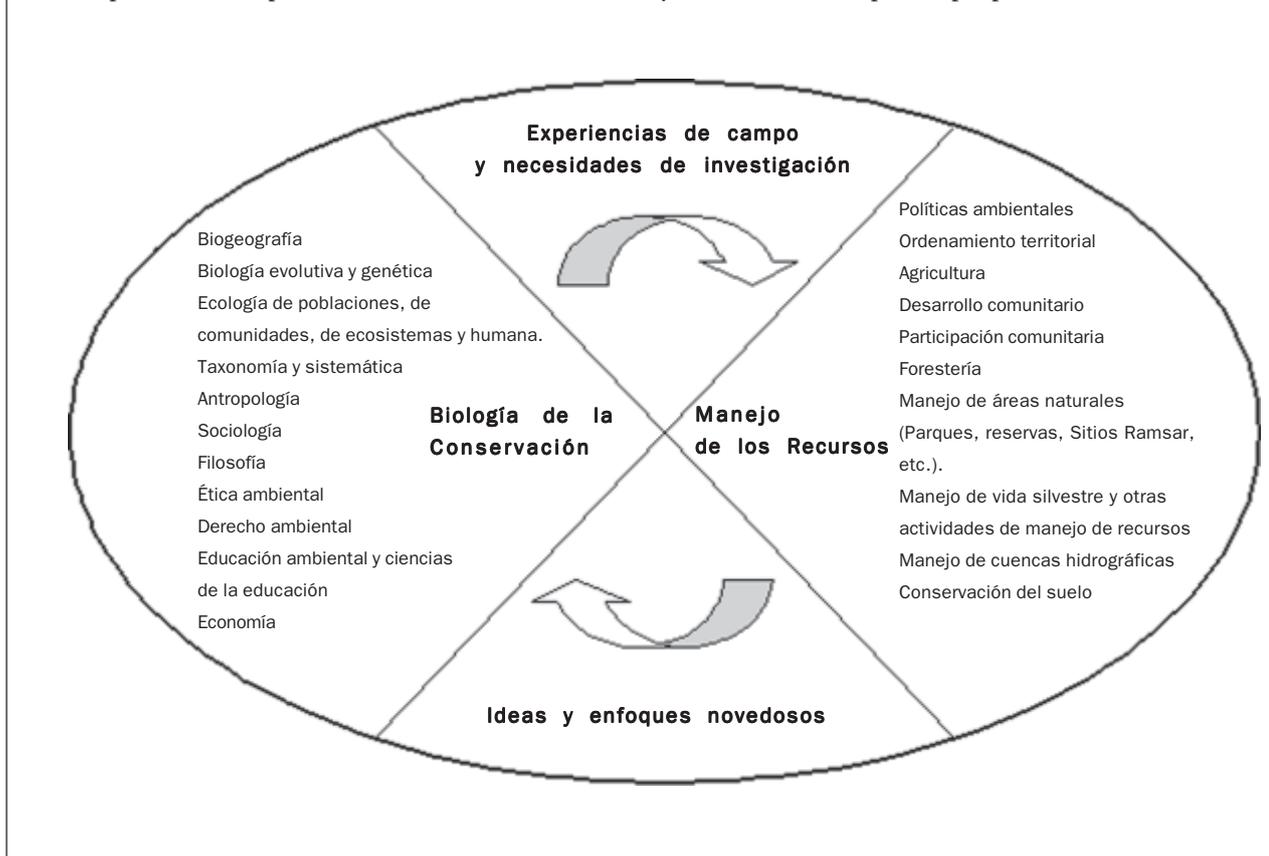
fueron afectadas 130.000 personas en el 2003 y unas 27.000 en 2007. El agua en algunos sitios de la ciudad alcanzó los 4 m de altura, provocando la muerte de ciudadanos y la pérdida de cuantiosos bienes en el 2003. La raíz del problema incluye profundos desajustes en el manejo de cuencas hidrográficas, que incluyeron:

1. La canalización de humedales, como los Bajos Submeridionales, un extenso reservorio de agua (principalmente salada) que ocupaba más de un millón de hectáreas, almacenando y reteniendo enormes cantidades de agua de lluvia, que a través de los canales artificiales fue enviada al arroyo Golondrina, para luego llegar rápida y masivamente al río Salado. Esta canalización tenía como uno de sus objetivos recuperar tierras para la agricultura, emprendimiento que no fue factible debido a la salinización de los suelos. Adicionalmente, la ganadería, principal actividad eco-

nómica en los Bajos Submeridionales, fue profundamente afectada por el drenaje artificial del agua, ya que se realiza en pasturas naturales (gramíneas y otras plantas) que se desarrollan en relación con los ciclos de inundaciones, y necesitan excedentes de agua para soportar la salinidad y producir mayor cantidad de biomasa.

2. Obras de infraestructura mal diseñadas: una defensa para proteger a la ciudad que no fue concluida, generando una gran trampa de agua, con una entrada y sin salida posible, y un terraplén vial que dificultaba el drenaje del río Salado por su valle, conteniendo un puente con una luz de pocos cientos de metros para que fluya el agua en un valle de inundación de unos 2 Km. de extensión, resultando en un efecto de represa que retardó el paso del agua y provocó un aumento de nivel hídrico aguas arriba, cuando el caudal era elevado.

Figura 4.1.1. La Biología de la Conservación integra disciplinas de las ciencias naturales y sociales (a la izquierda), que aportan datos, hipótesis, metodologías, y aproximaciones conceptuales para ser aplicados por disciplinas o acciones destinadas al manejo de los recursos naturales (a la derecha). Las experiencias logradas en el campo aplicado permiten evaluar los resultados de ciencias básicas y sugerir preguntas nuevas para resolver problemas (modificado de Rozzi y col. 2001 con aportes propios).



3. Los millones de hectáreas que han sido transformados en monocultivos (de soja principalmente), que fueron reemplazando a enormes superficies de bosques, sin la previsión de conservar superficies mínimas de bosques y otros ecosistemas naturales en las propiedades, en los bordes de ríos y arroyos, lo que genera una escasa retención del agua de lluvias y una aceleración del escurrimiento hacia los cursos de agua, que aumentan sus niveles más drásticamente. Los bosques retienen altos porcentajes del agua caída, y además sus suelos están menos compactados y presentan más absorción y retención por la abundancia de materia orgánica. Por el contrario, los cultivos retienen un bajo porcentaje del agua caída y la compactación del suelo favorece un rápido escurrimiento.

4. La ocupación con infraestructura del valle de inundación de los ríos sin considerar que estos tiene ciclos de crecientes (anuales, plurianuales y extraordinarios o que ocurren en décadas), que volverán a ocurrir y en los cuales los ríos volverán a ocupar sus valles de inundación.

5. Cambios climáticos y calentamiento global que inciden en la cantidad y distribución de las precipitaciones, causado por el aumento del Dióxido de Carbono en la atmósfera como resultado de actividades humanas (industrias, extracción y uso del petróleo, incendios, algunas prácticas agrícolas, deforestación, etc.).

La relación entre el mal manejo de las cuencas hídricas (tanto histórico como actual) y las inundaciones en Santa Fe es evidente. Como resultado de políticas ambientales y de manejo de cuenca equivocadas, y de la falta de planificación multisectorial incluyendo factores ambientales en las decisiones sobre el uso de la tierra, gran parte de la población de ciudades enteras están sufriendo las consecuencias de inundaciones cada vez más graves. Esto alerta a los santafesinos para replantear políticas ambientales de manera más participativa y multisectorial, considerando a los humedales y otros hábitat naturales como elementos importantes del territorio.

4.1.2. Principales modelos de uso de los recursos naturales y su efecto en la biodiversidad

El uso del territorio y sus recursos está influenciado por aspectos culturales, socioeconómicos, políticos y naturales. Analizaremos brevemente y de manera general algunos de los principales modelos de usos de

los recursos que se pueden observar en Jaaukanigás y en otras regiones latinoamericanas, sus características e implicancias en el manejo y conservación de la biodiversidad. Si bien los modelos de uso de los recursos vigentes son muy variados, se pueden agrupar en tres tipos generales (Brack Egg 1997, Halffter 1999, Solbrig 1999), aunque existen puntos intermedios entre estas tres categorías:

4.1.2.1. Modelos basados en el uso de recursos sin destruir los ecosistemas naturales o con escaso impacto sobre los mismos

Las áreas naturales protegidas (ver Sección 4.3), donde se puede desarrollar el ecoturismo (ver Cuadro 4.1.2), entran dentro de esta categoría. Algunos pobladores, tanto aborígenes como emigrantes antiguos (isleños) que desarrollan actividades de caza, pesca y de extracción de otros recursos (recolección de frutos, leña, paja de techar, cañas, tanto para su alimentación como para construcción de viviendas) de manera artesanal y de bajo impacto pueden eventualmente entrar dentro de esta categoría, dependiendo de los volúmenes de uso y técnicas utilizadas. Su importancia económica puede ser considerable para el abastecimiento local de alimentos y viviendas, principalmente para pobladores con situaciones económicas muy precarias. No obstante, la contribución de estas actividades a las economías locales y regionales ha sido subestimada y no considerada como parte del esquema económico y productivo por el modelo económico predominante, ni por parte de instituciones políticas, tecnológicas y científicas (Bucher 1989, Giraudo y Abramson 1998). Las principales características de los usos que priorizan la conservación de la biodiversidad son:

- Se mantienen ciclos de nutrientes, ecológicos y evolutivos funcionales.
- Se conserva mayor biodiversidad y se mantiene la heterogeneidad de hábitat preexistentes.
- Son sostenibles en el tiempo, en el caso de las reservas dependen de su tamaño y manejo.
- El uso de los recursos generalmente requieren bajas inversiones.

Cuadro 4.1.1. Principios éticos y biológicos propuestos por la Biología de la Conservación (modificado de Callicot 1994, Meffe y Carroll 1994, Rozzi y col. 2001 con aportes propios).

La diversidad de organismos es buena	La alta diversidad biológica favoreció la supervivencia de las sociedades humanas cazadores y recolectoras, el tipo de vida más prolongado de nuestra especie (ver Sección 3.1), que precedió miles de años a la revolución agrícola del Neolítico. En América del sur es evidente como el bienestar de numerosas sociedades humanas se sustenta en la conservación de la biodiversidad.
La diversidad cultural humana es buena	La diversidad cultural de Latinoamérica es enorme. Las personas que convivieron durante miles o cientos de años interactuando con los ambientes naturales, como los aborígenes (ver Sección 3.2) y criollos, han vivido un largo proceso de adaptación desarrollando sistemas complejos y eficientes de manejos de recursos adaptados al medio (Brack Egg 1997). Muchas culturas ricas en conocimientos sobre el manejo y conservación de los recursos están desapareciendo víctimas de la pobreza extrema y una presión social implacable direccionada por un modelo cultural homogéneo (y por lo tanto no adaptado a los variados biomas mundiales) patrocinado por la "globalización". De esta manera se está perdiendo también un componente importante de los ecosistemas biológicos " la diversidad cultural humana " (Giraud y Abramson 1998, Sánchez y Giraud 2003).
La extinción prematura de especies y poblaciones es negativa e irreversible	La extinción de especies ha aumentado mil veces como resultado de las actividades humanas, constituyendo un problema irreversible, que afecta a los ecosistemas y su funcionamiento (ver Sección 2.1).
La complejidad ecológica es necesaria	Las propiedades más importantes de la biodiversidad se expresan en complejas tramas de interacciones ecológicas y evolutivas que ocurren en las comunidades naturales. Estas complejas relaciones jamás se hubiesen establecido si los animales y las plantas se mantienen aislados en jardines botánicos o zoológicos. Los sistemas simplificados como los monocultivos comerciales de pocas variedades agrícolas o forestales, son insostenibles por sí mismos en el tiempo, sin el aporte de insumos externos por parte del hombre (combustibles fósiles, herbicidas e insecticidas). La complejidad de especies y procesos ecológicos se perderá inevitablemente sin la conservación de los ecosistemas.
La evolución es valiosa y necesaria	Las especies biológicas existen dentro de una dinámica de procesos evolutivos. La preservación de especies en cautiverio no es suficiente para mantener los procesos evolutivos naturales. El fin de la conservación biológica no es congelar el cambio evolutivo en una colección estática de especies, sino permitir que las poblaciones mantengan sus procesos de cambio en la composición genética y que puedan continuar su devenir evolutivo.
Las comunidades biológicas y los ecosistemas son dinámicos	Para conservar no basta con seleccionar un área natural y protegerla, y librar a extensas áreas silvestres a la devastación de su naturaleza. Las áreas protegidas no son sistemas cerrados y estáticos, sino que están inmersos en un mosaico de hábitat y sujetos a perturbaciones naturales (fuego, inundaciones, sequías), que muchas veces son cruciales para el mantenimiento de la biodiversidad. Es necesario considerar las escalas espaciales y temporales de las perturbaciones naturales (ver Sección 3.4) y la intensidad, frecuencias y extensión de las perturbaciones humanas.
La diversidad biológica tiene un valor intrínseco	El origen común de todas las especies biológicas, incluido el hombre, propuesto por la teoría evolutiva, altera las tradiciones filosóficas de la cultura occidental y justifica la extensión del valor intrínseco a todas las formas de vida. El valor inherente de la vida no humana, contrasta con los modelos dominantes en la sociedad, basados en aproximaciones instrumentalistas y economicistas que limitan el valor de la vida y los ecosistemas a los bienes y servicios que proveen actual o potencialmente para los humanos.

Cuadro 4.1.2. Definiendo el Ecoturismo

El turismo es la mayor industria del mundo. No obstante el turismo masivo, comercialmente manejado, ha incrementado su impacto sobre los ecosistemas, provocando contaminación ambiental, consumo de agua y modificación de los hábitat para la infraestructura. Además, algunos turistas tiran basura, destruyen la vegetación, causan erosión en senderos y amenazan a las culturas tradicionales. El rápido crecimiento del turismo provocó problemas ambientales que comenzaron a deteriorar los propios recursos naturales que sustentan la industria. Muchos hoteles y operadores turísticos concientes de esta situación comenzaron a realizar evaluaciones de impacto ambiental, a reciclar recursos y energía utilizados, y sobre todo comenzaron a analizar la capacidad de carga de los emprendimientos considerando variables ambientales, físicas, sociales y económicas. A pesar de que la palabra "Ecoturismo" se refiere a un tipo particular de turismo basado en la naturaleza, la industria turística ha sido rápida en explotar su valor de marketing, sin conocer claramente su significado y sin requerir a los operadores la alteración necesaria de los paquetes turísticos para que se cumplan con los estándares del Ecoturismo. Por esta razón resulta importante definir que es el Ecoturismo, indicando las diferencias que presenta con otros tipos emprendimientos turísticos. En principio existen distintos tipos de alternativas respecto al turismo masivo, y el Ecoturismo es una de ellas. Es importante distinguir entre el Ecoturismo y el Turismo de Naturaleza. Este último incluye a todas las formas de turismo (por ejemplo turismo masivo, de aventura, de bajo impacto, ecoturismo), que utilizan recursos naturales incluyendo paisajes, hábitat, especies, escenarios naturales, o cuerpos de agua. No todas las formas de Turismo de Naturaleza son compatibles entre sí, y en muchos casos como el turismo de cacería, puede no ser sostenible y dañar los ecosistemas. Consecuentemente, solo algunas formas de Turismo de Naturaleza pueden contribuir positivamente a la conservación. Estas formas constituyen el Ecoturismo. **Podemos entonces definir al Ecoturismo como un turismo de naturaleza de bajo impacto que contribuye a la manutención de especies y hábitat a través de la contribución directa brindando beneficios a las comunidades locales suficientes para que los pobladores valoren, y por consiguiente protejan su patrimonio natural y cultural, como una fuente de subsistencia** (Goodwin 1996). Atendiendo a esta definición, resulta claro que muchos de los emprendimientos turísticos en Argentina, aunque se realicen en áreas silvestres y naturales, no entran dentro de la categoría de Ecoturismo. Por ejemplo proyectos Ecoturísticos realizados en áreas protegidas de Madagascar (África), reinvierten hasta un 50% de sus ganancias en actividades de conservación y proyectos relacionados con las comunidades locales, en muchos casos la inversión se realiza mediante proyectos que presentan los pobladores locales. Se prioriza la contratación de guías y servicios realizados por los habitantes locales para brindar fuentes de trabajo que los involucren en la conservación del recurso primario. (Fuentes: Goodwin 1996, Durbin y Rattrimoarisaona 1996, Declaración de Québec sobre el Ecoturismo 2002).

4.1.2.2. Modelos basados en la destrucción y sustitución de los ecosistemas originales o de uso intensivo

Constituidos principalmente por la agricultura intensiva a partir de monocultivos (por ejemplo cultivos de soja, maíz, trigo, caña de azúcar, arroz, plantaciones comerciales de pinos y eucaliptos), aunque también por la ganadería que se realiza reemplazando bosques o pastizales naturales por pasturas implantadas, represas que alteran los ecosistemas acuáticos preexistentes, obras viales deficientemente diseñadas, minería y urbanización. El impacto ambiental es generalmente muy intenso (Brack Egg 1997).

Los cultivos hoy en día expandieron sus fronteras

desde la Pampa húmeda hacia suelos marginales de la región chaqueña y del norte, gracias al mayor consumo de insumos energéticos y tecnológicos, principalmente petróleo (gasoil) y químicos (tanto fertilizantes nitrogenados y con fósforo, como insecticidas y herbicidas), que contaminan los acuíferos, las aguas superficiales que utiliza el hombre, y a través de su toxicidad directa y concentración en las cadenas tróficas son peligrosos afectando a los humanos (Solbrig 1999) y a toda la fauna y flora. Esta expansión desmedida generó una serie de problemas ambientales evidentes. Como bien sintetizó Solbrig (1999) la pérdida desproporcionada de materia orgánica, que determina la capacidad para retener nutrientes y agua, afecta

la estructura a los suelos, y aunque la tecnología permite a través de la introducción de nuevas variedades y de más insumos, aumentos de la productividad en tierras deterioradas y marginales, disminuye el aliciente del productor de conservar sus recursos, principalmente el suelo. El deterioro de los suelos al principio es leve y se corrige con fertilizantes, pero a medida que las capas superficiales de la tierra se erosionan, se llega a un umbral de deterioro cuya remediación es mucho más costosa, y que sólo pueden ser asumida por grandes productores o corporaciones, de esta manera, pequeños productores no pueden mantener sus explotaciones y caen en bancarota, alquilan sus campo o los venden, produciéndose una concentración de la tierra seguida de migración y desocupación en ciudades. Los productores tienen un horizonte temporal corto, y están tentados a incrementar sus ingresos utilizando tecnologías degradantes, que en un horizonte temporal mayor generan problemas de degradaciones graves o irreversibles, como la pérdida de la fertilidad de los suelos, la desertificación, la contaminación y degradación de acuíferos, la pérdida de biodiversidad y de otras oportunidades productivas (Halffter 1999, Solbrig 1999). Algunas características del uso intensivo son:

- Se reemplaza por completo los hábitats preexistentes.
- Muy baja diversidad, amplia pérdida de heterogeneidad de hábitat.
- No se mantienen ciclos de nutrientes ni procesos ecológicos y evolutivos funcionales.
- Necesitan subsidios de nutrientes, energía y mucha tecnología e inversiones.
- Poco sostenibles o insostenibles en el tiempo.

4.1.2.3. Modelos intermedios con cierta alteración de los ecosistemas o "Uso Rústico" (Halffter 1999)

Entre los dos modelos anteriores, se ubican modelos intermedios, denominados "usos rústicos" por Halffter (1999) para diferenciarlos de los usos intensivos anteriores, incluyendo actividades extractivas tradicionales, muchas formas de agricultura y ganadería por ejemplo la ganadería sobre pasturas naturales y emprendimientos de uso integrado de los recursos como las explotaciones ganaderas desarrolladas en islas de Jaaukanigás (ver Secciones 3.4 y 3.5) y el emprendimiento productivo de isla La Fuente (ver Sección 3.3) que incluyen actividades agro-ecológicas para plantar verduras y otros cultivos, criar pequeños animales de granja y utilizar otros recursos de la isla

como los peces (ver Cuadro 4.1.4), la paja de techar (etc.). Los sistemas agroforestales, de extracción sostenible de recursos (pesca y cacería que respete los ciclos de repoblamiento), y agricultura de rotación que involucra la conservación del suelo y regeneración de ecosistemas naturales pueden incluirse en este modelo (Brack Egg 1997, Halffter 1999, obs. pers.). Sus principales características son:

- Incluye formas extractivas tradicionales que generalmente se basan en conocimientos tradicionales y en tecnología propia, y normalmente requieren de baja inversión, tecnología e insumos externos.
- Mantiene una mayor biodiversidad y heterogeneidad de hábitat.
- Se pueden mantener ciclos de nutrientes y algunos procesos ecológicos funcionales (se mantiene capacidad de resiliencia, ver Sección 4.3).
- Necesitan poco o ningún subsidio de nutrientes y menor cantidad de insumos y tecnología.
- Si bien se pueden reemplazar o modificar los hábitat, se mantienen parches de hábitat naturales.
- Generalmente son autosustentables ambientalmente en el tiempo, o tiene mayores posibilidades de serlo.

Como indicó Halffter (1999), el uso rústico y los modelos que se basan en la conservación de la biodiversidad, no necesariamente se contraponen con el uso intensivo, sino que una política inteligente para proteger la biodiversidad y mejorar la calidad de vida a largo plazo de las poblaciones humanas, debe mantener, fomentar y optimizar los dos primeros modelos. Donde la tierra, el agua y las condiciones ambientales y económicas lo permitan el uso intensivo, si es sustentable, es justificable y a veces necesario, y generalmente predomina en el paisaje. Se debe pensar en un uso del territorio más heterogéneo donde los usos rústicos, los que priorizan la conservación y los intensivos alternen en relación con las potencialidades del paisaje. Incluso el uso intensivo debe ser planificado para permitir la conservación de parches de hábitat evitando la fragmentación, favoreciendo la existencia de corredores biológicos (ver punto siguiente), lo que permitirá aumentar la sustentabilidad de las explotaciones y romper con círculos viciosos que lleva inexorablemente al agotamiento o contaminación de recursos esenciales para el hombre, seguidos por migración, pobreza, o desastres ambientales provocados que afectan la salud, el bienestar social, económico y el futuro de la población regional.

4.1.3. Pérdida y fragmentación del hábitat: la principal amenaza para la biodiversidad

Conservacionistas, planificadores, biólogos y ecólogos se refieren a la pérdida de hábitat y su aislamiento con el término fragmentación (ver Figura 4.1.2). La pérdida y fragmentación del hábitat son las principales amenazas que afectan a la diversidad biológica (Múgica y col. 2002). Cabe preguntarse entonces: **¿Qué es la fragmentación del hábitat y del paisaje?, podemos decir que es un proceso de transformación de los ecosistemas naturales, provocado por el hombre que conlleva una modificación intensa del territorio y que se traduce en una pérdida progresiva e importante de los hábitats naturales, transformándose los ecosistemas continuos en parches de hábitat aislados (ver Figura 4.1.2), constituyendo verdaderas "islas" de hábitat en océanos de cultivos, pastos, ciudades y tierras degradadas, provocando la disminución e incluso la extinción de hábitat, comunidades y especies (Ortiz Quijano 1994, Múgica y col. 2002).**

Todos los ecosistemas naturales pueden perderse y fragmentarse por la acción del hombre, los bosques, los pastizales y pajonales naturales, pueden fragmentarse por el avance de la agricultura, pero también los humedales se fragmentan por desecación o drenaje, por la construcción de represas, de rutas o de puentes que interrumpen la continuidad para la fauna y flora acuática. Por ejemplo la represa de Yacyretá impide o dificulta la migración de los peces, de plantas acuáticas, fragmentando las poblaciones de organismos en el río Paraná. Las principales causas de la fragmentación son: la agricultura y silvicultura intensivas, la expansión de las ciudades, y los procesos de expansión de infraestructuras varias (rutas y caminos, puentes, ferrocarriles, industrialización, que provocan no tanto la pérdida de superficie neta de hábitat, sino por la ruptura del funcionamiento del conjunto del territorio) (Múgica y col. 2002).

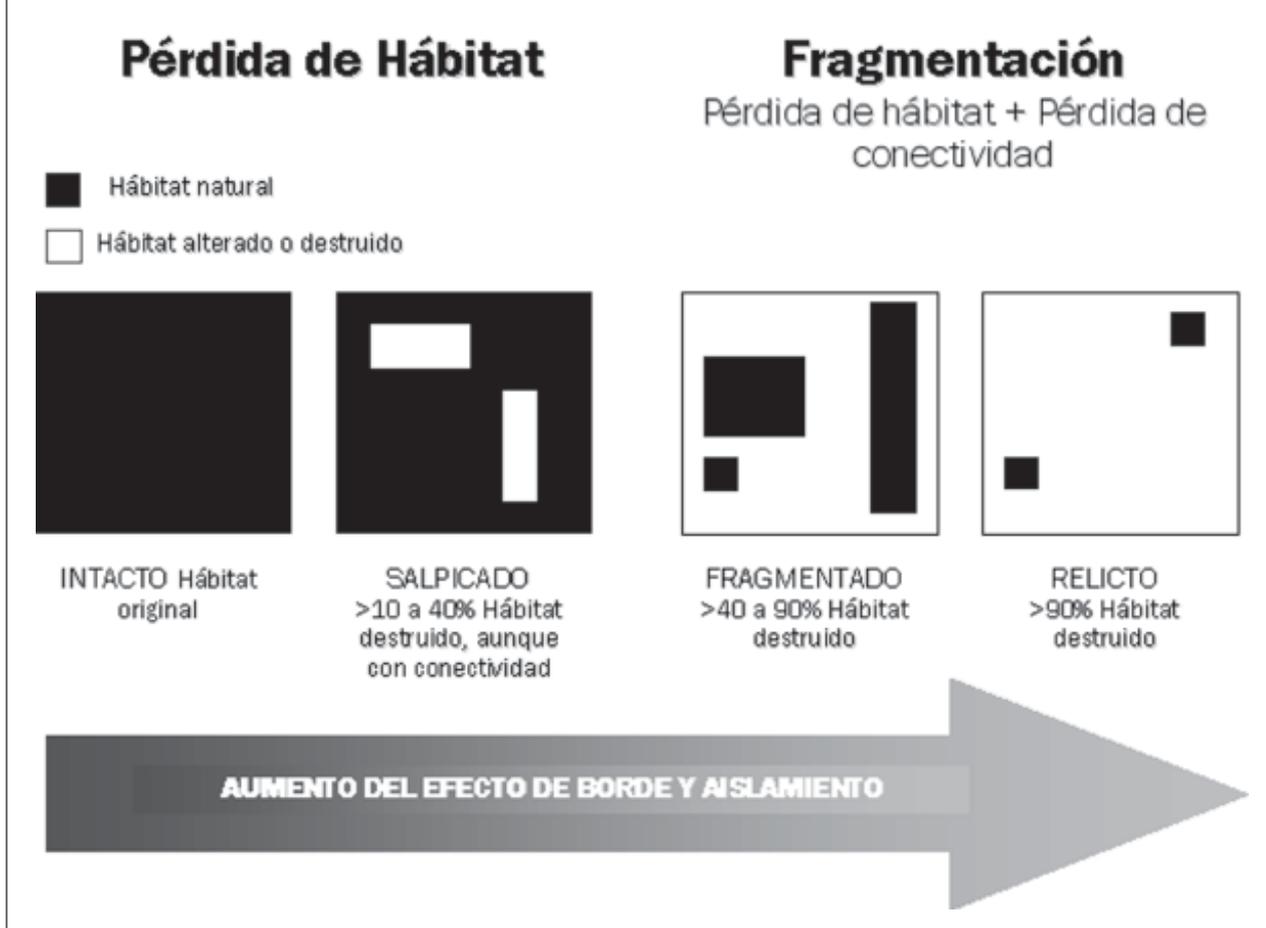
4.1.3.1. Efectos de la fragmentación en el funcionamiento de los sistemas naturales

La fragmentación produce una serie de consecuencias negativas y sinérgicas complejas que culminan en la afectación profunda de la biodiversidad, modificándose los ecosistemas y disminuyendo o extinguiéndose

las poblaciones de especies de flora y fauna. Las principales consecuencias se sintetizan seguidamente (ver Múgica y col. 2002, Laurance y Bierregaard 1997):

- Se produce una pérdida neta de individuos de las poblaciones debido a la disminución de la superficie de los hábitat.
- El aislamiento de los fragmentos y aumento de la distancia entre ellos, impide o dificulta el intercambio de individuos de las poblaciones, lo que ocasiona la progresiva desaparición de especies, y sólo las más resistentes o generalistas logran mantenerse.
- Las dos consecuencias anteriores se conjugan en la teoría de "Biogeografía de Islas" que predice que a menor superficie de una "isla" (o fragmento) y a mayor distancia del "continente" (o sea otro fragmento o hábitat continuo), aumenta la tasa de extinción de especies y disminuye la tasa de colonización, provocando la pérdida de especies en la comunidad (McArthur y Wilson 1967).
- La extinción de especies en los fragmentos puede producir la extinción de otra, provocándose un "efecto cascada" que magnifica las extinciones y empobrecen aún más las comunidades.
- Ocurren cambios en la abundancia relativa de varias especies. Aumenta el número de especies de borde y generalistas. Aumentan cierto tipo de predadores y parásitos. Disminuyen especies con grandes requerimientos de hábitat (por ejemplo mamíferos o aves grandes).
- Disminuye la diversidad genética (por deriva génica y disminución del flujo génico).
- Aumenta la endogamia, o sea reproducción entre animales con relación de parentesco, lo que favorece la aparición de enfermedades genéticas.
- Disminuye la heterogeneidad del hábitat. Sectores de hábitat (bosques, pastizales, etc.) aparentemente homogéneos contienen diferentes tipos de comunidades y las poblaciones no se distribuyen de manera homogénea, sino que contienen parches diferentes en relación con la disponibilidad de recursos, factores edáficos, climáticos, selección de micro hábitat por parte de las especies, factores demográficos y azarosos (caída de árboles, ocurrencia de incendios, inundaciones, etc.).
- La división de un hábitat en fragmentos produce un aumento de la relación perímetro-superficie de

Figura 4.1.2. Proceso de pérdida y fragmentación del hábitat. Se comienza por un hábitat natural intacto que va siendo destruido y alterado por las actividades humanas, provocándose la pérdida de superficie, hasta llegar a una situación de fragmentación en donde quedan parches o "islas" del hábitat original, desconectados entre sí en una matriz de hábitat modificados (Modificado de Múgica y col. 2002).



contacto del hábitat de los fragmentos con los hábitats antrópicos generados, esto provoca un aumento de los "efectos de borde", que se definen como cambios que ocurren en los bordes de fragmentos como resultado de la interacción de dos ecosistemas cuando sus fronteras son muy abruptas. Tanto la intensidad como las modificaciones que produce en los fragmentos dependen del tamaño y forma del mismo, un fragmento circular tendrá menos borde que un fragmento irregular o rectangular de la misma superficie. Los efectos de borde se agrupan en tres clases:

- **Efectos físicos:** implican cambios en el microclima desde el borde hacia el interior del fragmento por variaciones en la incidencia solar, del viento, lluvias, heladas, cambios en la humedad relativa, entre otros.
- **Efectos biológicos directos:**
 - Aumento de plantas (plantas heliófilas) y anima-

les favorecidos por los bordes (especies generalistas o de borde, algunos tipos de depredadores, por ejemplo el Carancho (*Polyborus plancus*) o algunos insectos).

- La composición de las comunidades faunísticas y florísticas cambia, debido al aumento de algunas especies (ver punto anterior) y a la disminución de plantas y animales susceptibles a los cambios físicos enunciados, y que evitan los bordes.
- Aumenta la caída de árboles en los bordes por mayor incidencia de vientos.
- La intensidad de predación de nidos y de semillas puede aumentar en los bordes y en los fragmentos, debido al aumento de predadores.
- Se modifica la lluvia y transporte de semillas, afectándose la composición de plántulas renovales.
- Disminución de interacciones e interdependencia

entre especies (polinización, dispersión de semillas y frutos, frugivoría, mutualismo, comensalismo, etc.).

- **Efectos biológicos indirectos:**

- Ocurren cambios que afectan la estructura y dinámica de las interacciones en los ecosistemas en sus bordes, por ejemplo, el aumento de biomasa vegetal (de ciertas especies) por aumento de la radiación solar, cambios en comunidades de herbívoros, depredadores y parásitos, aumento en la tasa de mortalidad de algunas especies como consecuencia del aumento de la predación, parasitismo e incidencia de enfermedades.

- Aumento de la tasa de predación (natural y humana). En los fragmentos de bosques, las especies encuentran menores posibilidades de refugios y pueden ser más fácilmente capturadas.

- Aumento de las invasiones biológicas provocadas por especies exóticas de plantas y animales, que provocan el desplazamiento de especies autóctonas (ver Cuadro 2.4.4.5).

4.1.3.2. El dilema de la fragmentación y sus posibles soluciones

Como se señaló brevemente en el párrafo anterior la fragmentación es un fenómeno complejo, con múltiples efectos sobre la biodiversidad. Adicionalmente, los distintos hábitat, por ejemplo bosques, pastizales, humedales, pueden tener respuestas diferentes ante su fragmentación. De la misma manera el grado en que son afectadas las especies y su vulnerabilidad a la extinción varía según los siguientes factores (según Ortiz Quijano 1992):

- Las especies tienen funciones ecológicas diferentes. Por lo tanto la vulnerabilidad de extinción varía porque distintas especies tienen diferentes requerimientos de área, alimentación y refugio. Por ejemplo los mamíferos grandes (el Ciervo de los Pantanos, el Puma o el Aguará Guazú) tienden a tener bajas densidades y necesitan grandes extensiones de hábitat para contener poblaciones viables y sanas. Un estudio realizado en las selvas Paranaenses de la provincia de Misiones, mostró que las aves frugívoras, nectarívoras, insectívoras terrestres, insectívoras del estrato bajo y del estrato medio, rapaces y las especies endémicas disminuían en riqueza y abundancia en fragmentos de selva pequeños menores a 100 hectáreas, respecto a áreas grandes de selva mayores a 6000 ha (Giraud y col. 2008). En el caso de las aves frugívoras, como tucanes o tangaraes,

estas dependen de árboles escasos que dan frutos en diferentes estaciones, que se vuelven raros en fragmentos más pequeños.

- La habilidad que tienen las especies para colonizar nuevas áreas y dispersarse varía. La posibilidad de colonizar nuevas áreas y mantener las poblaciones en diferentes hábitat es para algunas especies imposible. Es muy diferente la capacidad de dispersión de un anfibio, que la de un ave (ver Figura 4.1.3). No obstante, algunas aves de bosques selváticos evitan las áreas abiertas y son incapaces de cruzar pocos kilómetros entre parches, como se ha comprobado para algunos insectívoros del estrato bajo (Willis 1982).

- La heterogeneidad espacial a nivel horizontal y altitudinal determina la disponibilidad estacional de recursos alimenticios y espacios reproductivos para numerosas especies.

- Las especies de gran tamaño tienden a tener bajas densidades y por lo tanto son más susceptibles a la extinción.

- No todas las especies requieren necesariamente el mismo régimen de conservación.

- El tamaño crítico de las poblaciones de las especies (Mínima población viable), nivel por encima del cual éstas no se extinguen, es lo que determina el problema de cuan grande debe ser la superficie de un hábitat para conservarla.

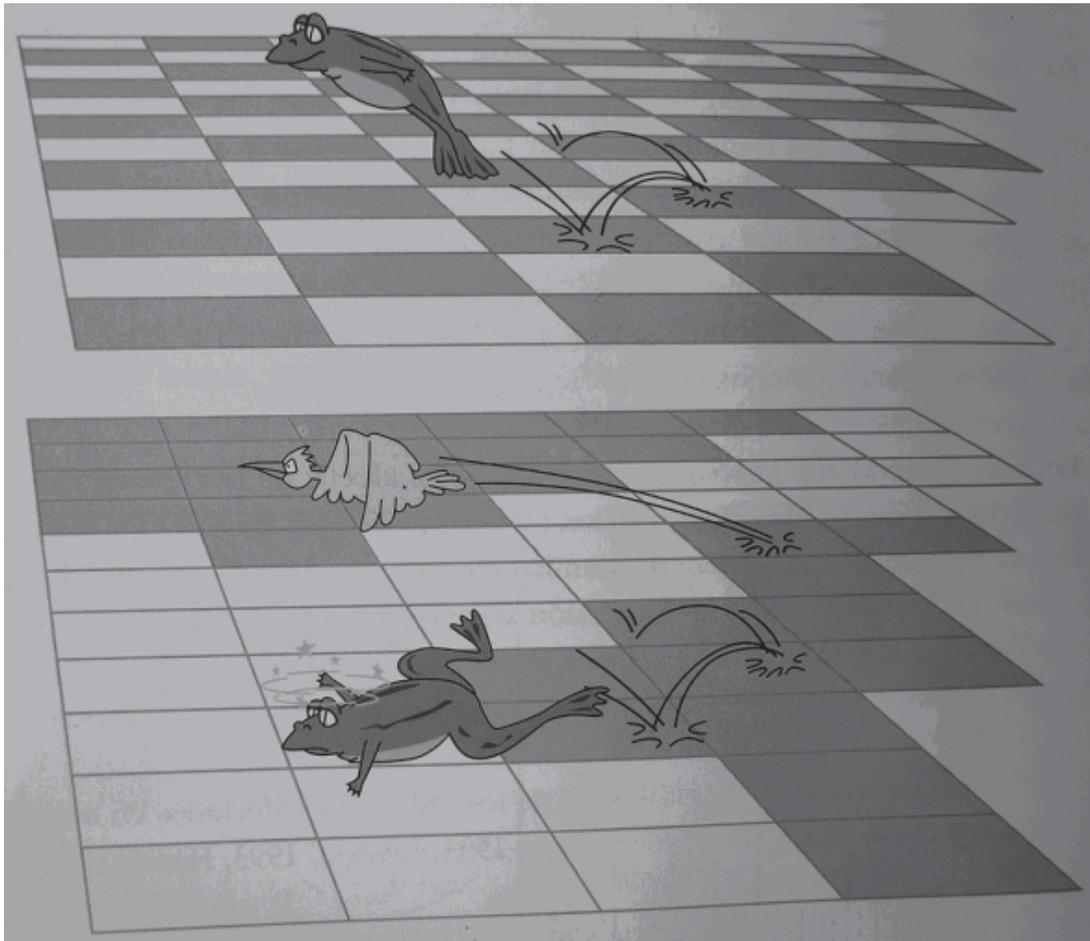
4.1.3.2.1. Áreas Fuentes y Sumideros

Algunas de las especies presentes en Jaaukanigás, principalmente aquellas tropicales que utilizan el río como un corredor biogeográfico (ver Sección 2.2 y Cuadro 2.2.1), por estar en sectores extremos de su distribución en hábitat empobrecidos y con condiciones climáticas más extremas, podrían responder al **modelo fuente-sumidero, que hipotetiza que hay sitios "fuentes" en donde la natalidad supera a la mortalidad y producen individuos que se dispersan a áreas "sumideros" o "pozos" en donde la mortalidad excede a la natalidad (Blondel y col. 1994). La mala adaptación de estas últimas poblaciones sería mantenida por la corriente de individuos desde las áreas "fuentes".** Si bien no existen datos que permitan afirmarlo, es posible que las poblaciones de especies como el mono "Carayá", el "Yacaré Negro", la "Curiyú" o algunas aves de bosques tropicales y migratorias, podrían eventualmente funcionar siguiendo este modelo. En tal caso la continuidad de las selvas y bosques fluviales, y de otros hábitat (por ejemplo distintos

humedales) que se observan por el río Paraná, y la capacidad de transporte de este río de plantas y animales durante las inundaciones desde áreas más septentrionales o posibles "Fuentes" (Giraud y Arzamendia 2004), resulta fundamental para el asentamiento y mantenimiento de poblaciones en regiones más meridionales y menos aptas o "Sumideros".

Comprender el funcionamiento de estos corredores ecológicos y biogeográficos, y aplicar en la gestión conceptos sencillos que permitan conservar las propiedades y funcionamiento de los ecosistemas en un paso fundamental para el uso sustentable de los recursos (ver Cuadro 4.1.3).

Figura 4.1.3. Para dos especies que viven en el mismo hábitat, con una determinada configuración espacial, dicho hábitat puede considerarse fragmentado para aquella especie con menor habilidad para cruzar la matriz (anfibio), mientras que para una especie con mejores habilidades de dispersión (por ejemplo un ave), el mismo paisaje pueden no considerarse fragmentado (Tomado de Múgica y col. 2002).



Cuadro 4.1.3. Conceptos y acciones importantes para evitar los efectos de la fragmentación del paisaje y mantener la conectividad del territorio.

Como se trató anteriormente, el objetivo de la conservación no es sólo mantener la riqueza de especies, sino mantener su dinámica natural de forma sostenible. Para ello es importante conocer y aplicar los siguientes conceptos, principalmente, tanto por parte de organismos gubernamentales (municipales, provinciales y nacionales, también legislativos) como por propietarios de la tierra del sector privado, que influyen o deciden sobre el uso del territorio.

Heterogeneidad, representatividad y superficie: *Se deben conservar el rango o espectro de variación de los ecosistemas existentes en una propiedad o territorio (por ejemplo distintos tipos de bosques, pastizales y humedales), siendo particularmente valiosos aquellos que tienen mayores superficies (sufren en menor medida los efectos de la fragmentación), aunque se debe atender a los lugares heterogéneos.*

Forma: *Es un factor importante a considerar ya que la forma de los hábitat es fundamental para evitar los efectos de borde, un remanente de hábitat de la misma superficie es más valioso si tiene una baja relación área/perímetro (por ejemplo si es un círculo), respecto a un hábitat constituido por una faja lineal sometido en su totalidad a los efectos de borde.*

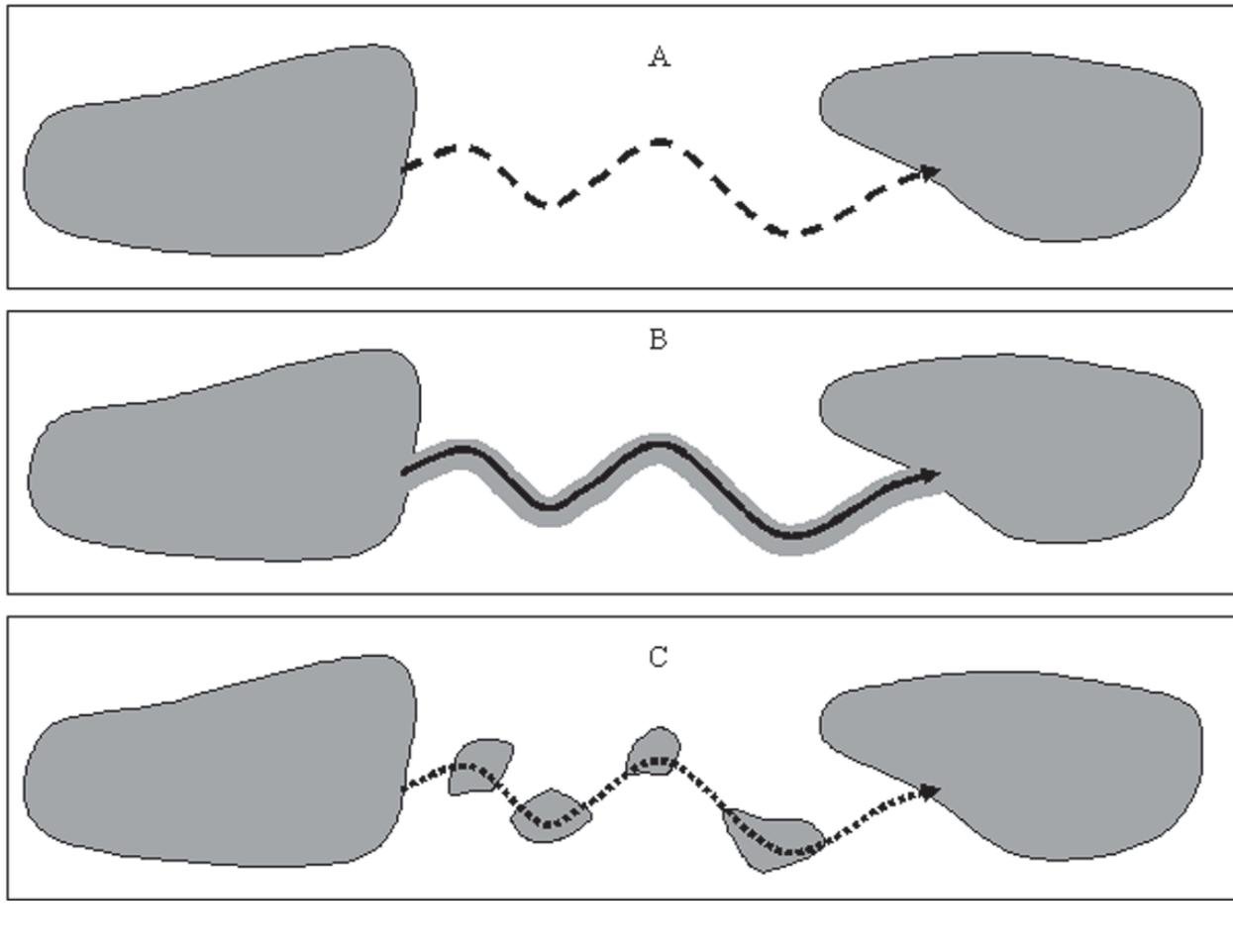
Conectividad: *Se define como la cualidad del paisaje que hace posible el flujo de materiales e individuos entre diversos ecosistemas, comunidades, especies o poblaciones. Según Múgica y col. (2002) depende de tres propiedades principales: la permeabilidad del mosaico (o sea cuan favorable es un hábitat natural o antrópico para que se desplacen las especies, en general paisajes heterogéneos son más permeables), la presencia de corredores ecológicos y las presencia de puntos de paso (ver Figura 4.1.4).*

Corredores ecológicos: *Un corredor es una conexión que facilita el movimiento de organismos entre parches de hábitat en un paisaje. Más precisamente puede definirse como "un elemento lineal del paisaje de dos dimensiones que conecta dos o más parches de hábitat que han estado conectados históricamente" (Soulé y Gilpin 1991). Esta definición implica que los corredores son tanto líneas de parches remanentes o restaurados después de un disturbio, como fajas de hábitat naturales que conectan los parches existentes (Mech y Hallett 2001). La conservación o creación de estructuras de paisaje, tales como los corredores, ha sido un modo de mitigación de los efectos de la fragmentación de hábitat sobre las poblaciones (Harris 1984, Saunders y col. 1991). Resulta entonces sumamente importante conservar los ambientes continuos y corredores ecológicos existentes en el río Paraná (por ejemplo los bosques en galería, que a veces son interrumpidos por obras de infraestructura como casas, cabañas, y urbanizaciones en general). Los arroyos, como Los Amores o el Malabrigo constituyen corredores ecológicos naturales entre tres grandes áreas naturales de la región, el valle del río Paraná, la Cuña boscosa santafesina y los Bajos Submeridionales. Una característica clave de los corredores es que la cantidad de flujo de materia y energía es mayor que en el resto del territorio y conceptualmente existen tres tipos de corredores (Múgica y col. 2002): **Concepto estructural:** Elemento del paisaje lineal o alargado, cualitativamente distinto de las unidades adyacentes, que conecta dos parches de hábitat. **Concepto funcional:** Ruta preferente de dispersión o migración en la que una especie encuentra la protección necesaria para realizar sus desplazamientos (por ejemplo la función del río Paraná para aves migratorias playeras y de bosques húmedos, ver Cuadro 2.4.4.4, o para los peces migratorios, ver Sección 2.4.3). **Concepto legal o de gestión:** Espacios naturales con algún tipo de protección legal, por su valor como hábitat lineal y/o por su función conectiva con la intención de evitar el aislamiento de los espacios naturales protegidos (lamentablemente no existen en Santa Fe).*

Áreas de amortiguación o "buffer": *Un "buffer" es una faja que separa dos áreas con interacciones incompatibles con el objetivo de minimizar las interacciones negativas, repeliendo o absorbiendo tales interacciones no deseadas (Forman 1995). Por ejemplo sería deseable que entre un bosque nativo que se desea conservar y un cultivo (por ejemplo soja) exista una franja de amortiguación para evitar que el uso de herbicidas e insecticidas utilizados en el cultivo afecten directamente los bordes del bosque. Es deseable su existencia alrededor de áreas protegidas, bosques ribereños, y hábitat importantes como los humedales.*

Barreras: *Pueden ser estructurales (rutas, represas, puentes mal diseñados con enormes terraplenes que interrumpen en gran parte el flujo normal de agua) o funcionales (hábitat no utilizables o evitados por una especie) y producen la interrupción o disminución del flujo ecológico entre parches de hábitat. Las barreras generadas por el hombre siempre pueden ser mejoradas mediante el diseño, por ejemplo se pueden hacer puentes amplios en las rutas, para que los arroyos y sus hábitat marginales no pierdan continuidad, o aliviadores que permitan el paso de agua y de fauna por debajo de las rutas y caminos.*

Figura 4.1.4. Distintos grados de conectividad del paisaje (por ejemplo entre dos fragmentos de bosques o selvas fluviales, en gris) para el desplazamiento de una especie (por ejemplo el mono Carayá). Considerando que la matriz es un cultivo o un área inhabitable para la especie (en blanco). Se observa que en A el aislamiento es mayor y las posibilidades de desplazamiento menores. En el caso B existe un corredor ecológico (elemento dispersivo continuo) del mismo hábitat que facilita y optimiza el desplazamiento del Carayá. En el caso C existen "isletas" de bosque, puntos de paso, que facilitan el desplazamiento y aumentan la conectividad respecto al caso A, aunque en menor grado respecto a B (Modificado de Múgica y col. 2002).



Cuadro 4.1.4. Historias de un baquiano sobre la pesca del río Paraná.

Ramón Regner, nació en 1937 en Hernandarias (Entre Ríos) y creció en localidades costeras del Paraná, entre pescadores e isleños. Desde los 10 años andaba por el río Paraná y a los 17 comenzó a acopiar pescado y condujo por el río un pequeño barco de 12 metros de eslora y 3,4 m de manga. Partía desde la ciudad de Santa Fe hasta Goya en la provincia de Corrientes, donde cargaba hasta 4.000 kg. en sus bodegas. Ramón se convirtió en un notable conocedor del río, sus islas y sus recursos, y luego comenzó a trabajar como técnico de campaña, en el Instituto Nacional de Limnología (CONICET), donde durante 35 años realizó numerosos muestreos apoyando diversas investigaciones realizadas por el río Paraná. Ramón nos cuenta debajo su experiencia sobre como era la pesca y el acopio cuando el Paraná no era sobreexplotado, y como se fue erosionando el recurso hasta llegar a la situación actual. Como podremos ver debajo, muchas cosas han cambiado en la explotación pesquera en la actualidad, incluso algunas artes de pesca como la desarrollada por los "Pindaceros", se están perdiendo.

Alejandro Giraud

La pesca era en eso momento, mucho más abundante que en la actualidad, y las especies buscadas eran el "Surubí", el "Manguruyú" (*Paulicea lutkeni*), el "Pacú" y el "Dorado". Se llevaban las bodegas con hielo y suficientes provisiones (carne, harina, grasa, vino tinto, caña). Los pescadores se acercaban hasta el barco, cuando lo veían pasar, y nosotros preparabamos la carne de vaca con pan y vino tinto, para compartir una comida poco frecuente para los isleños en esa época. Tenían una gran aficción por comer carne de vaca, ya que sin dudas su dieta se basaba casi enteramente en pescado. Algunos pescadores preferían cobrar el pescado entregado en provistas como grasa, harina, carne, etc., ya que eran elementos de subsistencia que no se conseguían fácilmente en las islas alejadas del río Paraná. Algunos pescadores no conocían el dinero en papel. Por esa razón algunos pedían que le pagáramos en billetes de un peso para ver más "plata" junta. En los comienzos había tanto pescado disponible, que el "Moncholo" (*Pimelodus*) se acopiaba por docena, la que valía 40 centavos. El tamaño de los peces acopiados era muy superior a lo que se observan actualmente, el peso de los peces más grandes que observé, sin tripas y sin cabeza, incluyen un "Manguruyú" de 71 kilogramos, un "Surubí" de 63 Kg. (ambos alcanzaban posiblemente a más de 100 Kg.), un "Dorado" de 22,6 Kg, un "Pacú" de 14 Kg., un "Patí" de 19,7 Kg. y "Sábalos" que alcanzaban entre 12 y 14 Kg. Era una época en donde no se usaba las redes de "tres telas" que capturan peces grandes y chicos, y las redes de "una tela" tenían un tamaño de malla de de 24 cm la más chica, lo que permitía que los peces chicos escaparan. Llamativamente, la red de "tres telas" fue introducida en la región por pescadores deportivos y luego fue tomada por los pescadores artesanales, que no las conocían ni las utilizaban. Era una época en donde se pescaban gran cantidad de Pacúes grandes, una especie que ha disminuido notablemente.

Una técnica de pesca frecuente era la utilizada por los denominados "Pindaceros". Consistía en dejarse llevar aguas abajo por el río en sus canoas, poniendo una bolsa de arpillera con pescado podrido en la punta (generalmente "Sábalos"), que generaban un importante olor y grasitud en el agua, atrayendo a grandes "Patíes" y a otras especies (aunque a los "Dorados" los largaban porque hacían ruido en la canoa y espantaban otros peces), que se desplazaban desde los fondos para alimentarse. Con una vara fuerte que usaban como caña, y una brazolada de línea, que terminaba en un anzuelo encarnado con "Sábalo", y una línea de mano se capturaban gran cantidad de "Patíes". Con la caña hacían un ruido especial sobre el agua que imitaba al de un pez moribundo, que tenía por objetivo atraer a los mencionados predadores, no obstante, no debían hacer ningún ruido golpeando la canoa porque los peces escapaban. De esta manera capturaban una importante cantidad de "Patíes" grandes sumando entre 100 y 200 Kg. en una jornada de trabajo, que luego me traían al barco.

Los pescadores en esa época tenían sólo canoas a remo, y cuando estuvieron disponibles los primeros motores marca "villa", a un precio accesible, le pusieron motor a sus canoas y comenzaron a llevarse el pescado a la costa y dejaron de entregarlo a los barcos. Se produjo entonces un cambio importante, ya que los acopiadores comenzaron a utilizar camiones y camionetas térmicas por la costa, y los barcos acopiadores comenzaron a desaparecer, y con ellos una relación más estrecha entre los pescadores y los acopiadores.

Durante las crecientes los pescadores permanecían en las áreas inundables construyendo una estructura elevada achando ramas y troncos de árboles que hacían caer en una dirección o clavaban en el suelo, atravesando varas hasta conformar una plataforma de palos, a la cual denominaban "Sarso". Ponían pasto y tierra y mantenía un fogon, y vivían allí arriba con su familia, manteniendo su actividad de pesca hasta que el río disminuyera su caudal.

Ramón Regner

4.1.4. Bibliografía citada y recomendada

- Blondel, J.; Dias, P.; M. Lambrechts; M. Maistre; Perret, P. y M. Cartan-Son.** 1994. Los pájaros en su hábitat. *Mundo Científico*, 14 (148): 646-654.
- Brack Egg, A.** 1997. Biodiversidad amazónica y manejo de fauna silvestre. Pp 3-14. En: Fang, T. G.; Bodmer R. E.; R. Aquino y M. H. Valqui (Eds.). *Manejo de fauna silvestre en la amazonia*. UNAP, University of Florida, UNDP/GEF, Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- Bucher, E. H.** 1989. Conservación y desarrollo en el neotrópico: en búsqueda de alternativas. *Vida Silvestre Neotropical*, 2 (1): 3-6.
- Callicot, B. J.** 1994. Conservation Values and Ethics. Pp: 24-49. En: Meffe, G. K.; Carroll, C. R. (eds.) *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, Estados Unidos. 600 p.
- Declaración de Quebec sobre el Ecoturismo.** 2002. Año internacional del Ecoturismo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Organización Mundial del Turismo, Québec, Canadá. 9 pp.
- Durbin, J. C. y S. N. Ratrimoisana.** 1996. Can tourism make a major contribution to the conservation of protected areas in Madagascar?. *Biodiversity and Conservation* 5:345-353.
- Forman, R. T. T.** 1995. *Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press.
- Giraud, A. R y R. R. Abramson.** 1998. Usos de la fauna silvestre por los pobladores rurales en la selva paranaense de Misiones: tipos de uso, influencia de la fragmentación y posibilidades de manejo sustentable. *Boletín Técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina* (47): 1-41.
- Giraud, A. R. y V. Arzamendia.** 2004. ¿Son las planicies fluviales de la Cuenca del Plata, corredores de biodiversidad? Los vertebrados amniotas como ejemplo. En: Neiff, J.J. (Ed.) *Humedales de Iberoamérica*. Pp: 157-170, Editado por el CYTED, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Cuba.
- Giraud, A. R.; Matteucci, S. M.; Alonso, J.; Herrera, J. y R. R. Abramson.** 2008. Comparing bird assemblages in large and small fragments of the Atlantic Forest hotspots (Argentina). *Biodiversity and Conservation*, 17 (5): 1251-1265.
- Goodwin H.** 1996. In pursuit of ecotourism. *Biodiversity and Conservation* 5:277-291.
- Halfpter, G.** 1999. Áreas naturales protegidas y conservación de la biodiversidad: una perspectiva Latinoamericana. Capítulo 4. Pp: 55-70. En: Matteucci, S.D.; Solbrig, O. T., Morello, J. y G. Halfpter (eds.). *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. Colección CEA 24. Eudeba, Buenos Aires, Argentina.
- Harris, L. D.** 1984. *The fragmented forest: island biogeography and preservation of biotic diversity*. University of Chicago Press, Chicago.
- Laurance, W. F. y Bierregaard R. O** (eds). 1997. *Tropical forest remnants. Ecology, management, and Conservation of fragmented communities*. The University Chicago Press, Chicago London.
- MacArthur, R. H. y Wilson, E. O.** 1967. *The theory of island biogeography*. Evolution Princeton University Press, Princeton, New York.
- Mech, S.G. y J.G. Hallett.** 2001. Evaluating the effectiveness of corridors: a genetic approach. *Conservation Biology* 15: 467-474.
- Meffe, G. K.; Carroll, C. R.** 1994 (eds). *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, Estados Unidos. 600 p.
- Múgica, M.; Fernández, J. V. L.; Martínez, C.; Sastre P.; Aauri J. A. y C. Montes del Olmo.** 2002. Integración territorial de espacios naturales protegidos y conectividad ecológica en paisajes mediterráneos. Red de Espacios Naturales de Andalucía, Junta de Andalucía. Conserjería del Medio Ambiente, Andalucía, España. 124 pp.
- Ortiz Quijano, R.** 1992. Modelos de extinción y fragmentación de hábitats. Pp: 25-38. En: Halfpter, G. (ed.). *La diversidad biológica de Iberoamérica*. I. CYTED-D, Instituto de Ecología. México.
- Primack, R.; Rozzi, R.; R. Dirzo y P. Feisinger.** 2001. ¿Dónde se encuentra la diversidad biológica?. Pp: 99-129. En: Primack, R.; Rozzi, R.; Feisinger, P.; R. Dirzo y F. Massardo. *Fundamentos de la conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México. 797 p.
- Rozzi, R.; Primack, R.; Feisinger, P.; R. Dirzo y F. Massardo.** 2001. ¿Qué es la biología de la conservación?. Pp: 35-58. En: Primack, R.; Rozzi, R.; Feisinger, P.; R. Dirzo y F. Massardo. *Fundamentos de la conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México. 797 p.
- Sánchez, A. y A. R. Giraud.** 2003. Loss of Mbyá Wisdom: Disappearance of Legacy of Sustainable Management. Chapter 18. Pp: 200-206. En: I.G. Câmara & C. Galindo-Leal (Eds). *Atlantic Forest of the South America. Biodiversity status, threats, and outlook*. Island Press, Washington D.C, Covelo and London.
- Saunders, D. A., R. J. Hobbs y C. R. Margules.** 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5:18-32.
- Soulé, M.E. y M.E. Gilpin.** 1991. The theory of wildlife corridor capability. Pp: 3-8. En: Saunders, D.A. and R.J. Hobbs (eds.). *Nature conservation 2: the role of corridors*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, New South Wales, Australia.
- Solbrig, O. T.** 1999. Biodiversidad, desarrollo económico y sustentabilidad en la Pampa Argentina. Capítulo 7. Pp: 107-130. En: Matteucci, S.D.; Solbrig, O. T., Morello, J. y G. Halfpter (eds.). *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica*. Colección CEA 24. Eudeba, Buenos Aires, Argentina.
- Willis, E. O.** 1982. Poblaciones y extinciones locales de aves en la Isla de Barro Colorado en Panamá. Pp: 131-152. En: De Alba, G. y R. W. Rubinoff. *Evolución en los trópicos*. Smithsonian Tropical Research Institute, Editorial Universitaria, Panamá.

4.2. Ciencia, sociedad y gestión ambiental

Silvia Diana Matteucci

CONICET, Grupo de Ecología del Paisaje y Medio Ambiente, Fac. Arquitectura Diseño y Urbanismo., Univ. de Buenos Aires

"En los últimos 50 años los seres humanos hemos transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la Tierra".

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005 (www.millenniumassessment.org)

4.2.1. Resumen

Los problemas ambientales se multiplican, afectando tanto a los ecosistemas naturales como a la sociedad, con la pérdida del patrimonio natural y cultural, la segregación social y la discriminación. Nos preguntamos si esto se debe a la falta de una base científica que permita comprender los sistemas naturaleza-sociedad, a falta de decisión política para planificar o a ambos. Se analizan conceptos novedosos en cuanto al funcionamiento de los sistemas naturaleza-sociedad y se proponen soluciones a la luz de la situación política actual.

4.2.2. Introducción

En el último medio siglo la biología y la ecología han dado grandes saltos, tanto hacia la concepción de la naturaleza como a la posibilidad de la aplicación de estos conocimientos para la gestión ambiental. El salto desde una ciencia descriptiva a una ciencia prescriptiva y anticipatoria más rigurosa no es casual. Por un lado, la mundialización de las consecuencias del cambio climático y ambiental inducen cambios en la concepción del ambiente y surge la necesidad de comprender el funcionamiento del mosaico integrado de ecosistemas para manejarlo con mayor eficacia, y por el otro, se desarrollan los fundamentos teóricos y tecnológicos que facilitan la aplicación de las ideas que merodeaban en los medios científicos desde hacía

tiempo (Matteucci 2001). Se reconoce el sistema humano total, formado por los subsistemas natural y social, como un sistema complejo, y la necesidad de tener en cuenta no sólo la estructura y función del ecosistema, sino también las relaciones estructurales y funcionales entre los ecosistemas a través del paisaje o la región, y entre los diversos niveles jerárquicos en que se manifiestan los procesos naturales y sociales. Este enfoque integrador resulta así una herramienta útil para predecir los cambios desencadenados en el conjunto por un evento natural o antrópico localizado en uno de los elementos del paisaje. Con este conocimiento podría diseñarse el espacio para proteger aquellos procesos y servicios ecológicos que se consideren importantes para el bien común.

A pesar de los avances en los conocimientos acerca de los sistemas complejos, se suceden los fracasos en el uso y manejo de recursos naturales, manifestados en la pérdida de bienes y servicios ecológicos y de la capacidad de regeneración de los mismos. En parte esto se debe a que el desarrollo económico, en la economía liberal prevaleciente, sólo es posible a costa de sobre-explotación de la naturaleza y esto, en mayor o menor plazo, lleva a la degradación del patrimonio natural, que es la base de sustentación de la vida sobre la Tierra y, por lo tanto, de la economía. Es evidente que se requiere un cambio de enfoque que proteja la integridad de los ecosistemas naturales y la diversidad de formas de vida de flora y fauna, incluyendo la diversidad de culturas; las herramientas científicas y técnicas existen, sólo falta su divulgación y la decisión política para aplicarlas.

En este capítulo se presentan algunas ideas acerca del funcionamiento de los sistemas humanos, que se originaron a partir del estudio de casos y constituyen un marco de hipótesis sujetas a comprobación y discusión (Gunderson y Holling, 2002). Se discuten las posibles causas del fracaso en el manejo de los recursos y se proponen soluciones.

4.2.3. Sociedad-Naturaleza

Es obvio que nadie destruye su medio ambiente intencionalmente. Los fracasos surgen de una falta de percepción anticipada, que a veces es debida a falta de conocimientos y otras veces a urgencias por lograr éxitos sociales o económicos, o por una combinación de factores.

La historia muestra que el patrón de evolución de los sistemas naturaleza-sociedad es muy parecido, independientemente del tipo de recurso explotado y de las variables físicas, ecológicas y culturales. En la mayoría de los casos, cualquiera sea la actividad productiva (pesquería, silvicultura, agricultura, caza, etc.), ésta comienza como una ocupación artesanal; esto es, el recurso se consume en poca cantidad y con tecnología blanda, para el consumo local y la comercialización a pequeña escala. En estas condiciones, se satisfacen los requerimientos del subsistema social local (población reducida y con expectativas económicas modestas) mediante un subsistema económico de subsistencia montado sobre un proceso productivo artesanal y se mantiene la integridad del subsistema ecológico, ya que se respeta, aún sin conciencia o intención, la tasa de reposición del recurso. Con el tiempo, la abundancia y buena calidad del recurso estimula la inversión, y poco a poco la actividad de subsistencia se convierte en industrial. La presión sobre el recurso va creciendo, tanto en cuanto a las cantidades extraídas como a la tecnología empleada, hasta que comienza a disminuir la cantidad y calidad del recurso. Al principio esto se solventa incrementando el potencial tecnológico, lo cual permite incrementar por un tiempo breve la producción manteniendo la rentabilidad, pero más tarde el recurso se deteriora irreversiblemente, la calidad y la cantidad ya no son rentables y las empresas colapsan. Para el subsistema social, la catástrofe empieza en los momentos iniciales, cuando la industria es incipiente, porque ya desde entonces parte de los productores artesanales y sus familias quedan fuera del sistema. Algunos son incorporados a la industria, pero cuando la rentabilidad empieza a disminuir, las empresas reducen el personal, tanto jerárquico como obrero, y cada vez son más los pobladores que quedan marginados. Las consecuencias operan a escalas espaciales y temporales mayores: cuando hay un colapso, las familias migran a las ciudades en busca de una vida mejor, que no encuentran porque las condiciones son muy distintas de las que ellos conocían, no se adaptan y generan nuevos pro-

blemas adicionales, y prácticamente irreversibles, en las zonas urbanas y periurbanas. Así, el costo social es una carga para el conjunto de la sociedad.

No podemos afirmar que hubo una intención de destruir la base natural de la producción, o de generar problemas sociales y económicos. Parecería un destino natural, en el que la sociedad se ve involucrada por una secuencia de eventos a largo plazo, oscurecidos por aquellos a corto plazo. La historia se repite en muchos sistemas de explotación de recursos naturales renovables, como por ejemplo, en el manejo de pastizales o sabanas naturales, que luego de 60 a 100 años de manejo termina en un arbustal o en un desierto improductivos; o la pesca, cuyo destino en muchas costas ha sido la extinción local de las especies útiles.

Otros procesos, como el control de las plagas y el control de las inundaciones, aunque muestran secuencias diferentes, tienen similitudes con los ejemplos anteriores. El control de las plagas avanza hacia el uso cada vez más intensivo, en frecuencia de aplicaciones, cantidad de producto aplicado y superficie tratada, hasta que el plaguicida se hace inútil porque la población de la plaga adquiere resistencia al producto y crece sin control, ni químico ni natural. Los controles naturales que existían antes del uso de los productos químicos, fueron destruidos por el plaguicida o por alguna de las acciones del paquete tecnológico de la producción agrícola particular, o por procesos ecológicos de dinámica poblacional en presencia de escasez de recursos para los depredadores.

El cambio de un paquete tradicional a uno convencional industrial sigue el patrón descrito, con las conocidas fluctuaciones de la rentabilidad. Las consecuencias en el subsistema social son parecidas, ya que la agricultura industrial emplea mucha menos gente que la tradicional. A medida que los campos se agrandan, las maquinarias y la tecnología se hacen más eficaces y los grandes empresarios desplazan a los pequeños; parte de la población queda marginada y este sector social aumenta al colapsar las empresas.

En el caso del control de las inundaciones, la ruta al fracaso se inicia cuando la gente comienza a asentarse en los valles de inundación de los ríos y arroyos, probablemente a causa del éxodo producido por el fracaso de pesquerías y empresas agropecuarias, al menos en parte. Inundaciones ha habido siempre, pero cada vez son más dramáticas sus consecuencias por el incremento de la población radicada en esas zonas y

de la proporción de las tierras protectoras cubiertas por objetos construidos. A esto se agrega una secuencia histórica de "remedios" al problema. En las etapas iniciales, los individuos afectados primero y el estado después, aplican medidas correctivas: desvío del agua, diques de contención, barreras rodeando las poblaciones, todas medidas reactivas. Cuando se produce un pico de crecidas las consecuencias son catastróficas porque el sistema ha perdido la capacidad de respuesta al evento; esto es, antes de las construcciones el agua invadía y se retiraba en corto tiempo, la invasión de agua daba tiempo a que la gente se auto-evacuara, como había poca gente, eran pocos los daños y la catástrofe duraba poco. Con los diques y desvíos se ha estimulado el asentamiento y ha crecido la población, las afectaciones son menos frecuentes, pero cuando se produce una inundación ésta es mucho más dañina, porque entra más agua, el agua no puede evacuar rápidamente, la entrada de agua es violenta, y hay más gente y en peores condiciones socioeconómicas, el área permanece inundada por más tiempo y los costos de la contención social y de recuperación del área dañada son cada vez más altos.

Parecería que la evolución descrita sigue una secuencia predestinada imposible de revertir. En la búsqueda de soluciones se han hecho muchas propuestas, políticas o técnicas, pragmáticas o científicas, estructurales o funcionales, colectivas o individuales. Todas constituyen parches con efectos positivos en el corto plazo, pero de poco alcance en el tiempo y en el espacio. Las medidas proactivas requieren la comprensión del funcionamiento del sistema complejo en el largo plazo, el conocimiento de las probables respuestas del subsistema natural a las acciones humanas y de cuáles deben ser las respuestas de los subsistemas social y económico a los cambios del subsistema natural para mantener su integridad.

4.2.4. Ciencia y Naturaleza

Uno de los factores que han llevado a la concepción de una naturaleza globalizada y multiescalar es el cambio de la idea del equilibrio de los ecosistemas, desde equilibrio neutro a poliequilibrio, pasando por el inestable y el estable. La mutación del concepto de equilibrio responde a avances en los conocimientos acerca del funcionamiento de los sistemas naturales y humanizados y a la filosofía de vida de individuos e instituciones.

El equilibrio neutro se presenta en un sistema que

cambia poco y aleatoriamente en respuesta a factores externos o internos; implica que el sistema nunca pierde su estabilidad. La percepción de la naturaleza como inmutablemente estable, que es la más primitiva, aparecía como verdadera cuando las influencias humanas eran de poca intensidad y frecuencia: se explotaba un recurso con tecnología de bajo impacto y cuando este se agotaba, la comunidad se trasladaba a otro sitio; había tiempo y reservas suficientes para la recuperación del ecosistema abandonado. Esta percepción, que aún persiste en algunos grupos, supone que las actividades humanas no tienen consecuencias sobre los ecosistemas; que la naturaleza es una cornucopia y que los humanos lo pueden todo. Así, el manejo sigue una estrategia de prueba y error.

El equilibrio inestable, visualiza a la naturaleza como anárquica, globalmente inestable. El sistema está dominado por procesos de retroalimentación positiva, de modo que pequeños cambios hacen que el sistema se destruya. Las perturbaciones provienen del exterior y la biota se adapta pasivamente a las nuevas situaciones. Esta percepción fundamenta el principio precautorio; esto es, ya que no estamos seguros de cuál será el efecto de la intervención humana, no hagamos nada. Es la visión de los ambientalistas y ecologistas, que pregonan que los humanos somos tan dañinos que lo mejor que podemos hacer es privarnos de los bienes y servicios que brinda la naturaleza para no deteriorarla. Esta visión es absolutamente pesimista y desconoce el hecho de que la respuesta de un ecosistema a la intervención depende del tipo, grado, extensión y frecuencia de la intervención y de las propiedades estructurales y funcionales de cada ecosistema, de modo que no necesariamente el uso de los recursos debe terminar en destrucción.

El equilibrio estable percibe a naturaleza balanceada, poseedora de estabilidad global. En este caso, se concibe el sistema como regulado por procesos de retroalimentación negativa que mantienen al sistema fluctuando alrededor de un estado de equilibrio. De acuerdo a esta percepción, las variables de estado del ecosistema (biomasa en pie, variedad y cantidad de especies de flora y fauna, cantidad de individuos en cada especie, stock de nutrientes en el suelo, etc.) y las funcionales (tasas de los procesos ecológicos como productividad, circulación de nutrientes, dinámica poblacional) siempre retornan al estado inicial después de una perturbación, gracias a sus mecanismos de retroalimentación negativa. El énfasis se pone en

el estado de equilibrio y la resistencia de las poblaciones o de la comunidad a las perturbaciones locales, por lo cual las estrategias de manejo apuntan al mantenimiento de la estabilidad y a la obtención del rendimiento máximo sostenido, en la creencia de que, siempre que se mantenga al sistema en el estado óptimo de densidad de recursos, será posible mantener eternamente una producción máxima. Se supone que la capacidad de carga de los ecosistemas es fija; esto es, dado que es globalmente estable, puede sustentar eternamente a la misma cantidad de individuos; lo cual conduce a un "determinismo Malthusiano", en palabras de Holling y col. (2002a). Esta es una visión muy optimista y muy corta de vista, porque no tiene en cuenta que los procesos y las interacciones raramente son lineales o monotónicos, sino que pueden tener una dinámica en ciclos, con máximos y mínimos y suelen tener umbrales de respuesta que producen cambios bruscos de la variable dependiente aún con pequeñas modificaciones de la variable independiente. Los sistemas ecológicos no suelen tener un equilibrio interno único, sino equilibrios múltiples que definen estados funcionales diferentes, lo cual nos lleva a la idea de los equilibrios poliestables.

El equilibrio poliestable reconoce que un ecosistema puede tener más de un estado de equilibrio y puede pasar de un estado a otro manteniendo su integridad estructural y funcional. El sistema fluctúa alrededor de cada estado de equilibrio (dominio de atracción) debido a efectos exógenos y es mantenido en él por retroalimentación interna, hasta que ocurre una perturbación lo suficientemente grande como para empujarlo hacia otro estado. Este sistema es resiliente, porque no pierde su identidad aunque fluctúa entre dominios de atracción. Esta visión enfatiza un método de manejo que garantice la persistencia de la heterogeneidad espacial y temporal, ya que reconoce que los ecosistemas fluctúan y se modifican constantemente y, salvo en condiciones extremas, tienen una gran capacidad de adaptación, manteniendo su integridad funcional. Lo importante no es conservar los elementos para lograr la persistencia, sino conservar la capacidad de adaptación al cambio, de responder de manera flexible y creativa a la incertidumbre y las sorpresas, y aún crear sorpresas que incrementen la oportunidad. En lugar de buscar el rendimiento máximo sostenido se enfatiza la sustentabilidad (persistencia a largo plazo de la integridad funcional), aún a costa de la reducción del beneficio económico en el corto

plazo. Esta visión no constituye un reemplazo de los conceptos anteriores de equilibrio, sino que los amplía incorporando la variación inducida por la biota y la auto-organización.

En esta etapa de la historia de la ciencia ya se aplica la Teoría de las Jerarquías en la ecología, la cual postula que el universo es un todo organizado con una estructura jerárquica en la cual cada nivel es un sistema formado por subsistemas, que son sistemas del nivel jerárquico inferior; en cada nivel surgen propiedades nuevas emergentes por las interrelaciones entre esos subsistemas; las jerarquías superiores imponen restricciones a las inferiores. Los diversos componentes físicos, bióticos y humanos operan a diversas escalas espaciales y temporales. A cada escala hay un conjunto diferente de procesos bióticos y abióticos estructuradores que contribuyen a la regulación global del ecosistema. Estos controles son muy robustos debido a la diversidad funcional y la heterogeneidad espacial de especies, ecosistemas y paisajes. A todas las escalas, desde la hoja al paisaje, la biota tiene la capacidad de crear condiciones que soportan a los procesos bióticos mismos.

Un ejemplo del funcionamiento poliestable, auto-estructurante y multiescalar de los ecosistemas es el proceso de sucesión ecológica. Una parcela desmontada, en la que el suelo queda descubierto, es un medio ambiente poco propicio para la vida animal o vegetal porque los factores externos (por ejemplo, humedad y temperatura del suelo y del aire) fluctúan en tiempos cortos (horas); la biomasa vegetal viva es escasa y la capacidad de carga para algunos animales es muy baja porque no hay alimento suficiente para mantener una población abundante. Algunas especies vegetales, que son tolerantes a las fluctuaciones microclimáticas y a las condiciones extremas del medio, y por ello llamadas colonizadoras o pioneras, logran establecerse. Al formar un estrato más o menos denso que cubre el suelo, se incrementa la infiltración de agua en el suelo, se disminuye la tasa de evaporación, se reduce la radiación que llega al suelo, todo lo cual reduce la amplitud de las fluctuaciones microclimáticas y atempera las condiciones microclimáticas y edáficas, creando un medio ambiente adecuado para el establecimiento de especies menos tolerantes a las condiciones extremas. A medida que avanza la sucesión, las comunidades vegetales se reemplazan gradualmente unas a otras, con un aumento paulatino de la biomasa total, de la altura de las

plantas y de la densidad del follaje, y si el clima y el suelo lo permiten, en un plazo de entre 40 y 400 años se restablece el bosque. A lo largo de la sucesión, la capacidad de carga para los herbívoros incrementa, y al haber muchos herbívoros, aparecen los carnívoros y también los depredadores de estos. La riqueza de especies se incrementa porque a medida que la vegetación aumenta en altura y en complejidad estructural, se diversifican las condiciones de hábitat; esto es, a través del perfil vertical de la vegetación se genera un gradiente de temperatura, humedad, radiación, velocidad del viento, concentración de dióxido de carbono, y en cada intervalo del perfil este conjunto de variables adopta valores óptimos para una especie o conjunto de especies diferente. Las interacciones intra- e interespecíficas (dentro y entre especies) y las tramas tróficas también se hacen gradualmente más complejas. A lo largo de este proceso, los factores externos van perdiendo peso como organizadores y reguladores, mientras que los procesos biológicos se convierten en factores de estructuración y organización; la comunidad tiene capacidad de auto-organización.

Un cambio en los factores externos (precipitación o la temperatura) o un evento inusual (incendio, plaga) puede modificar el sistema. Dependiendo de la intensidad del evento externo, o de la variación climática, el sistema será desplazado de su equilibrio más allá del límite del dominio de atracción y, si tiene la posibilidad (si es poliestable), pasará a otro estado de equilibrio sin dañar su integridad funcional. El sistema no retorna del estado alternativo a menos que ocurra otro cambio de condiciones u otro evento inusual. La probabilidad de que el sistema salte a un estado alternativo de equilibrio depende de la magnitud de la perturbación y de la resiliencia del estado original. Si la resiliencia es modificada por las acciones humanas, la respuesta del sistema puede ser sorpresiva, como en el caso de pérdidas ocultas de reservas en un sistema sometido a un período prolongado de sequías que impiden su recuperación ante un evento fortuito, como una explosión poblacional de herbívoros (Matteucci, 2003).

En años recientes, el concepto de equilibrio poliestable ha sido completado con la idea del ciclo adaptativo (Matteucci, 2004). La naturaleza, en todos sus niveles jerárquicos, no sólo fluctúa y evoluciona, sino que lo hace cíclicamente. Este avance se produjo cuando se reconoció que el concepto de sistema

poliestable es estático en sentido estructural porque supone que el sistema siempre debe llegar a un estado estable, lo cual implicaría que la resiliencia tiene un valor constante. Los sistemas están en continuo cambio, no sólo cambian las variables de estado (biomasa, riqueza de especies, densidad de individuos, composición de especies, etc.), como vimos en el ejemplo de la sucesión secundaria de un bosque, sino también la resiliencia y sus componentes. Los cambios que ocurren en los sistemas ecológicos son episódicos, con períodos de cambios rápidos alternando con otros lentos. La estructura y la función no son uniformes ni escala-independientes, sino grumosos; esto es, a cada escala, los atributos (fotosíntesis, biomasa, nutrientes, geformas, etc.) son controlados por conjuntos específicos de procesos bióticos y abióticos y las variables no cambian gradualmente al cambiar de escala sino que se producen saltos en los valores de las tasas de los procesos o de las variables de estado. Las respuestas a fuerzas externas pueden ser sorpresivas y catastróficas (cambio brusco en el estado del ecosistema cuando la intensidad de la perturbación externa pasa un umbral dado).

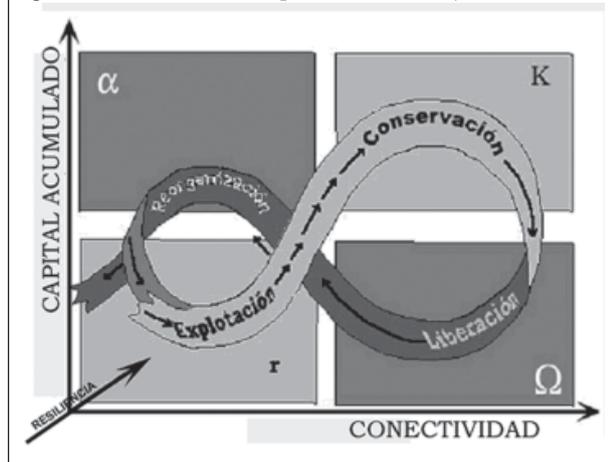
El concepto de ciclo adaptativo surgió de la acumulación de evidencia acerca del comportamiento de los sistemas naturales en respuesta a las acciones humanas (Gunderson y Holling, 2002). La idea de patrones de comportamiento cíclico se generalizó a los sistemas naturales, sociales y económicos de características diversas. El modelo propone que los ecosistemas, naturales o manejados, y también las empresas industriales y comerciales, evolucionan en ciclos que pueden describirse en cuatro etapas: reorganización (a), explotación (r), conservación (K) y liberación (O) (ver Figura 4.2.1). Tres variables fundamentales se modifican a lo largo del ciclo: el capital acumulado, la conectividad y la resiliencia. El capital acumulado es todo aquello que se generó, creció y se acumuló desde el inicio de la reorganización hasta el final de la etapa de conservación; en un ecosistema es la biomasa, la estructura física, los nutrientes; en un sistema social es la red de relaciones, la amistad, la confianza y respeto mutuos; en un sistema económico es el conocimiento práctico, las invenciones, las destrezas, la capacidad de previsión. Representa un potencial para el cambio, ya que cuanto mayor es el capital acumulado, mejores son las perspectivas para el cambio en un ciclo futuro. La conectividad se define como la cantidad e intensidad de las asociaciones entre elemen-

tos y procesos en el sistema. Es una medida del grado de control interno sobre la variabilidad exterior, ya que cuanto mayor es la conectividad menor será la influencia de los cambios externos y mayor la auto-organización (la regulación interna). La resiliencia ya fue descrita; es una medida de la posibilidad de que ocurran saltos entre estados alternativos del sistema.

A partir de un capital inicial mínimo, el sistema comienza su ciclo con el establecimiento de especies colonizadoras o pioneras o de relaciones comerciales o sociales, en la etapa de explotación (r). El capital inicial es un legado biótico o económico de la fase de conservación del ciclo anterior y sobrevivientes de la fase de reorganización (Figura 4.2.1). Es una etapa de innovación: aparecen muchas especies o muchas nuevas relaciones o muchos productos y técnicas, pero sólo algunas sobreviven y se establecen. El capital acumulado comienza a incrementar y también comienza a incrementar la conectividad. Gradual y lentamente el sistema pasa a la fase de conservación (K), en la cual siguen creciendo el capital acumulado y la conectividad, ya que se afianzan las interacciones entre especies, los vínculos entre actores sociales, las relaciones entre trabajadores y entre funciones en la empresa. En esta etapa hay poca cabida para la innovación; los experimentos son descartados, no pueden sobreponerse a la competencia de las especies o actores sociales o técnicas, establecidas. Disminuye la influencia de factores exógenos porque se han desarrollado una serie de controles internos reforzados por las múltiples y cada vez más intensas relaciones entre los elementos y los procesos (por ejemplo, especificidad entre planta y polinizador; multiplicación de CEOs en la empresa y de líneas jerárquicas) y porque incrementa la capacidad de predicción a corto plazo.

La resiliencia va disminuyendo gradualmente: a medida que el sistema se hace más rígido tiene menos posibilidades de modificarse para adaptarse a los cambios del entorno; el sistema se hace más vulnerable a eventos exógenos sorpresivos. Cuando el sistema alcanza el máximo de rigidez y de vulnerabilidad, un evento imprevisto desencadena su destrucción y colapso, entrando en la fase de liberación (Figura 4.2.1). El evento imprevisto puede ser una plaga, un incendio, la remoción de un gerente poderoso, la muerte del padre director de la empresa, una nueva norma comercial o legal, etc. En la etapa de liberación, disminuyen el capital acumulado y la conectividad; incrementa la influencia de los factores exógenos y la

Figura 4.2.1: Esquema de Ciclo Adaptativo. El ciclo tiene forma de ocho para dar la idea de tridimensionalidad de la figura. Las fases de Explotación (baja conectividad) y de Liberación (mayor conectividad) tienen resiliencia alta y las fases de Conservación (mucho capital) y de Reorganización (menor capital) tienen baja resiliencia.



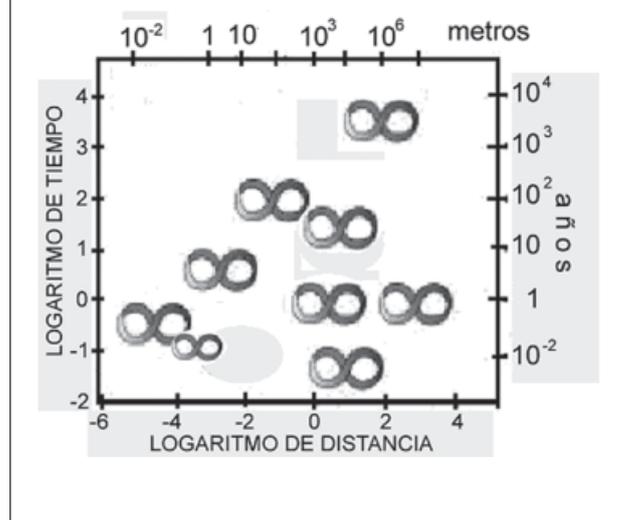
resiliencia. El proceso de liberación termina cuando los recursos que alimentan el evento imprevisto se agotan (materia orgánica seca en un incendio). El legado biótico (materia orgánica remanente) o socioeconómico (técnicas y recursos monetarios, algunas relaciones sobrevivientes) de la fase de acumulación sirven de templete para la fase de reorganización. Durante la reorganización parte del capital acumulado disminuye (la materia seca se degrada en el suelo; los nutrientes liberados lixivian o se vaporizan; el dinero se consume); pero es una fase con muchas posibilidades de innovación: se abren posibilidades para el establecimiento de nuevas especies, nuevas técnicas, nuevos productos y nuevas relaciones humanas, en la fase siguiente. Durante la explotación, estas innovaciones tienen posibilidades de éxito, hay oportunidades para el ingreso de especies exóticas y de individuos foráneos, algunos de los cuales logran establecerse en la etapa siguiente y se reinicia el ciclo.

Claramente se observa la alternancia de procesos lentos con procesos rápidos. La fase de liberación es muy rápida, así como la de reorganización. En cambio, la fase de conservación es muy lenta. En los experimentos en sucesión de bosques templados de Borman y Likens (1979), por ejemplo, los modelos de simulación basados en los datos de campo, mostraron que la reorganización del material orgánico e inorgánico se

produce en unos 20 años, desde la tala de la parcela de bosque, mientras que la etapa de conservación es mucho más lenta y puede durar entre 200 y 300 años, hasta alcanzar el estado de equilibrio del bosque. En el caso de empresas comerciales o industriales, los plazos son más cortos, pero la secuencia y tiempos relativos se mantienen: la reorganización es rápida, la etapa de acumulación de capital y estructuración de la empresa es muy lenta hasta alcanzar el grado máximo de conectividad y vulnerabilidad (resiliencia mínima) y el colapso, en general, es muy rápido.

Un aporte crucial en esta nueva visión de los sistemas ecológicos y humanos es el concepto de estructura anidada de los ciclos adaptativos. Cada entidad ecológica o social está inmersa en una entidad de escala mayor que lo contiene y es a su vez un sistema; todas las entidades tienen funcionamiento cíclico a la escala temporal y espacial en que operan (Holling, 1992). Por ejemplo, en una ecorregión, que puede analizarse como un ciclo adaptativo, pueden describirse muchos ciclos adaptativos en las diferentes partes de ella, cada uno representando a un ecosistema o uso de tierra particular; y dentro de cada ecosistema o uso de la tierra habrá un conjunto de ciclos adaptativos de cada elemento del ecosistema o uso de la tierra. La escala temporal y espacial depende del nivel: ciclos en espacios pequeños son más rápidos que los ciclos que representan espacios extensos. La idea no difiere del concepto de subsistemas incluidos en un sistema y sistemas incluidos en un macrosistema, tal como postula la Teoría de la Jerarquía, excepto por el hecho de que cada porción se visualiza como un ciclo cuyas propiedades cambian en el tiempo. La gran diferencia entre el concepto de sistemas jerárquicos y los ciclos anidados se refiere a las interacciones entre niveles jerárquicos. Según la Teoría de la Jerarquía, los niveles superiores imponen restricciones al funcionamiento de los niveles inferiores. Sin embargo, en estudios de caso se observa que los niveles inferiores también pueden tener impacto sobre los superiores. Por ejemplo, un proceso relativamente rápido, como es la aparición de un mutante resistente a un plaguicida, genera en poco tiempo una población resistente que ataca en un ciclo del cultivo a un campo, en dos a una localidad, en tres a una región, y puede afectar la economía de un país. Algo similar ocurre con la propagación del fuego, que se inicia por un proceso local (caída de un rayo sobre un árbol) y se expande a un bosque entero.

Figura 4.2.2. La Panarquía



El reconocimiento de la existencia de impacto de un ciclo pequeño de corto plazo sobre uno mayor de largo plazo constituye uno de los avances más importantes en la concepción del mundo. Se creó un término nuevo como antítesis a la Jerarquía, ya que ésta significa literalmente "reglas sagradas" y está ligada al concepto de flujo descendente en la escala de poderes. El vocablo Panarquía, deriva del Dios griego de la naturaleza, "Pan", de aspecto grotesco y que representa el poder creativo y a la vez desestabilizador de la naturaleza; es el controlador y ordenador de los cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego (Holling et al., 2002b). Panarquía se define como el conjunto de ciclos anidados a través de escalas (Figura 4.2.2).

Las interacciones entre los ciclos adaptativos a diversas escalas pueden ocurrir en cualquiera de sus etapas. Sin embargo, hay etapas clave, en las que los efectos de un nivel sobre otro son más poderosos. Por ejemplo, un ciclo rápido y pequeño que colapsa al entrar en la fase de liberación tiene más chances de influir en el nivel más grande y lento con el cual interactúa desencadenando una crisis en la fase de Conservación. Este efecto es conocido como "Revuelta", situación en que eventos pequeños y rápidos saturan a los grandes y lentos; como un movimiento de un grupo de ciudadanos organizados que inducen cambios en la normativa municipal o provincial. Otra interacción importante es el Aprendizaje, en la cual la fase de Conservación del ciclo grande y lento brinda oportunidades y restricciones al nivel inferior cuando éste entra en su etapa de reorganización. Por ejemplo, si una em-

presa colapsa, un municipio en crecimiento u otra empresa de mayor envergadura, puede ofrecer alternativas técnicas o financieras para su re-ingeniería; estos aportes pueden ser oportunidades pero también restricciones si es que condicionan, por ejemplo, el establecimiento de innovaciones prometedoras o de asociaciones espontáneas entre actores sociales.

4.2.5. Gestión del sistema humano total

Los ejemplos de mal manejo del sistema naturaleza-sociedad descritos en la primera parte de este capítulo muestran que se ignoraron los conceptos de auto-organización, equilibrio poliestable, ciclo adaptativo e integración multiescalar de los ciclos, y la importancia de la heterogeneidad espacial y temporal los ciclos integrados para alcanzar la estabilidad global. No hubo una planificación, ni aplicación de medidas correctivas. Siempre las soluciones fueron paliativos de emergencia, en el corto plazo y en el entorno. No es de extrañar, por lo tanto, que el resultado final haya sido el colapso ecológico y social.

El medio natural es el entorno en el cual se desarrollan todas las actividades humanas, y no existe una sola que no afecte directa o indirectamente a los ecosistemas y sistemas productivos. La relación dialéctica sociedad-naturaleza es reconocida, sin embargo, operativamente se presenta como difícil de gestionar, en parte por la dificultad de integración de las disciplinas ecológicas y sociales para el análisis y la aplicación.

El medio ambiente está en el dominio de la ciencia: los fenómenos de interés se localizan en el mundo natural. Cualquiera sea el tema ambiental (producción de bienes primarios, contaminación, erosión, pérdida de biodiversidad, manejo de recursos, ordenamiento de los usos de la tierra, etc.) se requiere conocimiento científico para lograr una gestión efectiva; sin embargo, no es la ciencia tradicional academicista la que dará las respuestas requeridas. Hasta hace unas cuatro décadas, la sociedad iba a la conquista de la naturaleza y todas las estrategias apuntaban a controlarla (Matteucci, 2001); hoy reconocemos que no somos sus dueños, sino parte de ella y que debemos manejarla ajustándonos a su funcionamiento. En estas condiciones hoy, más que nunca, se requiere una ciencia al alcance de todos, y para ello es importante adoptar un enfoque diferente para las tres etapas del proceso científico tecnológico: creación, transmisión y utilización del conocimiento sistemático.

Figura 4.2.3. Efectos a través de escalas.

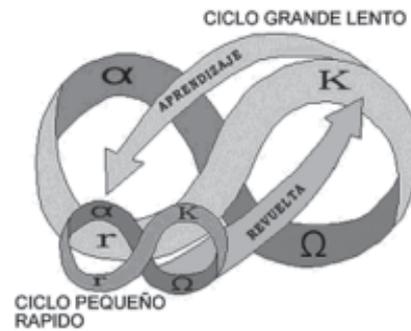
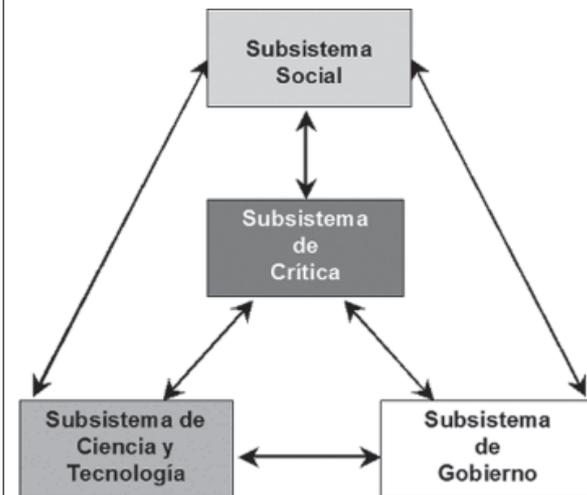


Figura 4.2.4. Sistema científico-técnico



La solución de toda situación ambiental requiere una coincidencia en el tiempo de tres condiciones: la percepción del problema; la disponibilidad de alternativas técnicas de solución; la predisposición del gobierno. Según dicta la experiencia, en general, la percepción del problema por parte de la sociedad o de los científicos y técnicos aparece primero; en último lugar, si es que se da, aparece la predisposición de las instituciones gubernamentales. La coincidencia requerida tiene más probabilidades de ocurrir en una sociedad que funciona en un sistema integrado formado por los subsistemas Social; de Gobierno; de Ciencia y Tecnología y de Crítica (Matteucci 2002, ver Figura 4.2.4). El Subsistema Social (SSS) está for-

mado por todas las instituciones y personas afectadas o involucradas en el caso en cuestión. Es el que nutre al subsistema científico tecnológico con problemas y con soluciones que requieren comprobación. Es, asimismo, el que exige al gobierno la puesta en marcha de las acciones. Es por su rol como razón de ser de los otros subsistemas que se encuentra a la cabeza del esquema. El Subsistema de Gobierno (SSG) está formado por todas las instituciones y personas cuya actividad está centrada en optimizar el bien común a través de su administración. Su rol es el de dar respuesta a los requerimientos tanto de la sociedad como del subsistema científico-tecnológico. El subsistema de Ciencia y Tecnología (SSCT) está formado por todas las instituciones y personas cuya actividad esté centrada en optimizar la generación de conocimientos y la utilización de los mismos. El Subsistema de Crítica (SSC) está formado por todos. Todo ciudadano, cuando ejerce su derecho de crítica al gobierno o cuando, mediante su compra decide entre un producto u otro, pertenece al sistema de crítica. Toda institución de los otros tres subsistemas, al seleccionar la tecnología, pertenece al subsistema de crítica. El rol es central, es el contralor y regulador de los demás subsistemas, por ello se representa en el centro del gráfico (Figura 4.2.4).

La interacción entre los subsistemas garantiza que todos participen en las tres fases del proceso científico-tecnológico (creación, transmisión y utilización del conocimiento sistemático); que el Subsistema de Ciencia y Tecnología responda a las necesidades de la sociedad en el momento histórico dado; más que a la necesidad académica de la publicación; que sea efectivo en la resolución de los conflictos entre distintos grupos de la comunidad al momento de planificar y ejecutar acciones mitigadoras o correctivas; las decisiones acerca del manejo del medio ambiente provengan del conjunto de la sociedad y no de los expertos actuando por encima de la sociedad civil; que la normativa ambiental (y toda otra) surja de la compren-

sión del funcionamiento del sistema natural-social, más que de intereses espurios.

Este sistema sólo podrá funcionar si se logra la democratización del conocimiento. Es aquí donde el Estado debería tener un rol fundamental, como nexo y motor de la interacción entre el Subsistema Científico-Tecnológico y el Subsistema Social. Sin embargo, el Estado está ausente también en este aspecto.

En un país dependiente, como el nuestro, el Estado puede o bien enfrentarse o bien acoplarse a los intereses de los grandes capitales. Aún cuando en el discurso muestren interés en cumplir con su rol de regulador-protector de los intereses de todos los sectores sociales, en la práctica resulta muy difícil lograrlo porque los grandes capitales ejercen presiones a través de funcionarios de comportamiento no transparente y de lobbies en los tres Poderes de la Nación. Lamentablemente, la decisión sigue en manos del Estado porque la sociedad civil es débil.

Por lo tanto, la participación activa de la sociedad civil, a través de ONGs y grupos organizados resulta imprescindible para lograr un cambio positivo en las relaciones sociales y con el entorno físico-biótico. La actitud conformista del público, incentivada por el Estado, favorece la dominación y el control logrado mediante el poder y la represión. Hoy en día no es el Estado el motor del cambio del status quo, sino la sociedad; y los científicos y técnicos sensibles pueden aportar significativamente a este cambio contribuyendo a la educación de la población tanto con información acerca del funcionamiento de la naturaleza como de derechos individuales y sociales.

La teoría de la Panarquía abre una ventana de esperanza: muchos proyectos locales pequeños, impulsados por grupos sociales organizados y formados con argumentos científicos sólidos deben ser capaces de modificar el nivel superior signado por un destino de deterioro social y ecológico.

4.2.6. Bibliografía citada y recomendada

Bormann, F.H. and E. Likens. 1979. Pattern and process in a forested ecosystem. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.

Gunderson, L.H. and C.S. Holling (Eds.) 2002. Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems. Island Press, Washington.

Holling, C.S. 1992. Cross-scale morphology, geometry and dynamics of ecosystems. Ecological Monographs 62 (4):447-502.

Holling, C.S.; L.H. Gunderson and D. Ludwig. 2002a. In quest of a theory of adaptive change. Pp.: 3-22. En: Gunderson, L.H. y C.S. Holling (Eds.) Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems. Island Press, Washington.

Holling, C.S.; L.H. Gunderson and G.D. Peterson. 2002b. Sustainability and panarchies. Pp.: 63-102. En: Gunderson, L.H. y C.S. Holling (Eds.) Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems. Island Press, Washington.

Matteucci, S.D. 2001. La percepción del entorno. Encrucijadas (UBA), 1 (10):42-49.

Matteucci, S.D. 2002. La importancia del funcionamiento del sistema Naturaleza-Sociedad-Estado. Pp.: 185-198. En: J.M. Banfi y NG.Lázzari (Comps) El rol del Estado en el nuevo siglo. Centro Universitario Junin, UBA, UNLA. Colección Diagonios, Ediciones Al Margen, La Plata.

Matteucci, S.D. 2003. Dinámica de los sistemas áridos y semi áridos: implicancias para un manejo sustentable de los recursos; Jornadas " Desarrollo Sustentable en Zonas Áridas y Semi áridas", organizadas por PAN-Argentina, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental de la Nación e Instituto de Geografía; Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Presentación Power Point en: www.gepama.com.ar/matteucci/index.htm (Downloads)

Matteucci, S.D. 2004. Panarquía y manejo sustentable. Fronteras (Revista del GEPAMA) 3: 1-12 (www.gepama.com.ar).

4.3 Contaminación ambiental: un problema generalmente invisible

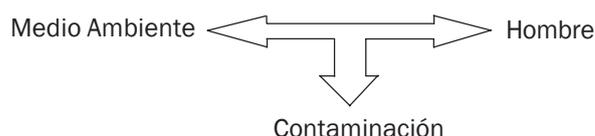
Eduardo A. Lorenzatti

Instituto de Desarrollo Tecnológico para la
Industria Química (INTEC, CONICET-UNL)

No es cierto que la contaminación sea siempre invisible, pero es demasiado frecuente que se la asocie a situaciones fácilmente percibibles o visibles, y no nos damos cuenta de que existen muchas formas de contaminación que no se perciben con la vista, el olfato e incluso el gusto. Muchas veces convivimos con contaminantes y no nos enteramos. Es frecuente que a la contaminación se la asocie con problemas de olores, colores desagradables, mortandades, enfermedades, erupciones en la piel, basura, ruido, etc. Eso es contaminación y es bueno que lo reconozcamos como tal.

La contaminación es generalmente motivada por el hombre y son pocos los casos en que la naturaleza es la responsable. Ejemplo de esto último, podría señalarse a la actividad de un volcán, pero para que buscar ejemplos tan poco frecuentes, si la contaminación proviene fundamentalmente de la actividad del hombre.

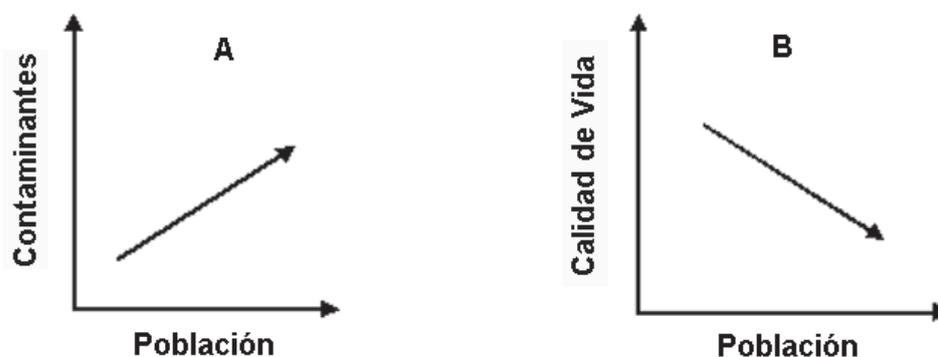
En un esquema muy simplificado diríamos que el hombre interactúa con el medio ambiente y genera contaminación:



Es la sociedad humana la que se tecnifica, se aglutina en ciudades cada vez más densamente pobladas, desarrolla innumerable cantidad de nuevos artículos de consumo, envoltorios de productos que se desechan o los miles de nuevos productos químicos que salen al mercado a diario.

Se suele decir que la contaminación acompaña al aumento de la población. Cuanto más gente habita una región, área o ciudad, más contaminación se espera que se produzca (Figura 4.3.1, A). Como consecuencia del aumento de la contaminación provocada por el aumento de la población comienza a disminuir la calidad de vida (Figura 4.3.1, B).

Figura 4.3.1. Generalmente el aumento de la población es seguido por un aumento de la contaminación (A) y consecuentemente por una disminución de la calidad de vida (B).

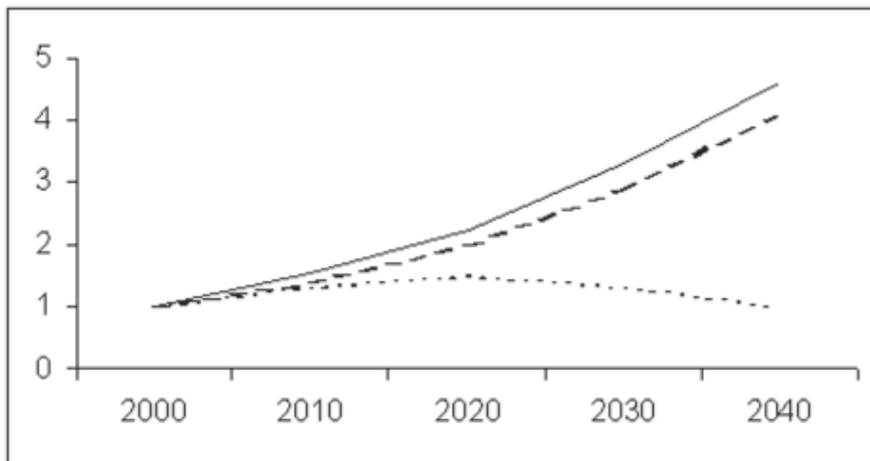


Esto, que dicho en forma general puede tener variadas excepciones, dependerán fundamentalmente de las acciones de corrección que se practiquen en la sociedad, los gobiernos, las entidades intermedias, en procura de mejorar situaciones adversas, en busca de una reducción de la contaminación del medio ambiente.

Las acciones correctivas frente a la contaminación ambiental buscarán torcer la dirección de la recta descendente del segundo gráfico (Figura 4.3.1, B), procurando que la calidad de vida no caiga o mejor aún buscará revertir dicha tendencia. Las medidas de mitigación, las tecnologías limpias, las reglamentaciones y promulgación de leyes, son parte de estas herramientas.

El Banco Mundial, en uno de sus estudios recientes publica estimaciones de la evolución de algunos contaminantes para el año 2040 con tres alternativas indicadas en la Figura 4.3.2., que se explica diciendo que si no se hace nada para reducir la contaminación, esta aumentará con el tiempo (línea o trazo continuo). Si se toman algunas medidas, la contaminación no aumentará tanto (línea o trazo cortado) si se toman serias medidas la contaminación deberá disminuir con el tiempo, debido a eficientes sistemas de reducción y control (línea o trazo de puntos). Lo más importante de esto es que según las medidas que se tomen, los resultados pueden ser muy diferentes.

Figura 4.3.2. Tendencia que seguiría la contaminación para el año 2040 considerando: (1) que no se hace nada para reducir la contaminación (línea continua _____), (2) que se toman algunas medidas (línea interrumpida _ _ _ _ _), (3) que se toman serias medidas debido a eficientes sistemas de reducción y control (línea de puntos).



Si es cierto que la contaminación natural no es la que más preocupa, sino aquella derivada de la actividad del hombre; será bueno saber entonces, que dicha contaminación repercuten negativamente sobre este y que los mecanismos que se producen en el ambiente y sus individuos, pueden actuar interconectadamente.

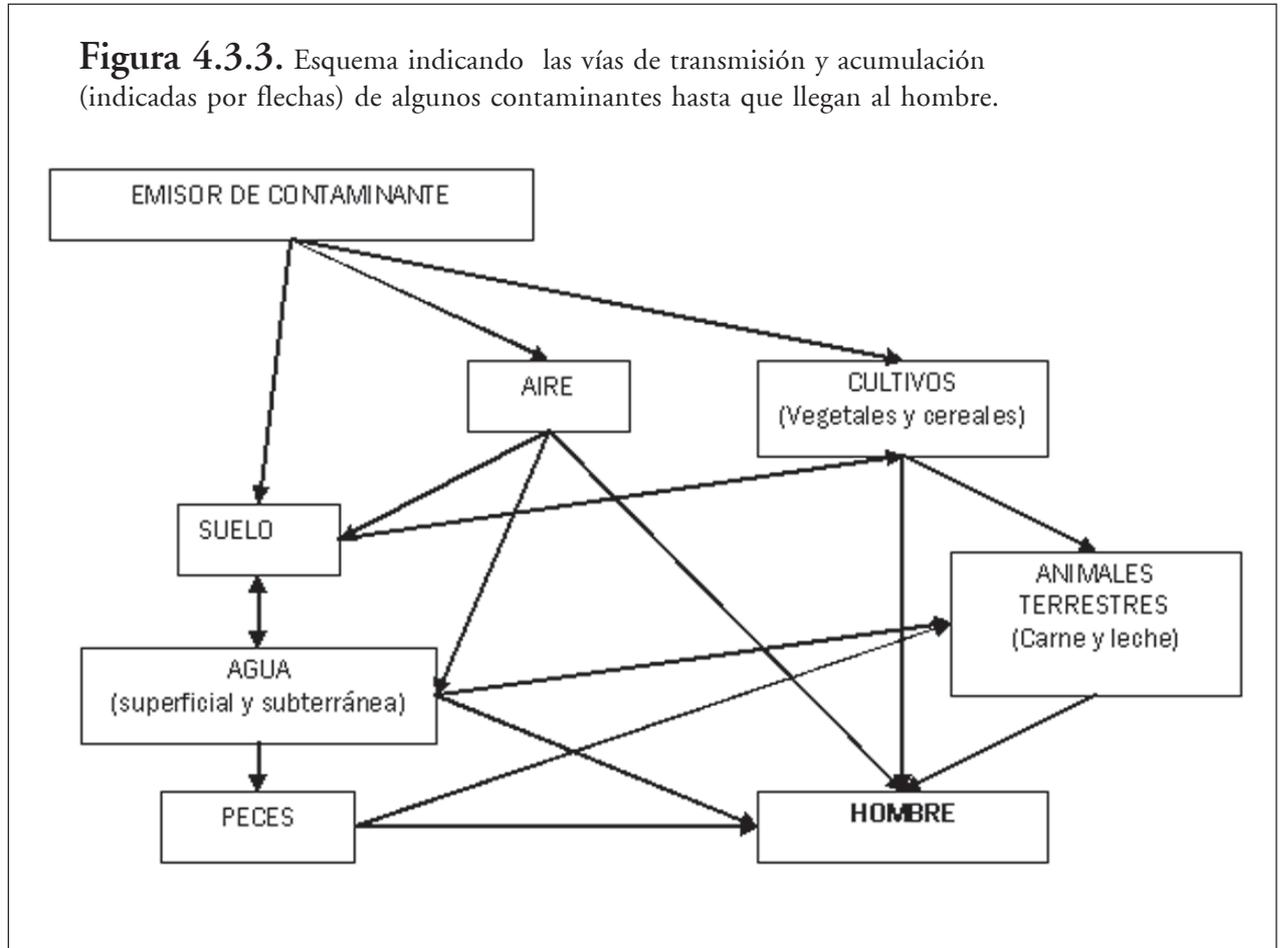
En la Figura 4.3.3 se esquematizan las relaciones y vías de acumulación que se da con algunos contaminantes, cuando un individuo toma recurso alimentarios del ambiente. Existe un emisor que es responsa-

bilidad del ser humano y el contaminante llega al aire suelo y agua y de allí puede migrar como lo indican las flechas. Como se ve el hombre recibe la contaminación que generó. Existe además otro problema y es que se producen o pueden producir acumulaciones de contaminantes. Los mecanismos de concentración son en algunos casos tan poderosos que a modo de ejemplo se dice que los contaminantes emitidos al aire se concentran unas mil veces en el camino hasta llegar al hombre. Esto es particularmente cierto con todos aquellos contaminantes que se disuelven en materia-

les grasos tal como ocurre con los plaguicidas organoclorados. Al alojarse en la materia grasa de tejidos y fluidos, quedan protegidos de procesos de oxidación y otras reacciones que podrían destruirlos. Cuando un individuo de la cadena alimentaria ingie-

re ese tejido graso con el contaminante, se incorpora al nuevo nivel trófico y así sucesivamente. El hombre, situado en la parte más alta de la cadena alimentaria, se ve perjudicado.

Figura 4.3.3. Esquema indicando las vías de transmisión y acumulación (indicadas por flechas) de algunos contaminantes hasta que llegan al hombre.



4.3.1. La contaminación en la región de Jaaukanigás

Lo visto anteriormente corresponde a un aspecto general de la contaminación ambiental. Veamos ahora el ambiente en el que nos movemos frecuentemente, nuestra región geográfica y reconozcamos algunos aspectos. La contaminación puede clasificarse de diferentes formas, por ejemplo:

- Contaminación Industrial
- Contaminación Agrícola
- Contaminación Urbana

Esta es tan solo una de las formas, y nos lleva a pensar que tipos de industrias generan o pueden generar

contaminación y ¿por qué?. Por ejemplo podemos diferenciar:

- PROCESOS INDUSTRIALES: Generan gases tóxicos, metales pesados, hidrocarburos, arsénico, cianuros, ruidos, olores.
- CONGLOMERADOS URBANOS: desechos cloacales, desechos domésticos, sanitarios, aerosoles, ruidos, gases de combustión.
- ACTIVIDAD AGRÍCOLA: plaguicidas, fertilizantes, anabólicos.

Haciendo una corta lista de las industrias que consideramos más importantes en relación a la posibilidad

de causar eventualmente contaminación ambiental, podríamos mencionar entre otras ha: Frigoríficos, Industrias lácteas, Curtiembres, Industrias metalúrgicas, Industrias de la madera y la actividad agropecuaria.

- ¿Por qué o cómo contaminan las industrias frigoríficas?: La industria de la carne en general requiere de grandes volúmenes de agua para lavado de mesas de desposte, elementos de trabajo, sierras, cuchillos, manos, botas, pisos, instalaciones edilicias, corrales, áreas de matanza, u otras. El agua de lavado arrastra consigo materia grasa, resto de carne, estiércol y sangre como elementos más importantes. Todos ellos son altamente putrescibles, es decir se descomponen por acción de microorganismos (bacterias). Las bacterias se alimentan de sangre, grasa, carne y demás y necesitan oxígeno para vivir. Si no hay suficiente oxígeno, el trabajo de degradación lo hacen otro tipo de bacterias que viven sin oxígeno y por ello se llaman anaerobias. Lo que ocurre es que estas últimas producen fuertes olores muy desagradables, conocido vulgarmente como olor ha podrido. Es necesario entonces suministrar oxígeno a las aguas de desecho para favorecer el desarrollo de las bacterias que degradan la materia orgánica en presencia de oxígeno (bacterias aeróbicas) y que no dan aquel olor desagradable. Suministrar oxígeno se logra incorporando aire a los líquidos residuales y esto requiere de sopladores de aire de gran potencia, con altos costos de consumo de energía lo cual lleva implícito un gasto económico grande. Además, se requiere que el agua de desecho así aireada esté en contacto un buen período de tiempo con el oxígeno aportado, para que las bacterias degraden los residuos orgánicos. Esto se realiza en grandes lagunas o piletas, de tierra, que suelen tener 100 metros de largo y 50 de ancho, y un metro de profundidad aproximadamente. Si bien esta explicación no es completa, tiende a introducir en la temática de cómo se degradan los materiales orgánicos putrescibles, porque generan olores y como se puede remediar. Los productos utilizados para limpieza como desinfectantes y detergentes de difícil descomposición y vertidas a un curso de agua pueden resultar perjudicial para la vida natural de diferentes organismos vivos.

- Las industrias lácteas: procesan leche y producen derivados tales como manteca, queso, crema, ricota,

yogur, leche en polvo, suero en polvo, leche envasada, etc. Los desperdicios más comunes son: restos de grasa (crema), restos de leche, restos de suero, agua de lavado de equipos, instalaciones, manos y botas entre los más importante. La materia grasa de la leche y las proteínas actúan de forma muy similar a lo comentado de la industria frigorífica: los procesos de descomposición son similares y las soluciones tecnológicas son del mismo tipo.

- Las curtiembres: constituyen un foco de contaminación particularmente importante. Las hay de dos tipos: (1) las que utilizan extractos naturales de vegetales (tanino) y (2) las que utilizan sales de cromo. Las primeras utilizan la capacidad curtidora y de tinción del tanino, sustancia compleja que posee fenoles de difícil degradación natural y perjudicial para la vida acuática. Pero junto con los líquidos de curtido al eliminarse las aguas de desecho de una curtiembre, se tiran restos de grasa, restos de tejidos que se desprendieron de los cueros, algunas otras sustancias químicas como colorantes, ablandadores del cuero y demás, que arrojados a un arroyo o río, provocan la contaminación del mismo. Las de segunda categoría, que usan cromo, además de arrojar los restos de grasa, pelos, restos de tejidos removidos de los cueros, desechan también las sales de cromo que una vez inutilizadas están constituidos por una estructura química (cromo trivalente) cuyo poder cancerígeno esta reconocido mundialmente como muy importante. Este aspecto es uno de los más destacados, preocupantes y peligrosos de las curtiembres que utilizan cromo. Una de las formas de remediar esto es retener el cromo y transformarlo en cromo no tóxico ya que la toxicidad depende de lo que en química se denomina estado de oxidación. Existen tecnologías, que aunque no sean totalmente eficientes y además sean costosas, permiten atenuar los efectos perjudiciales. Como ilustración se puede comentar que en la ciudad de Esperanza (Santa Fe) se construyó, después de muchos años, una planta de tratamiento de líquidos residuales que recibe agua de desecho de dos curtiembres cuyo beneficio ambiental está siendo muy valorado.

- Industrias metalúrgicas: es muy variada en cuanto a tipo de residuo que generan. Es frecuente que los residuos de algunas metalúrgicas este constituido fundamentalmente por recortes de metales, estos se reciclan dándoles otros usos tecnológicos y en su defecto

vuelven a fundición. En ese caso se podría decir que la contaminación por este motivo es despreciable o inexistente. Las metalúrgicas que realizan tratamiento de superficies en base soluciones de sales metálicas, como endurecimiento de superficies, suelen tener como desperdicio las soluciones de dichas sales agotadas. Esas soluciones de sales metálicas, si son vertidas a un curso de agua producen contaminación por los metales pesados que llevan. Los metales pesados interfieren en procesos biológicos ya que estos son incorporados por organismos vivos. Entre los productos más conocidos como tóxicos en este rubor se puede citar cianuros y dicromato de potasio.

- Industrias de la madera: generan en primer término aserrín, es decir madera en muy pequeño tamaño, que a veces es quemado o en ocasiones tirado como basura "limpia", transformándose en un problema de contaminación del aire cuando debido a su muy pequeño tamaño queda suspendido en aire y es llevado por corrientes. Cuando las partículas de madera son suficientemente pequeñas, son respirables, ingresan en las fosas nasales y producen problemas asociados en el tracto respiratorio. Si las partículas además están impregnadas por barnices, lacas, sustancias de protección de la madera, esto complica aún más el problema. Otro problema asociado a la industria de la madera es en la etapa de aplicación de barnices pinturas y lacas donde gran parte del producto aplicado pasa al aire y puede ser respirado por operarios y vecinos. Ese aire respirado portará hacia el interior del tracto respiratorio partículas de lacas, pinturas, barnices y el solvente en el que estaban diluidos. Los productos químicos usados como solventes son muy variados y están señalados como productos perjudiciales para la salud. Los métodos de protección son entre otros: disponer de sistemas de aspiración de aire que absorba el aserrín que se genera en las máquinas, filtrar el aire aspirado por un sistema de filtros que retenga las partículas. utilizar barbijos o máscaras protectoras que retengan partículas y solventes para que no ingresen al tracto respiratorio, utilizar equipos de pintura de buena calidad evitando así emisiones innecesarias de pinturas y solventes.

- Actividades agrícolas: estas son muchas y variadas, cubren toda la república Argentina y son una fuente de mano de obra y riqueza de suma importancia. El aspecto relacionado con la contaminación ambiental

que más se destaca, está relacionado con la utilización de compuestos químicos con acción biocida, es decir sustancias que destruyen la vida. Los biocidas son sustancias químicas diseñadas especialmente con este fin. Antiguamente se utilizaron sustancias naturales pero actualmente son todas producidas en fábricas con alta tecnología. Existen biocidas de muy distintos tipos y se pueden ordenar en muchas categorías. Vamos a diferenciar entre herbicidas y plaguicidas. Los primeros son para destruir hierbas indeseables, los segundos para eliminar plagas de los vegetales tales como insectos, hongos. Entre los herbicidas los más usados en Argentina actualmente son glifosato y atrazina, el primero para soja, y el segundo para maíz. Entre los plaguicidas diferenciamos algunas familias de compuestos: (1) plaguicidas organoclorados, (2) plaguicidas organofosforados, (3) piretroides, (4) carbámicos y (5) otros tipos. Analizaremos algunos de los más utilizados:

1. Los organoclorados: se utilizaron hace desde hace unas tres décadas y están casi todos prohibidos siendo la excepción, el endosulfán, de amplio uso en soja. Son compuestos muy resistentes a la degradación y por eso perduran muchos años en el medio ambiente; son tóxicos para insectos y animales de sangre caliente.

2. Los organofosforados: algunos de ellos son altamente tóxicos, se degradan más rápidamente y están en franca desaparición por restricciones legales.

3. Los piretroides: son relativamente recientes, son de baja toxicidad para animales y el hombre, aunque no para ciertos grupos como ranas, sapos y peces que son muy fácilmente afectados.

El uso adecuado de los plaguicidas exige el conocimiento de la toxicidad, respetar el uso de dosis controladas, utilizar buen equipamiento de aplicación, no exponerse al spray cuando se aplica, trabajar en contra del viento de modo de respirar aire limpio, utilizar ropa que cubra lo más posible el cuerpo, nunca utilizar los recipientes vacíos aun cuando se laven muy bien para usos domésticos, no aplicarlos a alimentos que van a ser ingeridos en poco tiempo más, esto es deberá pasar un tiempo prudencial de varios días desde que se aplica un producto hasta que se consume el vegetal tratado con el plaguicida. Todos estos cuidados y muchos más son importantes que se respeten no solo por la intoxicación grave que pueda producir-

se, sino también porque las pequeñas cantidades de plaguicidas que se incorporan a animales y vegetales suelen aumentar a través de la cadena alimentaria, como se señaló al principio de este artículo y esto repercutiría en el hombre (ver Figura 4.3.3).

4.3.2. Conclusión

La contaminación es un producto de la actividad humana, y como sociedad no estamos dispuestos a renunciar a los avances tecnológicos, el confort, los medios de movilidad, los alimentos elaborados, e infinidad de productos y servicios que consumimos. Estos productos y servicios requieren de proceso tecnológicos o industriales para ser fabricados, transpor-

tados, distribuidos luego consumidos y por último desechados, generando en su paso, contaminación de alguna naturaleza. La ciencia y la técnica ponen al servicio de la sociedad herramientas para paliar, prevenir, controlar o reducir la contaminación. Los instrumentos legales tienen el objetivo de reglamentar y los organismos de control la función de controlar el cumplimiento de aquellas leyes, decretos y demás normativas. La sociedad tiene que tomar en sus manos la misión, nada fácil, de reclamar, recordar o exigir el cumplimiento de la Constitución Nacional, las leyes nacionales, provinciales y/o reglamentaciones municipales en materia de calidad y bienestar (ver Sección 4.2).

4.4. Las áreas naturales protegidas de Santa Fe

Juan Carlos Rozzatti

Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEMADS).

4.4.1. Introducción

En la provincia de Santa Fe, en el año 1963, se estableció la primer Área Protegida, la "Reserva Natural Virá Pitá", continuándose estas tareas en los años 1968, 1970 y 1992 para concluir con la creación de seis Reservas Naturales de dominio y jurisdicción provincial. La gestión, manejo y consolidación de estas áreas no se ha desarrollado conveniente desde el punto de vista técnico, situación que lamentablemente persiste debido a la falta de políticas de conservación. Con la reciente sanción de la Ley N° 12175, que crea el Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas, esta situación debería comenzar a cambiar. Por iniciativa de un equipo científico-técnico conformado por profesionales de distintas instituciones gubernamentales y no gubernamentales (ver Cuadro 1.3, Capítulo 1), se creó el 10 de octubre de 2001 el "Sitio Ramsar Jaukanigás", constituyéndose en el primero de la Provincia de Santa Fe y del sistema del río Paraná.

4.4.2. Objetivos del sistema de Áreas Protegidas

Para establecer los objetivos de conservación de un Área Natural Protegida, debemos tener en cuenta tres aspectos: ¿qué se quiere conservar?, ¿cómo? y ¿para qué?. En relación con estas preguntas se enumeran los objetivos del sistema provincial de áreas protegidas:

- Conservar muestras representativas de las unidades biogeográficas de la Provincia.
- Proteger áreas singulares, consideradas como tales por poseer:
 - Ecosistemas únicos;
 - Procesos naturales, comunidades o especies amenazadas;
 - Rasgos paisajísticos sobresalientes;
 - Valores antropológicos, arqueológicos, paleontológicos y/o culturales;
 - Altas cuencas;

Cuadro 4.4.1. ¿Qué es un área protegida?

Según se define en la Ley Provincial N° 12175 "un Área Natural Protegida es todo ambiente o territorio que, manteniendo su aspecto original sin alteraciones importantes provocadas por la actividad humana, esté sujeto a un manejo especial legalmente establecido y destinado a cumplir con objetivos de conservación, protección y/o preservación de su flora, fauna, paisaje y demás componentes de sus ecosistemas".

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), durante el Congreso Mundial de Parques Nacionales y Áreas Protegidas en 1992 en Caracas (Venezuela) elaboró una de las definiciones más utilizadas: "Un área protegida es una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces" (UICN 2000, <http://www.iucn.org/themes/wcpa/pubs/pdfs/WCPAInAction-Sp.pdf>). Esta última definición adiciona dos conceptos importantes, la protección y mantenimiento de los recursos tanto naturales como culturales, y la aclaración de que su manejo debe hacerse mediante medios eficaces, un punto que se ha cumplido escasamente en muchas áreas protegidas regionales.

- Hábitat de reproducción y alimentación de especies autóctonas y migratorias.
- Mantener todos los reservorios genéticos de las comunidades naturales y evitar la pérdida de especies de flora y fauna autóctona.
- Brindar ámbitos para investigaciones científicas, en especial aquellas orientadas a los requerimientos del desarrollo regional.
- Proveer oportunidades para la convivencia armónica del hombre con la naturaleza.
- Proporcionar oportunidades para la educación ambiental la recreación y el turismo.

4.4.3. Categorías de manejo

Las Áreas Naturales Protegidas se clasifican según sus objetivos en:

1. Reserva Natural Estricta o Reserva Científica.
2. Parques Provinciales.
3. Monumentos Naturales.
4. Reserva Natural Manejada o Santuario de Flora y Fauna.
5. Paisaje Protegido.
6. Reservas Naturales Culturales.
7. Reservas Privadas de Uso Múltiple.
8. Reservas Hídricas o Humedales.

4.4.4. Categorías Internacionales

Las Reservas de la Biosfera, los Sitios del Patrimonio Mundial y los Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar) son compatibles entre sí y pueden ser declarados sobre terrenos privados y/o áreas protegidas de las categorías anteriormente descriptas.

4.4.5. Criterios de selección de áreas

Las razones que justifican la creación de un área protegida son variadas, evaluándose para su designación que contemple alguno de los siguientes criterios:

1. Muestras representativas de regiones biogeo-gráficas, en buen estado de conservación o con posibilidades de recuperación natural.
2. Concentración de biodiversidad.
3. Áreas de distribución geográfica de especies

indicadoras, vulnerables, amenazas, y/o hábitat de reproducción y alimentación de especies migratorias.

4. Corredores terrestres o acuáticos de flujo genético o de desplazamientos estacionales.
5. Sitios con valores culturales o científicos.

4.4.6. Dominio, jurisdicción y administración de áreas naturales protegidas

Respecto al ente administrador, las áreas pueden diferenciarse en provinciales, municipales, universitarias y privadas, generalmente el dominio de la tierra coincide con la administración. Las áreas bajo régimen de protección legal son heterogéneas en cuanto a la jurisdicción, el dominio de la tierra y la administración. La provincia de Santa Fe tiene soberanía sobre los recursos naturales de su territorio, por lo tanto si se desea declarar como reserva o parque nacional un área natural determinada, ubicada dentro de su territorio, el Estado Provincial debe ceder a la Nación su jurisdicción y dominio, en el marco de la Ley Nacional N° 22351. Hasta la actualidad, ningún área del territorio santafesino ha sido formalmente propuesta para este fin, aunque existieron y existen proyectos, por lo tanto todas las áreas protegidas son actualmente de jurisdicción provincial.

Existe además un importante grupo de Reservas Privadas, creadas por convenio entre propietario y Estado Provincial que se encuentran en trámite de adhesión a la Ley N° 12175.

Cuadro 4.4.2. Áreas Naturales Protegidas de Santa Fe

Nombre del Área Protegida	Superficie (hectáreas)	Categoría de manejo	Dominio
Virá Pitá	615	Reserva Natural Estricta	Provincial
La Loca	2.169	Reserva Natural Estricta	Provincial
El Rico	2.660	Reserva Natural Estricta	Provincial
Cayastá	300	Parque Provincial	Provincial
DelMedio-LosCaballos	2.000	Parque Provincial	Provincial
Potrero 7b	2.000	Reserva Natural Manejada	Provincial
San Justo	20		Municipal
Balneario El Cristal	15		Municipal
La Salada	200		Municipal
Los Médanos	7		Municipal
Isla del Sol	330		Municipal
Esc. Granja Esperanza	70		Universitario
Jaaukanigás	492.000	Humedal (Sitio Ramsar)	Privado-Provincial

4.4.7. Representatividad y cobertura ecológica del sistema

Según criterios de evaluación adoptados por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Administración de Parque Nacionales, basados en el porcentaje de la superficie original de cada ecorregión respecto de la superficie protegida en cada una de ellas, estableció el siguiente rango:

- Cobertura satisfactoria: más del 15% de superficie protegida de la ecorregión;
- Cobertura insuficiente: 3 a 15% de superficie protegida;
- Cobertura precaria: menos del 3% de superficie protegida.

Si consideramos que la provincia de Santa Fe tiene una superficie de 13.300.500 de ha., y la superficie total protegida de dominio del Estado provincial (cuya protección podría perdurar en el tiempo a excepción de las privadas, universitarias o municipales) con un total de 9.744 ha., la cobertura de protección es del 0,07%.

4.4.8. Sitio Ramsar "Jaaukanigás"

Es un área bajo protección declarada por la Convención sobre Humedales de Importancia Internacional (Convención Ramsar) de la cual la República Argentina es parte contratante. Este Sitio está incluido dentro del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas creado por Ley N° 12175, cuyo artículo N° 50 "La Autoridad de aplicación podrá proponer ante los organismos nacionales e internacionales que correspondan, la asignación de una de las categorías internacionales existentes o a crearse, para cualquiera de las Áreas Naturales Protegidas creadas y clasificadas según las categorías de manejo del artículo 20°."

El objetivo general de este Sitio, es la conservación del humedal y sus recursos naturales mediante el uso sostenible, aplicando un adecuado plan de manejo,

conforme lo estipula el artículo 3.1 de la Convención Ramsar. En la 3° Reunión de la Conferencia de las Partes, Regina, Canadá, 27 de mayo al 5 de junio de 1987; se adoptaron las siguientes definiciones (ver detalles en Manual 1 de la Ramsar, http://www.ramsar.org/lib/lib_manual2004s.htm#c42):

"El uso racional de los humedales consiste en su uso sostenible para beneficio de la humanidad de manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema".

"Las propiedades naturales del ecosistema son aquellos componentes físicos, químicos y biológicos, tales como el suelo, el agua, las plantas, los animales y los nutrientes, y las interacciones entre ellas."

"El uso sostenible de un humedal por los seres humanos de modo tal que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras."

Esta Convención también establece a las políticas de humedales como "El conjunto de principios que señalan actividades previstas y aceptables, o la orientación, de una organización de gobierno"; en este sentido la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEMADS) de la Provincia de Santa Fe, organismo administrador del Sitio, mediante Resolución N° 0048/03, creó el Comité Intersectorial de Manejo del Sitio Ramsar Jaaukanigás, como órgano consultivo con carácter no vinculante, el que está integrado por: el Instituto Nacional de Limnología (INALI), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Facultad de Ciencias Agrarias y la Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL), el Instituto de Cultura Popular (INCUPO), y la Municipalidad de la Ciudad de Reconquista. Este Comité tiene la función de proponer medidas de acción directas o indirectas para la gestión, manejo y administración del Sitio, y normas legales que deben sancionarse para efectuar un uso racional del mismo.

4.4.9. Bibliografía citada y recomendada

Rozzatti J.C. y E Mosso (Ed.). 1997. Sistema provincial de áreas naturales protegidas de Santa Fe. Gobierno de la Provincia de Santa Fe, Administración de Parques Nacionales, Edición de la Cooperadora de la Estación Zoológica Experimental de Santa Fe. Argentina. 174 pp.

UICN 2000. Áreas Protegidas -Beneficios más allá de las Fronteras- La CEMAP en acción. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Comisión Mundial de Áreas Protegidas. <http://www.iucn.org/themes/wcpa/pubs/pdfs/WCPAInAction-Sp.pdf>.

4.5. Conservación y manejo de Jaaukanigás: un largo camino por desandar

Alejandro R. Giraud

INALI (CONICET-UNL)-FHC (UNL)-
Maestría en Ecología (UADER).

Recorriendo las páginas de este libro, se puede visualizar brevemente la notable diversidad natural y cultural del Sitio Ramsar Jaaukanigás, y la magnificencia del río Paraná, uno de los mayores del Mundo. Resulta evidente e indisoluble la relación entre los humedales, los recursos naturales y el bienestar de sus pobladores. Los problemas ambientales, terminan afectando a toda la población, y particularmente a los sectores más desprotegidos, quienes no pueden emigrar, o necesitan de recursos básicos (agua potable, peces, leña, etc.) que difícilmente pueden comprar. Los impactos ambientales graves, son prácticamente irreversibles o es demasiado costoso solucionarlos, principalmente en economías de países emergentes como el nuestro. Si bien la situación socioeconómica de muchas personas es precaria y el desarrollo económico puede parecer prioritario en esta región, no podemos permitirnos hacerlo utilizando modelos que malogren o destruyan nuestros recursos naturales en este proceso, debido a que indefectiblemente los problemas existentes se agravarán perdiéndose oportunidades de un crecimiento más equitativo, armónico y perdurable en el tiempo, lo que nos llevará a un inevitable fracaso. Los problemas ambientales no pueden ser ignorados, porque sus consecuencias, tarde o temprano, nos alcanzarán y deberemos afrontarlas.

El desarrollo de este proyecto ha permitido al Comité Intersectorial de Manejo (CIM) incentivar y promover la participación de distintos sectores de la sociedad en el manejo y conservación del Sitio. Las instituciones se han visto enriquecidas con la interacción de conocimientos y estrategias, y se ha logrado una visión más completa y comprehensiva, tanto sobre las características y funcionamiento del Sitio, como de los problemas de manejo y conservación que se enfrentan; propiciando un enriquecimiento mutuo, una mejor identificación de las potencialidades de las personas e instituciones comprometidas con la iniciativa, y una mayor calidad y efectividad de

las acciones de difusión y gestión. La gestión y conservación de Jaaukanigás debe avanzar mediante el aporte sostenido de todos los sectores posibles, aunque no es una tarea sencilla manejar un área de casi 500.000 ha, sumamente compleja y con una importante diversidad productiva, cultural y socioeconómica. En tal sentido, el proceso iniciado en Jaaukanigás, orientado dentro del enfoque reconocido como "manejo participativo", ha movilizó ya a la comunidad y a sus instituciones, que han comprendido el valor de sus recursos y se están comprometiendo en su conservación.

El esfuerzo del CIM se ha volcado en el apoyo de iniciativas locales, asesorando y transfiriendo capacitación científica y técnica a grupos que tienen posibilidades de mantener continuidad en sus actividades de difusión, manejo y conservación, siendo necesaria la descentralización, formación y participación fuerte y amplia de grupos locales en distintos sectores de Jaaukanigás. Este es uno de los objetivos centrales del presente libro.

Las principales dificultades encontradas no serán pocas, e incluyen diferentes aspectos que van desde conflictos históricos en el manejo de los recursos hasta la falta de apoyo presupuestario, sin embargo la creación del Sitio Ramsar, brinda diversas oportunidades que van desde el diálogo respetuoso y serio sobre los problemas conservación y manejo de los recursos naturales regionales, hasta la posibilidad de conocer y aplicar nuevos enfoques que permitan sortear estas problemáticas que no han podido solucionarse mediante estrategias tradicionales. Varias alternativas para abordar las problemáticas ambientales han sido tratadas por especialistas, en el desarrollo de este libro. La mayoría de las problemáticas están identificadas por la población, aunque sus soluciones son complejas y requieren del aporte de investigaciones básicas y aplicadas en los campos biológico, sociocultural y económico, de la concienciación de los sectores

involucrados y de la aplicación de políticas ambientales claras y a largo plazo (legislación, controles, etc.); además de procesos de consenso que demandarán tiempo, recursos humanos y económicos y discusiones amplias.

Uno de los logros más significativos a largo plazo incluye un proceso de intercambio y discusión con docentes y autoridades de la Regional II de Educa-

ción para incluir en los planes de estudios primarios y secundarios contenidos sobre el Sitio Ramsar Jaaukanigás. Este Manual es uno de los insumos que podrán utilizar para desarrollar este propósito que constituye un impacto positivo sobre los niños y adolescentes, futuras generaciones encargadas de manejar el Sitio.

APÉNDICE. Guía didáctica para el uso del documental sobre el sitio Ramsar: “Jaaukanigás, gente del agua”

Liliana Rossi y Silvina Chemes

Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC, UNL)

Presentación

Estimado Docente:

Con la elaboración de estas sugerencias deseamos colaborar con su trabajo y favorecer de algún modo encuentros de reflexión y aprendizaje que promuevan la conservación de nuestros recursos naturales.

Creemos que las características de cada grupo de alumnos sólo las conoce el docente, y que usted, como nadie sabe qué puede resultar más apropiado para el aprendizaje de contenidos por parte de sus alumnos.

En este caso sugerimos algunas actividades para los niveles de E.G.B. y Polimodal, esperando que las mismas contribuyan a los trabajos de interdisciplina y principalmente al desarrollo de valores vinculados a la conservación de este importante humedal.

I. Sugerencias para la observación del video:

Utilización de una clase para su proyección completa

Proyección fragmentada (puede ser conveniente en grupos de EGB 1 y 2):

1º parte: El Sitio Ramsar y la Investigación Científica (duración: 15 minutos)

2º parte: El Sitio Ramsar y sus Recursos Naturales (duración: 15 minutos)

3º parte: El Sitio Ramsar y la Comunidad (duración: 15 minutos)

II. Sugerencias para desarrollar actividades luego de la observación del video:

Muchos de los contenidos necesarios para desarrollar las actividades sugeridas se pueden encontrar en este manual, y en la literatura recomendada, en los capítulos y secciones anteriores.

NIVEL E.G.B. 1

Algunas propuestas para el trabajo en el aula:

- ¿De qué manera podemos representar en un dibujo un lugar como este? ¡A dibujar!
- Representemos a distintas personas trabajando por Jaaukanigás (rol plain)
- A partir de dibujos de un carpincho, un yacaré u otros animales que aparecen en el video, averigüemos ¿cómo se llaman?, ¿qué comen?, ¿dónde viven?.

NIVEL E.G.B. 2

Algunas propuestas:

- Para que pensemos y discutamos en grupos:
¿Por qué a tanta gente le importa conservar la diversidad de plantas, animales y paisajes?,
¿Por qué un lugar que tiene tantas plantas y animales tiene que ser cuidado?.

- ¿Cómo se puede cuidar?
- ¿Quiénes lo cuidan o lo pueden cuidar?
- ¿Qué podemos hacer nosotros para cuidarlo?
- ¡Construyamos una cartelera con las ideas!

- Vamos a jugar...contemos cuántas aves distintas aparecen en el video...
- ¿Cuántas especies de aves habitan en Jaaukanigás?

Otros registren cuántas plantas distintas se conocen hasta el presente en el sitio...

- ¡A relacionar! Realicen dos listados, uno con componentes de la naturaleza, y otro con sus posibles usos como recursos...Unan con flechas
- Dentro del conjunto de seres vivos (esquema), clasifiquemos en grupos aquellos comestibles-no comestibles; los que sirven para la construcción de viviendas - no sirven para la construcción, etc.
- Representemos a distintas personas trabajando por Jaaukanigás (rol plain)
- Averigüen alguna receta casera con frutos del sitio, y cocinemos en la escuela (por ej. Un dulce de mburucuyá)

NIVEL E.G.B. 3

Antes del video:

Sugerimos generar preguntas motivadoras previas a la observación del video.

Algunas pueden ser:

- ¿Qué es la biodiversidad?
- ¿Para qué sirve conservar los recursos naturales?
- ¿Tengo yo algún rol en relación a la conservación?
- ¿Qué es un sitio Ramsar?
- ¿Qué mostrarían ustedes en un video sobre Jaaukanigás? ¿Por qué?

Luego del video:

- Comparemos lo observado con lo que cada grupo hubiera mostrado en su propio video sobre el sitio: ¿Coincidió todo lo que vieron con lo que ustedes habían pensado?, ¿Qué diferencias se presentaron?, ¿Qué cambios le realizarían a esta "mirada" sobre el sitio?.
- ¿Cómo podemos hacer para que otros chicos conozcan a Jaaukanigás?. Organizar la exposición de carteles en la escuela, o presentar mediante el uso de Internet fotos y dibujos, enviarles cartas o e-mails a los amigos para contarles de que se trata, etc.
- Representemos a distintas personas trabajando por Jaaukanigás (rol plain)
- ¿Cuántas formas de usar estos ambientes tiene el ser humano?, ¿Cuántas formas de modificarlos y/o alterarlos tiene?, ¿Conocen algunas?
- A partir de lo observado en el video, notarán que existen distintas maneras de "investigar" los seres vivos del sitio. Al respecto, unan con flechas las técnicas con el grupo de seres vivos respectivo:
 - redes de niebla para captura viva
 - registro e identificación de huellas
 - recolección de muestras para su análisis en laboratorio
 - observación en campo
 - MAMÍFEROS
 - AVES

- PLANTAS

• En el video aparecen Instituciones que actualmente trabajan en nuestro país y en nuestra provincia, y que tienen un rol importante en la existencia y desarrollo de este sitio Ramsar.

Averigüen:

a- qué significan las siglas: INCUPO, INALI, INTA, UNL

b- dónde tienen sus sedes actualmente

c- de qué tipo de instituciones se tratan: OG-organizaciones gubernamentales, ONG-organizaciones no gubernamentales.

• Analicemos y reflexionemos sobre algunas palabras...

¿Por qué es difícil pronunciar el nombre de este sitio Ramsar?

¿A qué lengua pertenece este vocablo? ¿Cuál es su significado?

¿Y qué quiere decir Paraná?

• ¿Vivían otras personas hace mucho tiempo en esta región? Mirar fotos (que se les pidieron para la clase...) Y antes de estas personas...nuestros abuelos, tíos ... ¿vivían otras? Llegar al concepto de pobladores aborígenes, ¿Cómo se llamaban?, ¿Cómo hacían para usar y cuidar el agua y los recursos?. Además de dejarnos sus utensilios y cerámicas... ¿nos dejaron otras cosas que para ellos eran valiosas?, ¿Viven hoy aborígenes en esta región?.

• A partir de la siguiente frase, escriban algunas historias en las que relacione lo dicho con la designación y mantenimiento de los sitios Ramsar: "...los mayores problemas del mundo son el resultado de la diferencia entre la forma en que funciona la naturaleza y la forma en que funciona la mente humana" (de Gregory Bateson).

POLIMODAL:

Antes del video:

Generar preguntas motivadoras previas a la observación del video.

¿Qué es la biodiversidad?

¿Para qué sirve conservar los recursos naturales?

¿Qué rol tengo yo en relación a la conservación?

¿Conocen qué es un sitio Ramsar?, ¿Qué mostrarían en un video sobre Jauukanigás?,

¿Por qué?

Luego del video:

• Comparemos lo observado con lo que cada grupo hubiera mostrado en su propio video sobre el sitio: ¿Coincidió todo lo que vieron con lo que ustedes habían pensado? ¿Qué diferencias se presentaron? ¿Qué cambios le realizarían a esta "mirada" sobre el sitio?

• Enumeremos, por grupos, los principales conceptos que se destacan en el video. Luego construyamos una trama conceptual con esos conceptos, indicando sus relaciones.

• Trabajemos con mapas, fotos satelitales, o dibujos de los alumnos sobre el sitio. Observemos los documentos y analicemos la superficie que incluye el sitio en relación a la superficie de la cuenca del río Paraná. ¿Qué representatividad tiene?... ¿existen otros sitios Ramsar sobre esta cuenca?...

• Trabajemos con los valores de riqueza de especies en los distintos grupos de flora y fauna del sitio y comparemos esos datos con la riqueza de otros sitios Ramsar como el sitio ubicado en el Parque nacional Pilcomayo o las lagunas de Llancanelo... (Podemos buscar en Internet: www.ramsar.org ; www.sifap.gov.ar)

Analícemos semejanzas y diferencias, biomas a los que pertenecen, etc.

- Estudiemos los conceptos de categorías de áreas protegidas: reserva, parque nacional, sitio Ramsar, etc. Distingamos las posibilidades de uso sustentable en cada uno de ellos.

- Analicemos aspectos relativos a la dinámica del río (trabajando por ejemplo con registros hidrométricos, curvas, recuerdos sobre los períodos de inundación y estiaje, etc.) Notemos la presencia de zonas altas y otras bajas e inundables. Relacionemos esta dinámica con el sostenimiento de los pastizales, la productividad, y la diversidad (concepto de pulso de inundación).

- A partir de un perfil característico de estos ambientes (proporcionado por el docente), averigüen los nombres de los vegetales que lo conforman.

- En el video se señala la disminución de la pesca y de la productividad en los últimos años. Analicen qué acciones disminuyen la pesca (ver diferencia entre distintos tipos de pesca y analizar si todas pueden ser sustentables), la diversidad vegetal, etc.

- Pensemos que somos profesionales encargados de evaluar el estado de conservación actual y futuro del sitio: ¿Qué actividades realizaríamos?, ¿Cuál consideramos es la principal riqueza del sitio?, ¿Por qué?, ¿Cómo imaginamos el sitio dentro de 30 años?, ¿Por qué...?.

- ¿Cuáles son los actores sociales que forman parte de este sitio Ramsar?, ¿Cuál es su trabajo?, ¿Cuál es su función?, ¿Todos somos "gente del agua"?, ¿Por qué?.

- Organicemos un debate sobre las siguientes preguntas:

¿Qué acciones pueden favorecer la conservación de este humedal? .

¿Sienten que ustedes, la escuela, sus familias y la comunidad son parte activa e importante del mismo?.

- En el video aparecen Instituciones que actualmente trabajan en nuestra provincia, y que tienen un rol importante en la existencia y desarrollo de este sitio Ramsar. Averigüen:

d- qué significan las siglas: INCUPO, INALI, INTA, UNL

e- dónde tienen sus sedes actualmente

f- de qué tipo de instituciones se tratan: OG-organizaciones gubernamentales, ONG-organizaciones no gubernamentales.

- Imaginen que ustedes podrían fundar una ONG, relacionada con la promoción y conservación del Sitio Jaaukanigás:

a- ¿qué nombre le pondrían?

b- ¿qué objetivos o metas tendría?

c- ¿qué acciones concretas realizarían con relación a ellos?

- Rescatando el concepto de "Patrimonio Cultural", como el conjunto de objetos, conceptos, especímenes, aprendizajes y tradiciones que resultan significativos para una parte de la sociedad, y que hacen a su desarrollo:

a- Mencionen qué componentes del patrimonio cultural de la región aparecen en el video

b- Construyan una maqueta demostrando algunas de las actividades que realizaban los antiguos habitantes de estas tierras

c- Rescaten un uso de los recursos naturales que era común para ellos

- Investiguen en libros, museos, etc., cómo se diferencian y parecen las "artes de pesca" de los aborígenes del sitio, nuestros abuelos y bisabuelos y los pescadores actuales (nosotros mismos...)

- Diseñen y apliquen una encuesta en la gente del barrio, respecto a lo que sabe, desconoce y le interesa respecto a pertenecer a un Sitio Ramsar.

- Pensemos un poco en el significado de algunas palabras... ¿Por qué es difícil pronunciar el nombre de este sitio Ramsar? ¿A qué lengua pertenece este vocablo? ¿Cuál es su significado? ¿Y la palabra Paraná...que significa?

- A partir de la siguiente frase, de Saint Exupery "Las riquezas de la naturaleza no son nuestras, nos las prestan nuestros hijos", redacten un párrafo en el que expliquen la relación entre la conservación de un humedal y la calidad de vida de su población

- Busquen y analicen producciones literarias locales y/o nacionales que refieran a los humedales. Organicen un certamen literario sobre los humedales y sus riquezas.

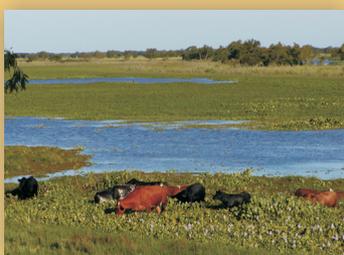
- Reconocer la importancia de los humedales en la historia local y regional...realizar por ejemplo un análisis retrospectivo del rol de los humedales en la definición de los asentamientos humanos. Discutir la valoración que el hombre ha realizado de estos sistemas.

Este libro se terminó de imprimir en GEA impresiones, Iturraspe 3481, Santa Fe,
República Argentina, Agosto de 2008.



El Paraná, uno de los ríos más grandes del planeta, es el mayor reservorio de agua dulce de la Argentina y contiene una diversidad biológica y cultural extraordinaria. Sus recursos y ciclos naturales de inundación están siendo afectados de manera creciente por el hombre actual, y como inevitablemente ocurre con los problemas ambientales, estos afectan a toda la sociedad. En este libro se compila la experiencia de 35 especialistas que analizan las características naturales, culturales, socioeconómicas y brindan visiones novedosas sobre los problemas de conservación del Sitio Ramsar Jaaukanigás, el primer humedal de importancia internacional en el río Paraná. La convención sobre los humedales (Ramsar), brinda una herramienta para que la sociedad tome conciencia sobre los valores, servicios y funciones de los humedales, e integre sus actividades favoreciendo su conservación y manejo sustentable en el tiempo. Esta no es una tarea sencilla y llevará un largo proceso de discusión, capacitación, estudio, consenso y educación. Este libro es un esfuerzo del Comité Intersectorial de Manejo de Jaaukanigás para recorrer este camino de manejo participativo involucrando a todos los sectores de la sociedad desde alumnos y docentes, hasta técnicos, investigadores, empleados administrativos, políticos, gobernantes, fuerzas de control y seguridad y la población en general, con el objetivo de discutir y analizar los principales desafíos que debemos afrontar para mejorar el uso de los recursos naturales en el río Paraná, manteniendo los procesos evolutivos y ecológicos esenciales del humedal, y mejorando la calidad de vida de sus pobladores.

ISBN
978-950-9267-13-9



Realizado por el Comité Intersectorial de Manejo

Con el apoyo de:

