

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/284691422>

Biodiversidad en el Paraguay, una aproximación a sus realidades.

Book · June 2007

CITATIONS

6

READS

1,300

17 authors, including:



Juan Francisco Facetti

Universidad Nacional de Asunción

30 PUBLICATIONS 55 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Danilo Salas

Fundación Moisés Bertoni

8 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Antonieta Rojas de Arias

Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica

246 PUBLICATIONS 3,426 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Maria Fleytas

Wildlife Conservation Society

1 PUBLICATION 6 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Recursos Hídricos en áreas de reservas naturales en Paraguay [View project](#)



Geología de la Formación Patiño (ONGagua) [View project](#)



BIODIVERSIDAD DEL PARAGUAY

Una aproximación a sus realidades.

Biodiversidad del Paraguay, una aproximación a sus realidades / Danilo A. Salas-Dueñas; Juan Francisco Facetti, Editores. — 1ra ed. — Fundación Moisés Bertoni, USAID, GEF/BM. 2007

255 p. ilus.

- | | | |
|---------------------|--------------|-------------------------|
| 1. Biodiversidad | 2. Paraguay | 3. Conceptos |
| 4. Cultura | 5. Salud | 6. Fauna |
| 7. Flora | 8. Cobertura | 9. Valoración económica |
| 10. Patrones de uso | 11. Suelos | 12. Conservación |
| 13. Contaminación | | |

ISBN: 978-99953-48-00-7

Todos los contenidos del presente libro están sujetos a derechos de propiedad intelectual e industrial de la Fundación Moisés Bertoni o de los terceros, autores de los diversos capítulos. Toda explotación, reproducción, distribución, transformación o comunicación pública sobre dichos contenidos debe ser autorizada expresamente por la Fundación Moisés Bertoni, o por el tercero titular de los derechos afectados. Sólo se confiere el derecho de reproducir una copia privada siempre que dicho derecho se ejercite según los principios de la buena fe y que en todo caso se mantenga inalterado en la eventual copia privada el «copyright» y demás datos identificativos de los derechos de la Fundación Moisés Bertoni y de terceros titulares de los mismos sobre tales contenidos, así como que se realice sin fines comerciales y exclusivamente con fines educativos.

© Fundación Moisés Bertoni, Paraguay. 2007

Fundación Moisés Bertoni, Procer Carlos Arguello 208, Asunción- Paraguay Casilla de Correo: 714

El contenido es solo responsabilidad de los autores y en ningún momento compromete a la Fundación Moisés Bertoni, ni a los donantes u otras instituciones involucradas en el mismo.

Agradecimientos: La Fundación Moisés Bertoni, agradece a los diversos autores de este libro, por sus aportes y compromiso con el mismo a modo de donación; igualmente agradece a todas las personas e instituciones que han apoyado este emprendimiento que tiene un fin completamente educativo.

Esta publicación ha sido posible a través del apoyo proveído por la Oficina de Medio Ambiente, Bureau de Paraguay, de la Agencia del Gobierno Americano para el Desarrollo Internacional, bajo los términos del Acuerdo No. 526-A-00-04-00034-00. Las opiniones expresadas aquí son las del/os autor/es y no necesariamente reflejan la visión de la Agencia del Gobierno Americano para el Desarrollo Internacional; igualmente se contó con el aporte proveído por el proyecto GEF/BM - Paraguay: Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en Mbaracayú (TF051577).



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Banco Mundial



Contenido

Introducción	5	Diversidad de Mamíferos en Paraguay	
Presentación	7	Miguel Morales	133
Prefacio	8	Valoración socio-económica y ambiental de las aves	
Biodiversidad, conceptos básicos		Cristina Morales & Rebecca Zarza	151
Danilo A. Salas-Dueñas	9	Patrones de uso de los mamíferos del Paraguay: Importancia sociocultural y económica.	
Contexto geográfico general		Jose Luis Cartes	167
Lucía Bartrina	25	Recursos Hídricos del Paraguay	
Diversidad cultural y biodiversidad. El caso las comunidades indígenas		Fernando Américo Larroza & Sandra Farina	187
Ramon Foguel.	33	Estrategias para la Conservación de la Biodiversidad, Áreas Silvestres Protegidas	
Suelos del Paraguay. Diversidad y origen de los suelos del país.		René Palacios Feltes	207
Enrique Gonzalez Erico	47	Conclusiones Sobre el Estado de la Contaminación Ambiental del Paraguay	
Ecosistema y salud. El impacto de las alteraciones ambientales en las enfermedades transmitidas por vectores		Juan Francisco Facceti	223
Antonieta Rojas de Arias	57	Cartografía y Sistemas de Información Geográfica en Paraguay	
Cambios en el paisaje: evolución de la cobertura vegetal en el Paraguay		María Laura Rodríguez Yakisich	235
María del Carmen Fleytas	77	Glosario	243
Diversidad Vegetal en el Paraguay		Los autores	251
María Fátima Mereles H.	89		
Diversidad de anfibios y reptiles en Paraguay			
Pier Cacciali	109		
Diversidad de Aves en Paraguay			
Myriam Velázquez	119		

Introducción

Presentar un libro es siempre una tarea muy agradable y más aun en un contexto como el de nuestro país en donde lastimosamente aún no es muy común que un grupo de personas, con un enfoque multidisciplinario hagan el esfuerzo de bajar al papel una serie de ideas y descubrimientos producto de años de experiencia.

En realidad, cuando uno se pone a analizar el fantástico trabajo que muchas personas y organizaciones están realizando en el campo del desarrollo sostenible, se da cuenta de la enorme riqueza en conocimientos y prácticas que se tiene en el país y el importante impacto que se está generando a partir de acciones concretas y cotidianas.

Sin embargo, un déficit que se percibe es justamente la falta de sistematización de estos aprendizajes, una actividad central en esto que podemos llamar como Gestión del Conocimiento. Por ello, este aporte que hacemos desde la Fundación Moisés Bertoni busca también mostrar un camino y entusiasmar a tantos otros «productores del conocimiento» a que se atrevan a plasmar por escrito todo lo que han aprendido en los muchos años de investigaciones y prácticas.

Este libro presenta una visión sistémica de la biodiversidad en el Paraguay, como no podía ser de otra manera cuando hablamos de desarrollo sostenible. Y es que justamente en la medida que podamos ir comprendiendo que miradas parciales y en compartimentos estancos solo ahondan los problemas del desarrollo, podremos ir encontrando caminos o modelos alternativos desde una visión mucho mas amplia e integral.

Por ello, diversos colaboradores presentan sus trabajos desde diferentes perspectivas que abarcan lo económico, socio-cultural y ambiental; lo que damos en llamar la triple línea de resultados en todo proceso de desarrollo. Siempre que como sociedad podamos ir generando valor en este triple nivel, podremos ir avanzando hacia estadios más avanzados y sostenibles de desarrollo, un deseo -estamos seguros- compartido por todos.

Todos somos responsables en alguna medida de contribuir con dicha generación de valor y esta es hoy nuestra contribución concreta en este sentido.

Que lo disfruten.....

*Yan Speranza
Director Ejecutivo
Fundación Moisés Bertoni*



Presentación

Es que para un estudio serio de la naturaleza, y mucho más desde el punto de vista en que yo me había puesto, la vida en un centro de población, ni cerca de él, es de muy poco provecho. No es recogiendo datos incoherentes de todas partes, ni recorriendo campos y cruzando bosques apuradamente, ni siguiendo las vías fluviales o terrestres más frecuentadas, con el afán de observar en continua oposición con el deseo de volver a las delicias de un cómodo hogar, no es así como se penetran los secretos de los seres que pueblan, por lo común, las grandes soledades. Natura, la bella celosa, oculta sus primores a quien no se dedica fielmente y con toda el alma a su admiración, en el teatro mismo de los triunfos”

Moisés S. Bertoni, Las plantas usuales del Paraguay y países limítrofes; introducción, nomenclatura y diccionario de los géneros botánicos. Laino-Guaraní, Asunción, M. Brossa, 1914, pp3-4.

Son diversos los avances que hemos tenido en el conocimiento de la biodiversidad desde cuando fueron escritas estas reflexiones, mas no necesariamente estos han estado de la mano con los procesos de información al público para su conocimiento, por lo que desde la concepción de este libro se determinó el darle un carácter educativo; si bien, por tratarse de un libro sobre biodiversidad, podría haberse realizado una obra llena de hermosas fotografías de diversos elementos de la riqueza del Paraguay, se acordó hacer un esfuerzo mas complejo como era el de dar la visión mas completa y amplia de la biodiversidad; por lo que en torno a este material se han reunido diversos científicos conocedores de las distintas facetas de la realidad paraguay y la han plasmado.

Desde el concepto original, se vio la necesidad de hacer aproximaciones actualizadas de la biodiversidad desde las diversas concepciones modernas que se tienen al respecto, es por lo que no se limita a simplemente hacer listados o revisiones de lo que conocemos y lo que tenemos, sino que en cada capítulo los diversos autores han plasmado profundas reflexiones de cómo estos conocimientos, han marcado y aún marcan el destino de nuestro País. Por esto, este libro no solamente es funcional para las personas que requieren de la información básica de lo que poseemos como nación, si no que igualmente señala pautas sobre los grandes problemas, así como algunos elementos que necesitamos resolver para lograr un desarrollo sostenible del país.

Paraguay, cuenta con los talentos humanos e institucionales, muchos de los cuales han sorteado diversos inconvenientes para dedicar sus vidas al conocimiento y entendimiento de la biodiversidad, como una forma de contribuir al desarrollo del país sin comprometer el patrimonio de las futuras generaciones. En esta búsqueda de un modelo de desarrollo, son publicaciones como esta las que son fundamentales en la construcción de la patria soñada por todos.

*Daniilo A. Salas-Dueñas
Coordinador de Programas
Fundación Moisés Bertoni*

Prefacio

El presente libro, es el resultado de los aportes voluntarios de un importante grupo de profesionales que han dedicado varios meses para producir una serie de capítulos que manteniendo elevados estándares de calidad técnica sea de fácil comprensión por parte de diversos sectores de la población paraguaya, con el objeto de llevar de forma entendible y agradable información sobre la diversidad biológica o biodiversidad y sus procesos especialmente en el Paraguay, entendiendo claramente que somos parte de la misma biodiversidad.

Si bien, el termino biodiversidad ya hace parte del vocabulario regular de muchas personas, es igualmente uno de los términos menos comprendidos y paradójicamente con mayores repercusiones sobre lo que somos como nación y las perspectivas que tenemos a futuro.

El hombre es producto de la biodiversidad, del mismo modo que todo el medio en el que se encuentra inmerso, es por este motivo que se han desarrollado diversos acercamientos al tema, produciendo un material que cumple una importante función educativa y que llena en parte un vacío que se tiene en términos de información y una deuda que la sociedad se tiene con la naturaleza.

El tema de la biodiversidad, su uso y conservación, hace muchos años dejó de ser tema exclusivo de ciertos círculos intelectuales o de los llamados "ambientalistas" para pasar a ser un tema de la sociedad en general, pues es no solo un tema de conocimiento y armonía, sino también de responsabilidades y supervivencia. La humanidad ha comprendido en los últimos tiempos que los problemas generados en relación a la diversidad biológica no conocen de fronteras o continentes y que es algo que va más allá de una simple obligación moral.

Este libro, busca mostrar como la diversidad biológica y cultural son partes de la identidad de las personas y como las complejas relaciones de estas dos hacen que se pueda generar un desarrollo sostenible por lo que el aspecto educativo del presente libro es decisivo.

Se ha buscado que el libro se transversalice en términos de temporalidad, y referenciación de sitios. En el caso de la temporalidad respondiendo a los cambios históricos que han afectado tanto a los recursos como a los paraguayos, con el objeto de entender el origen de muchas de las situaciones y en el caso de la referenciación buscando dar puntos de reseña de lugares o sitios que permitan entender a los lectores con mayor facilidad.

Por lo anterior, se busca hacernos reflexionar sobre el pasado para aprender de las lecciones que deberíamos aplicar en el presente en búsqueda de un mejor futuro.

LA BIODIVERSIDAD, CONCEPTOS BÁSICOS

DANILO ARTURO SALAS-DUEÑAS, BIOL.

Fundación Moisés Bertoni
Procer Argüello 208. Asunción, Paraguay
dsalas@mbertoni.org.py / danilosalas@gmail.com

Resumen

Los tres niveles de biodiversidad (específica, genética y ecosistémica) tal como los conocemos hoy son el resultado de tres grandes extinciones naturales, ocurridas durante la historia del planeta. Sin embargo, con la aparición del hombre y su capacidad para colonizar y modificar todos los ambientes existentes se está generando un acelerado proceso de extinción que supera cualquier previsión al respecto. Los procesos evolutivos sociales, culturales y biológicos que el hombre ha sufrido desde el periodo neolítico con unas 480 generaciones de humanos hasta la actualidad, han tenido un importante impacto en la mayoría de las especies. Sin embargo, en los últimos dos siglos se ha producido un acelerado proceso de pérdida de la biodiversidad, lo que conlleva diversas consecuencias y pone en riesgo la existencia del hombre, ya que se calcula la pérdida diaria de unas 100 especies. El hecho de que sólo conocemos un poco menos del cinco por ciento de todo lo existente, hace de esta pérdida un fenómeno aún más crítico para el futuro de la raza humana y del mismo planeta. En las mismas 24 horas en las que han desaparecido 100 especies de animales y vegetales del planeta, se han derribado unas 50.000 hectáreas de selvas tropicales y consumido unos 22 millones de toneladas de petróleo con lo que se han liberado a la atmósfera unas 100 millones de toneladas de gases de efecto invernadero. A lo largo del capítulo se desarrollan diversos conceptos relacionados con la biodiversidad o diversidad biológica, así como las causas y consecuencias de las acciones humanas sobre la misma y sus implicaciones para la permanencia de la vida en el planeta.

Palabras Claves: Biodiversidad, Extinción, Pérdida, Mecanismos, Causas, Funciones

¿Que llamamos Biodiversidad?

Para entender el tema de la pérdida de biodiversidad lo primero que debemos hacer es ponernos de acuerdo a qué se llama diversidad biológica o comúnmente biodiversidad.

La diversidad biológica es la variedad de formas de vida y adaptaciones de los organismos al ambiente. Esta también se llama biodiversidad y constituye la gran riqueza de muchos países.

Durante toda la historia de la tierra, desde la aparición de la vida hasta la actualidad, los organismos que han existido han sido muy variados, al evolucionar o cambiar continuamente en nuevas especies al tiempo que otras se han ido extinguiendo.

Todos los seres vivos que actualmente habitan la tierra son el producto de la evolución y de la extinción de millones de especies. Se calcula que en la actualidad solo existe alrededor del 1% de la totalidad de especies

que habitaron alguna vez la tierra. Por lo tanto, se puede decir que la extinción es un proceso natural, donde unas especies desaparecen para dar paso a otras siendo los cambios que el hombre está provocando al ambiente los que están acelerando el ritmo de extinción poniendo en peligro su misma existencia.

Es importante saber que hay diferentes tipos de diversidad biológica, la Diversidad Específica es la que vemos fácilmente en las especies, es la que permite que cuando vemos dos animales como un mono y un tatú, nos podamos dar cuenta que son especies diferentes.

Otro de los tipos de diversidad es la Diversidad Genética que es la que hace que los individuos de la misma especie sean diferentes permitiendo la existencia de variedades y razas dentro de la misma especie. Esta diversidad es la que permite y facilita la adaptación a medios cambiantes y su evolución. Es sumamente importante en la agricultura y la ganadería, permitiendo que tengamos variedades del mismo cultivo o razas de animales que se adaptan a los ambientes según nuestras necesidades.



Los seres vivos se han diversificado y adaptado a los ambientes, formando complejos de relaciones tanto con los otros seres vivos como con los no vivos, que conocemos como ecosistemas. Es por esto que la diversidad de especies es el reflejo de la Diversidad de Ecosistemas, ante lo cual es claro que no podemos conservar las especies si no conservamos los ecosistemas. Es por esta razón, que la principal causa de la desaparición de especies actualmente es el resultado de la destrucción de los ecosistemas.

Durante los últimos 20 siglos, la naturaleza ha retrocedido ante el avance de los asentamientos humanos, pero es solamente en los últimos dos siglos que se ha acelerado el proceso de destrucción de la biodiversidad. Actualmente el 83% de la superficie de la tierra es influenciado directamente por los seres humanos (Last of the wild project, 2002).

Los problemas que resultan de la pérdida de animales, plantas y hábitats son algo que se reconoce relativamente desde hace muy poco tiempo, tanto que algunos se niegan aún a reconocer los problemas que se han generado por las acciones humanas en términos de pérdida de los recursos existentes.

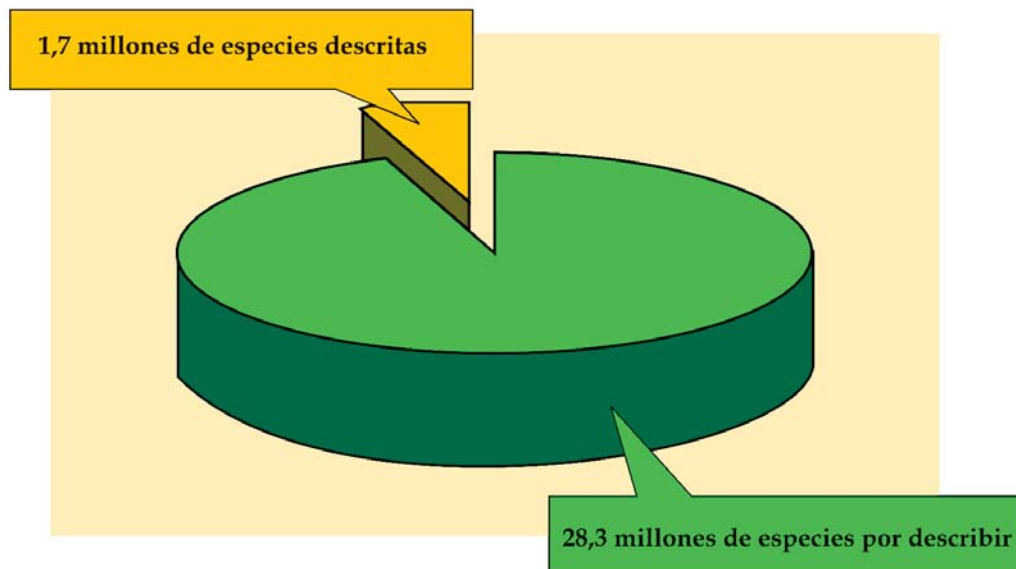
Perdida de la Biodiversidad.

Pero, ¿de qué se está hablando cuando se dice que se están perdiendo especies animales y vegetales? Para poder tratar de responder a esta pregunta, primero tenemos que saber cuanto es lo que se tiene. Aquí se encuentra con el primer inconveniente, aunque parezca asombroso a pesar de estar en el siglo XXI, no se sabe cuantas especies de seres vivos comparten la tierra.

Los cálculos mas conservadores sugieren la existencia de unas cinco (5) millones de especies, mientras que otros cálculos llegan hasta 50 millones, cálculos mas moderados son unos 30 millones, pero en este momento solo se puede decir lo que se conoce con certeza, es decir solo han sido catalogadas 1.700.000 especies. De éstas solo un poco menos del 5% son conocidas relativamente bien, del resto solo se sabe que existen pero no se tienen mas que simples datos de que han sido colectadas y catalogadas.

Lo que se sabe con certeza es que actualmente por diversas razones, muchas de ellas humanas, se pierden alrededor de 100 especies diarias (Wilson, E. 2002). Este ritmo de extinciones solo es similar a las tres grandes extinciones de las que se tienen registros.

La primera gran extinción, se produjo hace unos 250 millones de años, y determinó el final del periodo Pérmico; por ser la más antigua es de la que menos registros e información se tiene, en especial con respecto a las causas de esta gran extinción.



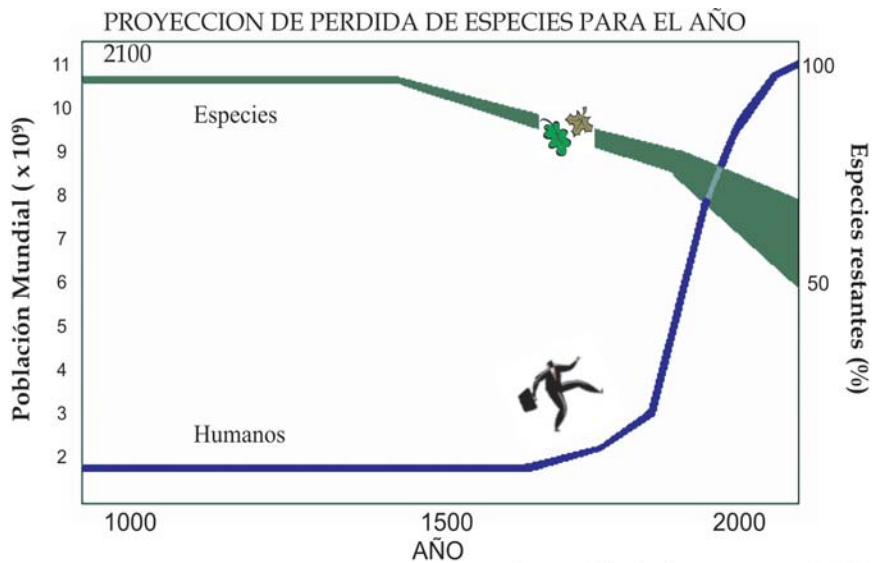
Sin embargo, los paleontólogos consideran que fue producida por un lento pero constante cambio en la temperatura del planeta y del nivel del mar causado, a su vez, por la unión en un sólo supercontinente de las fuerzas de deriva continental (Pangea). Para el momento en que los continentes se volvieron a separar más del 90% de las especies había desaparecido, poniendo fin a muchas formas de vida marina y terrestre originadas a lo largo de 200 millones de años (Broswimmer, F.J. 2002).

La segunda gran extinción, es de hace unos 200 millones de años, en el momento en que la vida en la tierra había logrado establecer comunidades marinas y terrestres. Terminó con gran número de animales, especialmente dinosaurios, los cuales estaban recientemente evolucionados, grandes animales similares a yacarés y algunos parecidos a pequeños mamíferos. La mayoría de estos animales conjuntamente con los arrecifes de coral desaparecieron como resultado de varias series de catástrofes ambientales que ocurrieron a lo largo de unos 100.000 años o algo menos de tiempo. Las dos principales causas son el choque de un meteorito de unos cinco a diez kilómetros de diámetro contra la tierra en lo que hoy es Québec (Canadá) y la erupción de grandes cantidades de lava en lo que actualmente se conoce como el Amazonas. Adicionalmente, se produjo un drástico cambio del clima que logró crear las condiciones para que se produjera una segunda gran extinción dejando el camino libre para que los pocos animales sobrevivientes, especialmente dinosaurios crecieran y se multiplicaran hasta la tercera gran extinción.

La tercera gran extinción masiva, ocurrió hace unos 65 millones de años y terminó con casi la totalidad de los dinosaurios y varios millones de otras especies acuáticas y terrestres. Al igual que en la segunda gran extinción, las causas fueron la combinación de diversos fac-

tores, especialmente cambios climáticos, y una repentina variación en los niveles de los mares. Pero el punto final de esta gran extinción fue nuevamente un meteorito de unos 10 kilómetros que chocó con la tierra en la zona conocida como Yucatán (México), produciendo un gran incendio de la mayor parte de la superficie terrestre, acompañado de gigantescas olas y miles de toneladas de gases venenosos. Todo esto generó tanto humo, polvo y otras partículas en el aire que toda la tierra estuvo varios meses totalmente cubierta generando una oscuridad total, se calcula que sólo un poco menos del 50% de todas las especies existentes del planeta fue capaz de sobrevivir a esto.

Luego de la estabilización posterior a esta tercera gran extinción, las especies nuevamente se multiplicaron generando la diversidad actual, en la cual se ha iniciado hace unos pocos miles de años un acelerado proceso de extinción que no se percibe tan fácilmente como las anteriores extinciones, y es especialmente acelerada por las diversas actividades humanas. Algunos cálculos señalan una tasa de extinción antes que apareciera el hombre de una especie al año por cada millón de especies existentes (1/1.000.000), y luego de la aparición del hombre, se calcula la extinción de unas mil especies al año por cada millón de especies existentes (1.000/1.000.000) o sea que diariamente se pierden no menos de cien especies, muchas de las cuales con grandes potenciales para solucionar muchos de los actuales problemas del hombre. Por ejemplo, si bien solo el 5% de todas las plantas del mundo ha sido investigado por sus propiedades farmacológicas, un 40% de todas las recetas médicas en el mundo se basa en sustancias naturales procedentes o sintetizadas a partir de especies vegetales o animales, siendo la mayoría originaria de los trópicos (Broswimmer, F.J. 2002).





Papel de la humanidad en la pérdida de la biodiversidad.

Pero esta actual situación que encamina a un desastre, se puede entender como el resultado de tres etapas.

La primera ocurrió hace unos 60,000 mil años con el desarrollo del lenguaje por parte de los humanos conocidos como *Homo sapiens sapiens*, por su capacidad de pensar y lo que generalmente llamamos cultura, es decir la intencionalidad consciente que le permitió generar numerosos artefactos para funciones o tareas específicas, crear grupos y estructurarse socialmente, con lo que pudo organizarse para colonizar todos los continentes y terminar con buena parte de la megafauna existente hasta ese entonces, hace unos 35.000 años.

La segunda etapa fue la implementación de la agricultura sedentaria la que culminó hace unos 10.000 años. Al haber involuntariamente extinguido la mayor parte de los grandes animales (megafauna) y tener un gran

aumento de población, se generó una crisis de alimentos que llevo al hombre a adaptarse a vivir en lugares que reunían de forma permanente las condiciones para sobrevivir, por lo que socialmente se dieron cambios generando primeramente una jerarquía estricta entre las personas, una marcada división del trabajo y una desigualdad social, y a generar y perfeccionar nuevas herramientas logrando grandes innovaciones tecnológicas dándose las condiciones para dominar el orden natural de las cosas.

La tercera fase, fue la aparición de la llamada modernidad en la cual se observa una creciente división y especialización del trabajo, un modelo de producción llamado capitalista de acumulación y la aparición del estado-nación; generándose una gran demanda por productos extraídos especialmente de la naturaleza. Para entender más este proceso de actividades humanas recientes y sus responsabilidades en los cambios de la diversidad biológica se las puede agrupar en tres grandes momentos.

1. Antes del año 1.500 (conquista del mundo, colonización terrestre y expansión militar de los imperios)

Fuego: Quema de tierras para caza de animales y cocción de alimentos

Caza, recolección y carroñeo: extinción de la megafauna (grandes herbívoros como mamuts, mastodontes, perezosos gigantes terrestres, osos de las cavernas, rinocerontes peludos y otros grandes animales)

Domesticación de plantas y animales, intensificación de la agricultura y el comercio

Comercio y tráfico costero

Formación de grandes imperios: Persa, romano, mongol entre otros, con considerable expansión de los sistemas de comunicación y transporte

Guerras de largo alcance y expansión militar, establecimiento de *Economías de Mercado* como Venecia

2. Del año 1.500 al año 1800 (Primera modernidad propiamente dicha, capitalismo mercantil, primer colonialismo)

Exploración, descubrimiento y colonización por los europeos de otros territorios y continentes: Intercambio América-Europa.

Establecimiento de nuevas economías de mercado y centros comerciales: tales como Amsterdam y Londres, que favorecieron la globalización de los intercambios mercantiles

Revolución de los hábitos alimenticios: incremento del uso del té, café, yerba mate, chocolate, arroz, azúcar, patatas, maíz, ganado vacuno y ovino

Introducción internacional de especies exóticas por medio de las actividades de las sociedades de aclimatación, los jardines botánicos y zoológicos, así como con fines agrícolas, forestales, pesqueros y ornamentales

Migración de mano de obra a gran escala



3. Desde el año 1.800 a la actualidad (auge de la modernidad, modernidad tardía y postmodernidad, revolución industrial, auge del colonialismo, imperialismo, carrera armamentista, liberalismo económico, fractura global, expansión demográfica, internet)

Rápida mejora de los sistemas de transporte: carreteras, ferrocarriles y canales de navegación

Producción industrial a gran escala y aparición de las compañías multinacionales: cadenas y líneas de producción en fábricas, filiales de empresas en diversos lugares del mundo.

Construcción de grandes obras de ingeniería para riego y energía hidroeléctrica: Itaipú y Yacyretá entre otras.

Agricultura química de gran insumo, pesquería y silvicultura mecanizadas

Guerras mundiales y desplazamiento de poblaciones humanas

Deforestación tropical y proyectos de reforestación

Reforestación de tierras áridas con especies exóticas

Incremento de la urbanización y creación de hábitats caracterizados por especies cosmopolitas

Liberación de organismos genéticamente modificados y ecotoxinas sintéticas, bioacumulación

Cambio climático antropogénico y destrucción de la capa de ozono

Mecanismos humanos de aceleración de la pérdida de biodiversidad.

Estos impactos de las diversas actividades humanas en la biodiversidad se pueden agrupar en una serie de mecanismos que son las principales formas en que las actividades humanas han acelerado el proceso de pérdida de la diversidad.

- a) Destrucción de hábitats a gran escala, en la actualidad no existe ningún hábitat terrestre o marino que no hay sido modificado por actividades humanas. Se calcula que solo queda aproximadamente el 10% de los principales hábitats terrestres preexistentes a la aparición del hombre en la tierra.
- b) Especies introducidas (bioinvasoras), aún en las áreas protegidas de muchos lugares del mundo uno de los principales problemas es la aparición de especies exóticas que compiten y desplazan a las nativas. A continuación se dan algunos ejemplos:

Porcentaje de capturas de salmón y trucha autóctonos de los grandes lagos en 1900	82%
Porcentaje de capturas de salmón y trucha autóctonos de los grandes lagos en 1966, tras la contaminación e introducción de la lamprea de mar, depredadora de especies autóctonas de estos lugares	0,2%
Porcentaje de cosechas destruidas por plagas en la Europa medieval	30%
Porcentaje de cosechas destruidas por plagas en el mundo actual	35% a 42%

- c) Sobreexplotación de especies animales y vegetales, armamentos sofisticados, tecnologías de recolección hipereficientes, sofisticados sistemas de transporte que llevan alimentos en pocas horas a cientos de miles de kilómetros, gran presión sobre poblaciones silvestres por demanda sobredimensionada.



Actualmente, un poco más de una docena de frutas (manzanas, frutillas, bananas, duraznos, etc.) predomina en el consumo mundial. Sin embargo, se calculan unas 3.000 frutas en los trópicos, de las cuales unas 200 se consumen regularmente en algunos lugares (Departamento de Estado de los E.E.U.U. s.f.), con una demanda tan alta especialmente de frutos no domesticados sino ofertados directamente de los bosques, haciendo que algunos de los mismos estén en peligro de desaparecer pues la demanda no permite que haya reposición de los árboles nativos ya que casi la totalidad de los frutos existentes se recolecta y comercializa.

- d) Contaminación del suelo, agua y atmósfera. La Organización Mundial de la Salud cree que si se reducen los niveles de un tipo de contaminante, las partículas en suspensión de diámetro inferior a 10 micrómetros, la cifra anual de fallecidos en las ciudades contaminadas podría descender hasta un 15%. Igualmente calculaba para el año 2004, que la contaminación del aire y del agua, y otros peligros medioambientales conexos, mataban cada año en todo el mundo más de tres millones de niños menores de cinco años (WHO, 2006).

El problema es tan grave que la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas pide a los gobiernos que reduzcan al menos en dos terceras partes la mortalidad de los niños menores de cinco años antes del final de 2015.

El agua sucia causa diarrea y mata, según se estima, a 1,8 millones de personas en todo el mundo. De ellos, 1,6 millones son niños menores de cinco años; igualmente el 86% de las aguas residuales urbanas de América Latina y el Caribe y el 65% de las de Asia se vierten sin tratar en ríos, lagos y mares. Del mismo modo, alrededor de un millón de niños mueren cada año por causa de enfermedades provocadas por la contaminación del aire en sus hogares.

Se debe recordar que en el caso de la Región Metropolitana de Asunción, solo el 56% de la población cuenta con alcantarillado sanitario, y en el resto del país la cobertura es de solamente el 6% de la población (Facetti, J.F. 2002)

- e) Agricultura y silvicultura industriales, en las que se hace empaque y distribución de grandes volúmenes de productos muchos de los cuales responden solo a insumos considerados no prioritarios

Causas de las acciones humanas que han acelerado el proceso de pérdida de la biodiversidad.

Los anteriores mecanismos agrupan la mayoría de las formas en que se genera la pérdida de la biodiversidad como resultado de una serie de diversas actividades humanas, las cuales se han implementado con mayor fuerza en los últimos dos siglos, estos mecanismos son el resultado de unas causas que se han compilado en unos pocos puntos (WRI/IUCN/UNEP, 1992):

- **Ritmo insostenible de crecimiento de la población humana y agotamiento de los recursos naturales.**

El continuo crecimiento de la población humana significa la existencia de más consumidores que demandan una creciente cantidad de productos y bienes provenientes de los ecosistemas, o que requieren la transformación de ecosistemas para ser criados o sembrados, luego ser extraídos para satisfacer las demandas. La población Humana crece a un ritmo sumamente elevado (ver tabla 1)

- **Reducción continua de la gama de productos y bienes comercializados procedentes de la agricultura o silvicultura e introducción de especies exóticas en la agricultura, la silvicultura y la pesca.**

La cantidad de variedades que se cultivaban en los Estados Unidos antes de 1904 y ya no están presentes ni en la agricultura comercial ni en ningún lugar donde se hayan almacenado las semillas fluctúa entre el 81% en el caso del tomate y más del 90% en el caso de los guisantes y las coles. Igualmente ocurre en otros lugares como en China donde en 1949 se tenían unas 10.000 variedades de trigo en sus cultivos, pasando a ser solamente 1.000 en el año 1970. Lo mismo ocurre con el maíz en México, donde actualmente solo se tiene el 30% de las variedades que se tenían en los años 1930 (Tuxill, J. s.f.).

Para entender un poco la importancia de esta pérdida de diversidad de variedades, podemos ver un ejemplo; en los años 70, el virus conocido como del raquitismo herboso atacó las variedades asiáticas de arroz de alto rendimiento. Sólo se halló un gen resistente a esta enfermedad en una población de arroz silvestre de Uttar Pradesh (India) con lo que se solucionó el problema de este virus evitando la muerte de millones de personas. Sin embargo, esta población de arroz silvestre nunca ha podido ser hallada nuevamente lo que es un claro ejemplo de la importancia de la diversidad y de mantener las variedades silvestres, pues son fundamentales para lograr la seguridad alimentaria. Ver en la tabla 2 el impacto del monocultivo en diversos aspectos del desarrollo y la biodiversidad.



Tabla 1. Crecimiento de la Población Mundial

Población Mundial	Alcanzadas en
1,000 millones	1804 (toda la historia de la humanidad)
2,000 millones	1927 (123 años después)
3,000 millones	1960 (33 años después)
4,000 millones	1974 (13 años después)
5,000 millones	1987 (13 años después)
6,000 millones	1999 (12 años después)
Proyecciones de población futura	
7,000 millones	2013 (14 años después)
8,000 millones	2028 (15 años después)
9,000 millones	2054 (26 años después)

Fuente: Adaptado de United Nations Population Division, *The world at six billion*

Tabla 2. IMPACTO DEL MONOCULTIVO

Variedades de espárrago cultivadas en E.E.U.U. en 1903	46
Variedades sobrevivientes en los años 80 después de que la llegada del monocultivo a gran escala provocara una eliminación gradual de la diversidad genética	1
Variedad de Maíz dulce cultivadas en E.E.U.U. en 1903	307
Variedades sobre vivientes en los años 80, sin incluir variedades modernas	12
Número de empleos por 10.000 hectáreas de cultivos diversificados de Hawai	1.800
Número de empleos en la misma cantidad de tierra utilizada para una plantación de pulpa de papel	60
Cantidad de peces marinos y camarones de cultivo alimentados con harina de pescado en 1996	1.000.000 de Ton.
Cantidad de peces marinos transformados en harina de pescado en relación con lo anterior.	5.000.000 de Ton.
Cantidad de peces capturados por persona en todo el mundo y vendidos para consumo humano en 1996	16 Kg
Cantidad por persona de erizos marinos, esponjas y otros organismos marinos capturados junto con los peces y desechados	200 Kg
Cantidad gastada en producir los alimentos consumidos en E.E.U.U. en 1966 (precio de origen)	126.000 millones de dólares
Cantidad gastada en comercializarlos	421.000 millones de dólares

Fuente: tomado de Broswimmer, F.J. 2002.

- **Sistemas económicos y políticos que no valoran el medio ambiente y sus recursos**

Los actuales sistemas políticos y sus subordinados

sistemas económicos priorizan los gastos y consumo de diversas fuentes dejando de lado los aspectos relacionados con la biodiversidad. (Tabla 3).

Tabla 3		
Tópico	Costos anuales en Millones de dólares	Observaciones
Salvaguardar cada uno de los 25 puntos más importantes de biodiversidad a nivel mundial (Hot Spots).	5.000	Inversión no implementada ni prevista de ser implementada en ninguno de los 25 lugares, a pesar del consenso sobre la importancia de los mismos. (1)
Combatir la degradación de la tierra.	6.000	Costo calculado para implementar un programa mundial de lucha contra la degradación de la tierra. A pesar del consenso mundial de la importancia de esta acción no se ha logrado reunir los recursos. (2)
Educación Básica para todos.	6.000	Costo anual adicional calculado para conseguir el acceso en todos los países en desarrollo.(3)
Venta de cosméticos en EE.UU.	8.000	(3)
Consumo de Helados en Europa.	11.000	(3)
Perfumes en Europa y EE.UU.	12.000	(3)
Alimentos para Mascotas en Europa y EE.UU.	17.000	(3)
Bebidas alcohólicas en Europa.	105.000	(3)
Gastos militares.	1.118.000	Gastos para 2005, Lo que equivale a 173 dólares por persona en todo el mundo. (4)

(1)BBC News (2)Djauhari Oratmangun e I. Gede Ngurah Swajaka, 2001.(3)Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1998.(4)Instituto Internacional para la Paz de Estocolmo, 2006

En la tabla 3, se ven algunos de los gastos que pueden ser considerados superfluos por parte de gobiernos y comunidades pero que podrían solucionar diversos problemas de conservación de la biodiversidad.

Igualmente, mecanismos creados para lograr un crecimiento conjuntamente con un mejoramiento del ambiente no se han implementado, tal es el caso de la llamada agenda 21. Este es un mecanismo para lograr el desarrollo sostenible; su origen data de diciembre de 1989 con la aprobación por parte de la ONU en una conferencia sobre el medio ambiente y el desarrollo, conocida como Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra, llevada a cabo del 3 al 14 de junio de 1992 en Río de

Janeiro, en donde representantes de 179 gobiernos acordaron adoptar un programa de trabajo para combatir las causas fundamentales de la insostenibilidad del desarrollo y la crisis ambiental, identificadas en 1987 por la *Comisión mundial sobre ambiente y desarrollo* (WCED). Esta comisión señalaba a la pobreza de los países del sur y al consumismo extremo de los países del norte como los orígenes de estos problemas. Es bueno recordar que EEUU asistió pero no firmó ningún compromiso al respecto.

La Agenda 21 ha tenido ajustes y actualizaciones, con la conferencia denominada Río+5, en junio de 1997 en la sede de la ONU en Nueva Cork. Posteriormente

se adoptó una agenda complementaria denominada Metas de Desarrollo del Milenio (*Millenium Development goals*), con énfasis particular en las políticas de globalización y en la erradicación de la pobreza y el hambre, aprobadas por 199 países en la 55ª Asamblea de la ONU, celebrada en septiembre del 2000; y la más reciente, la Cumbre de Johannesburgo, reunida en esta ciudad de Sudáfrica del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002.

A pesar de existir los mecanismos éstos no se implementan por diversas razones, especialmente de índole económica, que paradójicamente son unos de los elementos claves en la propia agenda.

- **Desigualdad en la propiedad y el acceso a los recursos, entre ellos los beneficios del uso y la conservación de la biodiversidad**

Las dos mil personas más ricas del mundo doblaron su riqueza neta de 1994 a 1998, superando el billón de dólares. Los activos totales de las tres personas más ricas son superiores al Producto Interno Bruto (PIB) consolidado del conjunto de los países más pobres del mundo, con 600 millones de habitantes.

Los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con el 19% de la población mundial, representan el 71% del comercio mundial de bienes y servicios, el 58% de las inversiones extranjeras directas y el 91% de todos los usuarios de Internet. En estos países está la totalidad de los grandes grupos económicos que están impulsando las fusiones y concentraciones de riqueza, determinando en buena medida gran parte de la destinación de los recursos que podrían ser invertidos en la conservación de la biodiversidad. En 1998 el mercado mundial de plaguicidas estaba monopolizado en un 85% por diez compañías con un volumen de 31.000 millones de dólares en ventas.

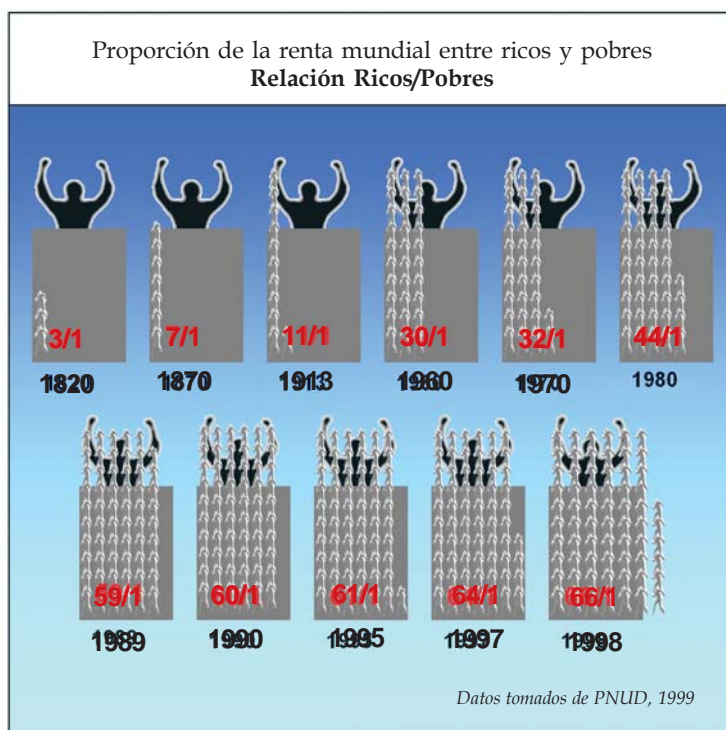
Del mismo modo, en 1993 solo diez compañías eran responsables del 84% de las inversiones mundiales en investigación y desarrollo controlando más del 80% de las patentes concedidas en los países en desarrollo; es decir a partir de recursos de países con alta biodiversidad se ha generado la mayor parte de los avances científicos mundiales generando bienestar directo a las empresas situadas en países de la OCDE.

Un ejemplo de la inequidad en el tema de los beneficios derivados del conocimiento de la biodiversidad lo tenemos en

la industria farmacéutica, la cual viene utilizando muchos de los documentos públicos de investigaciones en los que se indican o señalan pistas sobre posibles usos con potencial para esta industria, basando sus posteriores programas de investigación en estos conocimientos previos, siendo muy raros los casos donde se hace un reconocimiento económico a las comunidades o grupos que generaron el conocimiento inicial. De los 25 principales medicamentos vendidos en 1997 por las compañías farmacéuticas, 11 de ellos representaron el 42% de sus ventas siendo productos naturales o derivados de estos productos con una venta de 17.500 millones de dólares. Igualmente entre el 10% y el 50% de los productos más importantes de las 14 empresas farmacéuticas del mundo provienen de productos naturales o derivados de los mismos. (Sarah, A.L; Kerry, T.K. 2002)

- **Conocimiento insuficiente y utilización ineficaz de las informaciones (deficiencias en el conocimiento y sus aplicaciones)**

A pesar de los esfuerzos de científicos por conocer la biodiversidad del mundo, es muy grande el vacío que se tiene al respecto. Por dar solo un ejemplo, se considera que el Amazonas es uno de los lugares en que más se han realizado investigaciones en los últimos 50 años por diversos grupos de investigadores de todo el mundo. Sin embargo, se han detectado varios centenares de áreas de 15.000 km², equivalentes a un grado de longitud por un grado de latitud, en las cuales nunca se han





realizado ningún tipo de colecta botánica. Es decir que estamos aún muy lejos de conocer al menos que es lo que existe, por no hablar del uso y potencial de las especies que se encuentran en estos lugares.

En el tema botánico, no solo se tiene un déficit en el tema de existencia de información, sino también un problema metodológico ya que muchos de los estudios utilizan sus propios sistemas tanto de muestreo como de análisis de la información lo que no permite que sean comparables entre si, aumentando los problemas de utilización y comparación de la información. (Berry, P.E, 2002)

- **Sistemas legales e institucionales que promueven la explotación no sostenible.**

Es bueno recordar como hasta hace muy poco, muchas de las legislaciones latinoamericanas consideraban que áreas de bosques que no fueran explotadas eran considerados como no productivas o incultas, y que para ser consideradas como utilizadas se debía hacer una conversión de la cobertura del mismo. Es decir que la extracción sostenible de productos no era considerada como una forma de uso; igualmente grandes áreas de humedales fueron y son actualmente convertidas para actividades "productivas" dado que no se reconoce el papel crucial que éstos tienen en el ciclo del agua y en el suministro de este elemento a muchas comunidades. Aún en la actualidad ministerios de agricultura y ganadería de diversos países destinan recursos para convertir estas áreas en sistema productivos como ellos mismos los definen.

Del mismo modo, en gran cantidad de países del tercer mundo, no existen determinaciones sobre derechos de propiedad en el caso de los usos de biodiversi-

dad o simplemente se rigen por sistemas como el norteamericano que se basa en un sistema completamente de competencia comercial.

Impacto de la pérdida de la biodiversidad en la humanidad.

Vistas las causas de la pérdida de la biodiversidad puede surgir la pregunta: ¿Por qué es importante esta pérdida de la biodiversidad para la gente?, es decir ¿qué significa el que estemos perdiendo a un ritmo tan acelerado tantas plantas y animales? Para explicar en parte esto se debe pensar cuantas especies usan los humanos de manera habitual en su vida diaria, la respuesta puede variar mucho pero existe un consenso de que son aproximadamente unas 40.000 especies de plantas, animales, microbios y hongos (Eldredge, N. s.f.). Debemos recordar que igualmente existen algunas especies que conviven con nosotros, como es el caso de la bacteria *Escherichia coli*, que vive en colonias de varios millones de individuos en nuestro intestino y es un factor vital para la digestión, es decir su ausencia en nuestro intestino genera diversos problemas digestivos.

Igualmente, la respuesta está dada en la medida que entendamos lo importante que es para nuestra supervivencia la biodiversidad. Esta puede ser considerada bajo cuatro grandes categorías. (ver tabla 4)

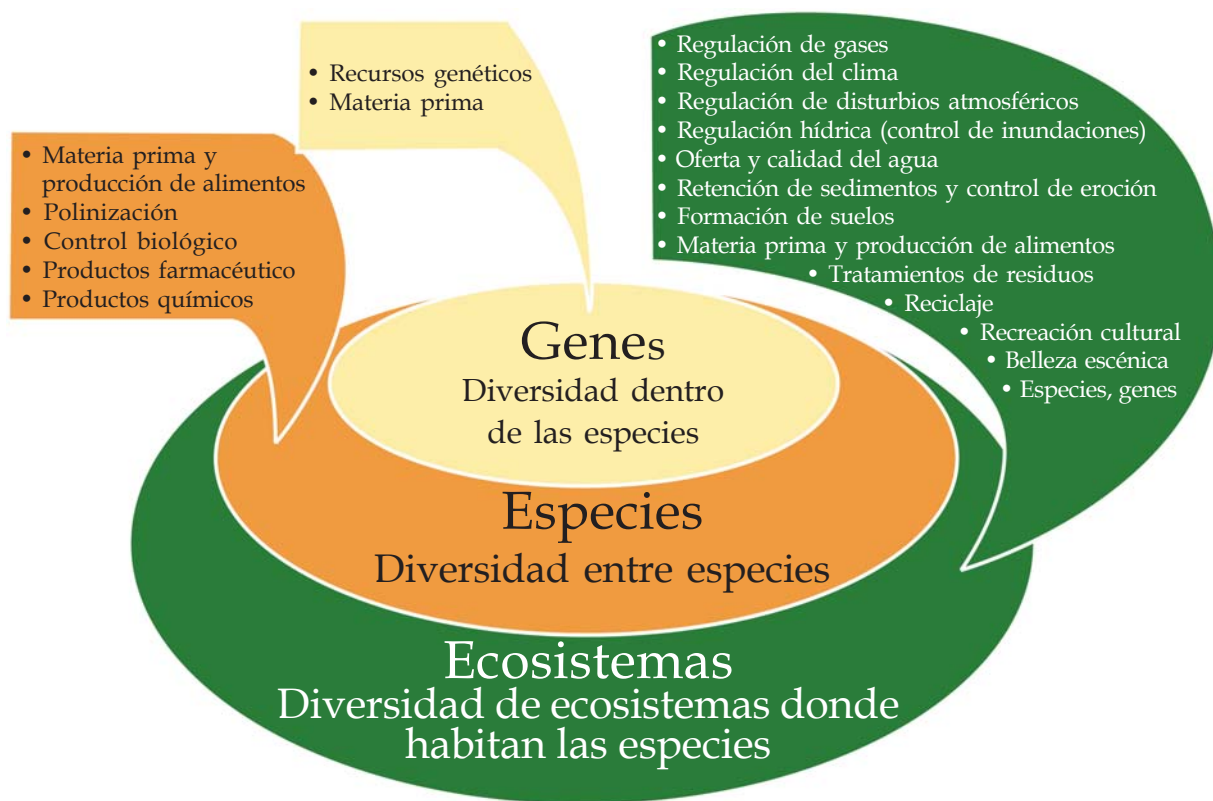
Bienes y servicios producidos en cada uno de los niveles de biodiversidad.

Del mismo modo, podemos ver como cada uno de los tres niveles de la biodiversidad, producen o generan diversos tipos de Bienes y servicios.

Tabla 4. Beneficios de la biodiversidad

CATEGORIA	EJEMPLO
Bienes	Alimentos, medicinas, combustibles.
Servicios	Polinización, reciclado, filtrado de agua.
Información	Ingeniería genética, biología aplicada, ciencia pura.
Psicoespiritual	Belleza estética, inspiración religiosa, conocimiento científico

Modificado de: Salas, D. 2004



Funciones de la Biodiversidad.

Al mismo tiempo, cada una de las formas de biodiversidad que puede ser incluida en las anteriores categorías, interactúa con otras y con el medio natural confor-

mando ecosistemas, los que tienden a cumplir una serie de diversas funciones que igualmente podemos resumir en cuatro categorías. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Funciones de la Biodiversidad

Funciones de regulación	Funciones de producción
<p>Proporcionan sostén para la actividad económica y el bienestar humano mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protección frente a influencias ambientales dañinas • Regulación del clima • Protección de las cuencas hidrográficas y retención de las aguas • Prevención de la erosión y protección del suelo • Almacenamiento y reciclado de desechos industriales y domésticos. • Almacenamiento y reciclado de materias orgánicas y nutrientes minerales • Mantenimiento de la diversidad biológica y genética • Control biológico • Lugar de cría y alimentación para especies migratorias 	<p>Proporcionan los recursos básicos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxígeno • Alimentos, agua potable y nutrientes • Agua para diversos usos • Tejidos y vestidos • Materiales para construcción y materias primas para manufacturas • Energía y combustibles • Minerales • Recursos medicinales • Recursos bioquímicos • Recursos genéticos • Recursos ornamentales

Tabla 5. Funciones de la Biodiversidad

Funciones de apoyo	Funciones de información
<p>Proporcionar espacio y un entorno adecuado para, entre otras cosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vivienda • Agricultura, silvicultura, pesca, acuicultura • Industria • Proyectos de ingeniería tales como presas o carreteras. • Ocio • Conservación de la naturaleza • Etc. 	<p>Proporcionan beneficios estéticos, culturales y científicos mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información estética • Información religiosa y espiritual • Inspiración cultural y estética • Información educativa y científica • Etc.

Es decir que el hombre depende de la biodiversidad tanto como es parte de ella, los problemas que se generan con la pérdida de la biodiversidad afectan igualmente a los seres humanos, por eso es importante no solo conocerla sino también entenderla y usarla sosteniblemente para el beneficio de todos.

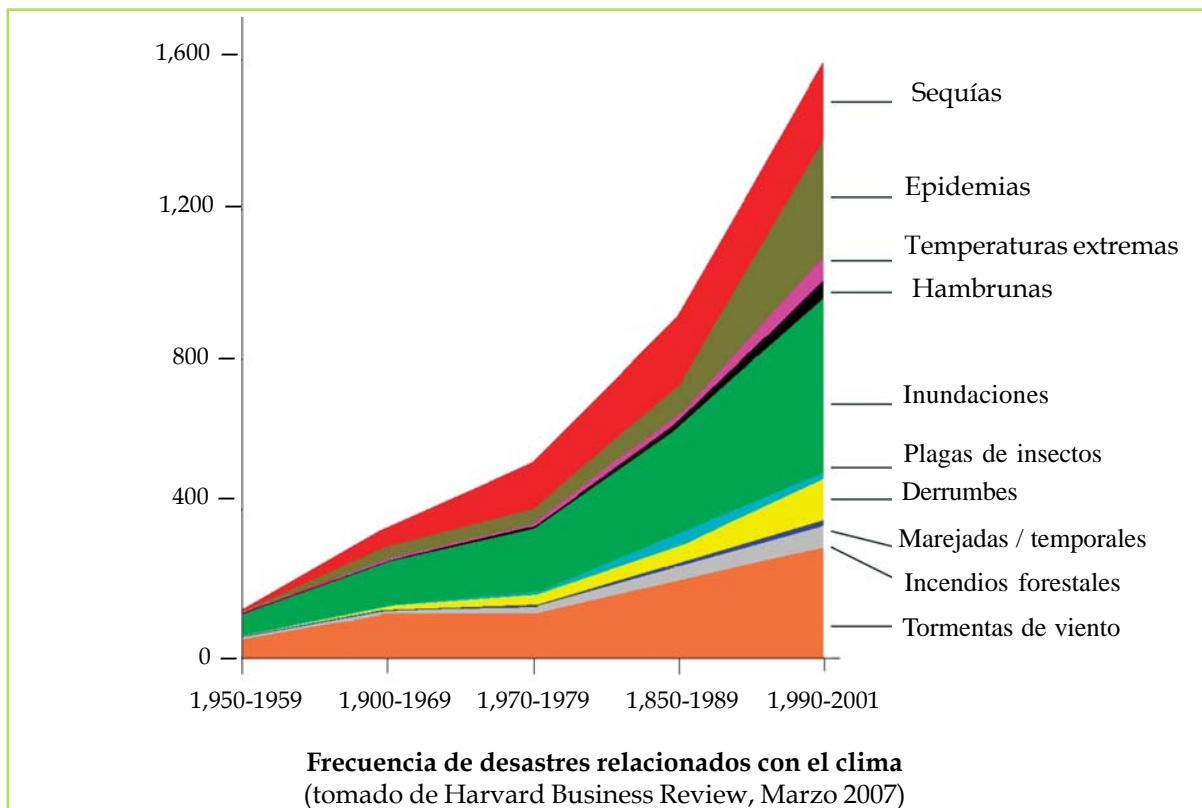
Cambio Climático, un tema aparte.

El cambio climático si bien hace parte de los procesos de modificación de las condiciones ambientales existentes a nivel global, merece un comentario especial, pues el mismo es el reflejo de muchas de las modifica-

ciones que estamos realizando a nivel ecosistémico y que tiene impacto global.

No se debe olvidar que el cambio climático no es más que el efecto de los gases llamados de invernadero sobre la atmosfera, al impedir que buena parte de la radiación solar que originalmente salía al

espacio pueda hacerlo en los mismos niveles previos al gran auge de las industrias; por lo que la temperatura ha ido ascendiendo paulatinamente, lo que conlleva en un aumento de la frecuencia y amplitud de eventos considerados catastróficos, dado el impacto de



los mismos sobre diversos recursos y vidas humanas.

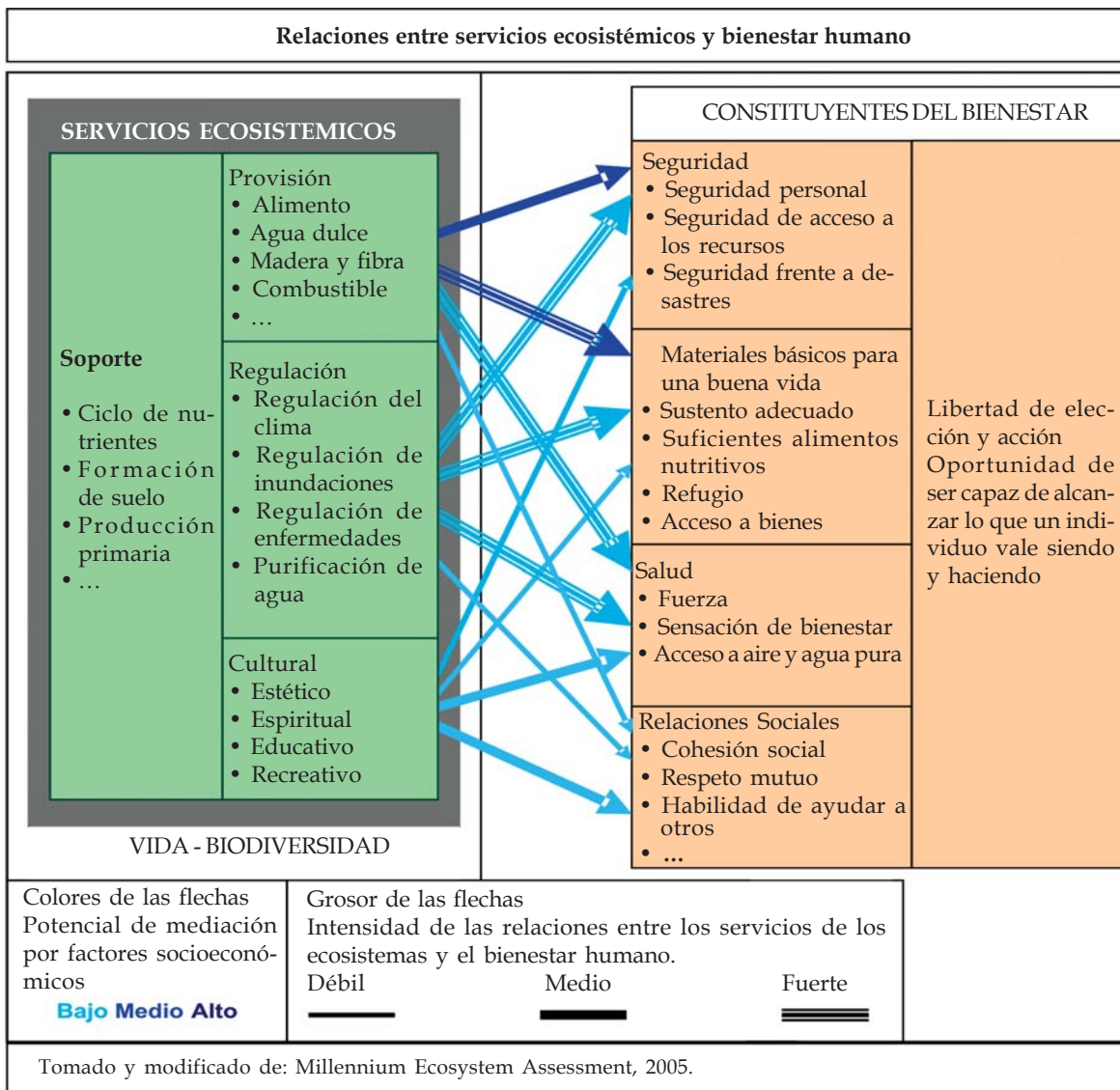
Si bien, algunos de los gases de invernadero siempre han estado presentes en la atmósfera, el problema está dado en los actuales niveles de concentración de los mismos. Si no fuera por la existencia de estos gases en la formación de la atmósfera, se tendría una temperatura media de -18°C, es decir el planeta sería una gran esfera congelada, con la aparición de la atmósfera, gracias en buena medida a algunos gases generados por volcanes, océanos y el mismo suelo, se llegó a una temperatura promedio de 13°C para el planeta, con la cual se generaron las condiciones originales que dieron origen a la vida tal y como se conoce.

Actualmente la temperatura ha aumentado a unos 15°C en los últimos dos siglos especialmente como resultado de la llamada revolución industrial, que ha liberado grandes cantidades de diversos gases espe-

cialmente producto de los combustibles fósiles (carbón y petróleo).

Igualmente, se han generado varios grupos de nuevos gases que no existen en la naturaleza, y que tienen un gran impacto en el clima, al punto de algunos de estos estarán hasta 50,000 años en la atmósfera causando problemas como es el caso de los Clorofluorocarbonados, originalmente incorporados de disolventes, refrigerantes, agentes propulsores de espuma y propelentes de aerosoles, si bien estos gases ya no se usan, el efecto de los mismos perdurará. (Salas-Duenas, 2001)

Para tener una mejor idea del impacto del cambio climático, se debe ver el gráfico de frecuencia de desastres relacionado con el clima, el cual ilustra claramente como la frecuencia de los fenómenos que consideramos catástrofes es mayor incluyendo la amplitud de los mismos.



Indicadores del estado ambiental en el Paraguay.

Si bien este capítulo está enfocado a nivel mundial, es bueno recordar que muchas de las causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad las vivimos diariamente en el Paraguay y que sólo de nuestra decisión depende la supervivencia de los nuestros. Para entender mejor el estado ambiental se recomienda verse la tabla 1 del capítulo *Conclusiones sobre estado de la contaminación ambiental del Paraguay*, incluido en este libro.

Igualmente, para entender como a pesar de todo los procesos y acciones que hemos tenido en el país este “desarrollo” que hemos logrado, lamentablemente no se refleja en los indicadores de desarrollo humano, diseñados por los organismos internacionales, por lo que

seguramente se debe a que el modelo de desarrollo que se ha implementado no ha incorporado la sostenibilidad del mismo como esencial de desarrollo, por lo cual la base de todo el desarrollo que es la biodiversidad (bosques y animales) se ha deteriorado sin que haya de alguna manera beneficiado de forma eficiente y equitativa a todos sus habitantes (tabla 7).

Igualmente para tener una mejor idea del estado actual de la biodiversidad en el Paraguay, se debe ver el capítulo denominado: *Conclusiones sobre el estado de la contaminación ambiental en el Paraguay*, incluido en este libro.

Agradecimientos:

Un especial agradecimiento a Marisel Maldonado, por su apoyo, revisión y sugerencias.

Tabla 7. Comparación de Indicadores de Desarrollo Humano

Índice de Desarrollo Humano	1992	2002
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	0,723	0,751
Índice de Esperanza de Vida Estimada	0,726	0,762
Indicador de Actividad Económica (IAE) per Cápita	4925	4610
Índice del Indicador de Actividad Económica (IAE)	0,650	0,639
Alfabetización de Adultos	0,900	0,929
Asistencia actual Bruta Combinada	0,552	0,655
Índice de Educación	0,793	0,851

Fuente: PNUD, EGEEC, UNA 2005

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Barrantes, G; Castro,E. 1999. Generación de ingresos mediante el uso sostenible de los servicios ambientales de la biodiversidad en Costa Rica. Consultoría para el Programa Conjunto INBio- SINAC. P.29
- BBC News en: <http://news6.thdo.bbc.co.uk/hi/english/sci/tech/tech7newsid%ef65300/653894.stm>
- Berry,P.E. 2002. Diversidad y endemismo en los bosques neotropicales de bajura. En: Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Manuel R. Guariguata, Gustavo H.Kattan, Editores. 1ª ed., Cartago (Costa Rica): Ediciones LUR, 2002
- Broszimmer,F.J. 2002. Ecocidio, Breve historia de la extinción en masa de las especies. Londres. Tracción primera edición Noviembre 2005. Edt.Oceano. Madrid 318pp.
- Departamento de estado de los EE.UU. s.f. Bosques: Los paraísos amenazados de nuestro planeta. En Biodiversidad, en una planeta cambiante. Oficina de programas de información internacional. Departamento de estado de los EE.UU.
- Djauhari Oratmangun e I. Gede Ngurah Swajaka, 2001. Reality and ambitions of word summit on sustainability, Jakarta Post, 14/04/2001.
- Eldredge,N. s.f. Por qué es importante la biodiversidad. En Biodiversidad, en una planeta cambiante. Oficina de programas de información internacional. Departamento de estado de los EE.UU.
- Facetti,J.F. 2002. Estado ambiental del Paraguay. Pre-

- sente y futuro. ENAPRENA-GTZ-SEAM. Asunción. Diciembre.
- Instituto Internacional para la Paz de Estocolmo - Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), 2006 en: <http://www.sipri.org/contents/webmaster/databases>
 - Last of the wild project. 2002. Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) at Columbia University. Copyright© 1997-2002. The Trustees of Columbia University in the City of New York en: http://www.ciesin.columbia.edu/wild_areas/
 - Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-Being. A report of the Ecosystem Assessment: Synthesis. Island Press, Washington, D.C.
 - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 1998. Human Development Report 1998. <http://hdr.undp.org/reports/global/1998/en/>
 - PNUD, Human Development Reports. 1999 en: <http://www.unige.ch/iued/wsis/DEVDOT/02056.HTM>
 - PNUD, EGEEC, UNA 2005. Atlas de Desarrollo Humano Paraguay. Versión 1. Programa de computación. SYMap.Exe
 - Salas-Duenas, D. 2001. Guía básica para entender el cambio climático y su impacto en el Paraguay. Fundación Moisés Bertoni. The Summit Charitable Foundation, INC.
 - Salas-Dueñas, D. 2004 Principios de la Valoración Económica de Humedales. IV Jornadas Iberoamericanas Sobre Enfoques Integrados de la Problemática del Agua. En: El Agua en Iberoamerica. Calidad del agua y manejo de los ecosistemas acuáticos. Editores: Fernández, C.A; Fernández, R.L; Di Risio, D.C. Cyted XVII. Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos. Buenos Aires, Octubre 2004.
 - Sarah, A.L; Kerry, T.K. 2002 Linking Biodiversity prospecting and forest conservation En: Selling forest environmental services: market-based mechanisms for conservation and development. Edited by Stefano Pagiola, Joshua Bishop, and Natasha Landell-Mills. Earthscan Publications Ltd. London.
 - Tuxill, J. S.f. Para apreciar los beneficios de la diversidad de las plantas. En Biodiversidad, en una planeta cambiante. Oficina de programas de información internacional. Departamento de estado de los EE.UU.
 - United Nations Population Division, The word at six billion (ESA/P/WP.154) en: <http://www.un.org/esa/population/publications/sixbillion/>
 - Wilson, E. 2002. The Diversity of Life, W.W. Norton, New York
 - WHO, 2006. Word Human Organization en <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2006/pr52/es/index.html>
 - WRI/IUCN/UNEP, 1992. Global Biodiversity Strategy: Guidelines for action to save, study and use Earth's biotic wealth sustainably and equitably en: http://pubs.wri.org/pubs_pdf.cfm?PubID=2550



CONTEXTO GEOGRÁFICO GENERAL

LUCIA BARTRINA

Fundación Moisés Bertoni
lbartrina@mbertoni.org.py

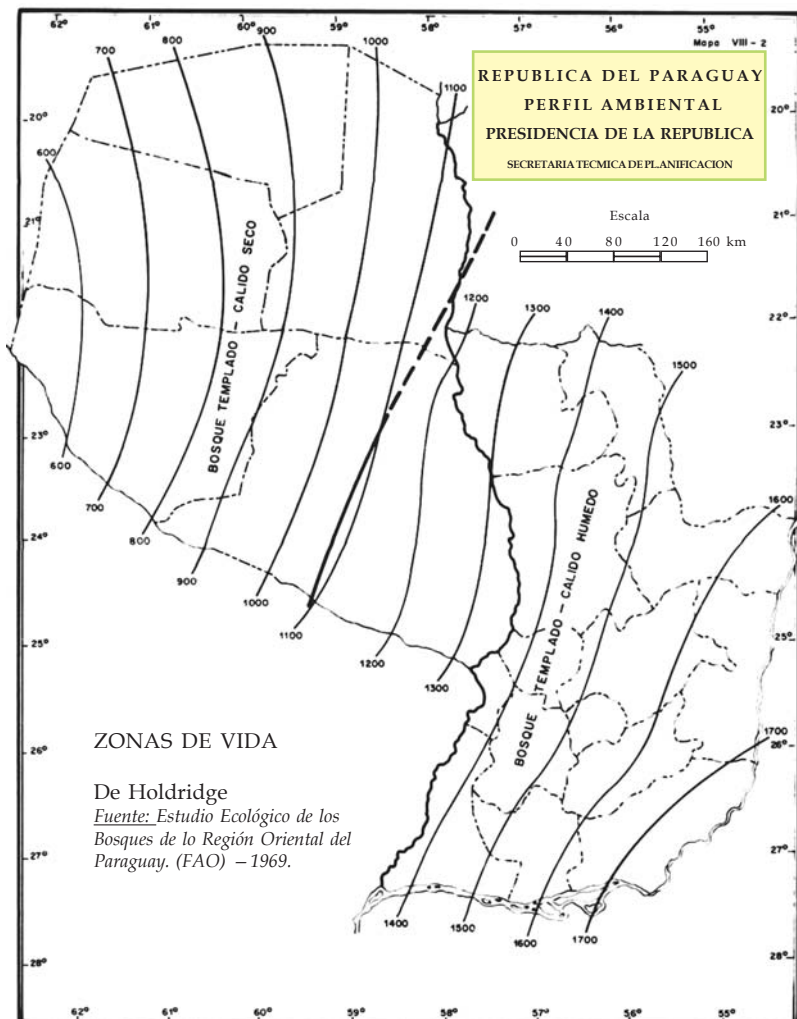
Paraguay, ubicado en el corazón de Sudamérica, entre las latitudes 19° 18' y 27° 30' y las longitudes 54° 19' y 62° 38' oeste del meridiano de Greenwich, es uno de los cinco países más pequeños en superficie, con 406.752 km². Su población, según datos del 2005, alcanza los 6.347.884, con una densidad poblacional de 14 hab/km².

El río Paraguay divide al país en dos regiones: la Oriental, con el 39 % del territorio, con una extensión de 159.827 km² y el 97% de la población y la Occidental o Chaco, con el 61 % del territorio, una superficie de 246.925 km² y apenas el 3% de la población. Estas regiones además de presentar asimetrías tan marcadas en relacionado a la demografía, también poseen diferencias en relación a su topografía, geología, suelos, clima y vegetación.

La mayor parte de la región Oriental posee un relieve ligeramente ondulado, con elevación que varía entre 50 y 750 metros sobre el nivel del mar, sus mayores sistemas orográficos las cordilleras de Amambay, Mbaracayú, Ybytyrusú y Caaguazú. El punto más alto es Cerro Pero (Cerro Tres Kandú), con 842 metros, ubicado en el IV Departamento del Guairá. La región Occidental tiene una elevación media de 130 m sobre el nivel del mar y su máxima altura llega esporádicamente a 300 m y constituye una llanura plana, de formación aluvional de leve declive desde los contrafrentes andinos. La pendiente de esta vasta planicie a lo largo de más de 550 kilómetros es sólo del 1%, desde su punto más septentrional hacia el río Paraguay, conteniendo alturas aisladas que no pertenecen a ningún sistema, como Cerro León,

Chovoreca y Jara y más cerca del río Paraguay el Olimpo, Celina, Confuso, Galván, Siete Cabezas y Desolación.

Geológicamente el país se encuentra asentado sobre dos formaciones diferentes: el escudo Brasileño y la Depresión Andina, correspondiéndose en gran parte





con las regiones ya mencionadas. La región Oriental es más diversa en su origen, con formaciones originadas en el Mesozoico, Paleozoico e inclusive del Agnostozoico, una de las formaciones más antiguas, mientras que la totalidad del territorio chaqueño, con pocas excepciones, corresponde a estratos del Terciario, con edades geológicas relativamente recientes de entre dos y 65 millones de años (DBEnvironnement, 1999).

El Este de la región oriental está dominado por suelos rojos de alta fertilidad, en el Norte suelos de origen más bien calcáreo y en el Sur se presentan suelos aluviales, con cierta fertilidad. El Chaco, sin embargo, se caracteriza por suelos sedimentarios de color grisáceo, arenososarcillosos y algo salobres, debido a la presencia en sedimentos de sales evaporíticas (principalmente Yeso), que por su solubilidad dan origen a aguas salobres o saladas.

Paraguay, con sus ríos principales el Paraguay y el Paraná, forma parte de la Cuenca del Río de la Plata, una de las de mayor envergadura en territorio Sudamericano, por la extensión de la cuenca, por los caudales que conduce y por los recursos naturales que posee. El país también cuenta con varios acuíferos, algunos compartidos como el Guaraní - en la región Oriental - y el Yrenda - en la región occidental, y otros menores, aunque no menos importantes como el Patiño, que abastece de agua a casi un tercio de la población total.

El clima se extiende de Tropical húmedo (Aw) en toda la región occidental y la parte Noroeste de la región oriental a Templado lluvioso (Cfa) en la parte Este de la región oriental. Definido, en general, por primaveras y veranos calurosos y húmedos, otoños templados y húmedos e inviernos fríos y secos. Las precipitaciones son abundantes en la mayor parte del país, aunque las mismas se distribuyen irregularmente en el tiempo y en el espacio. La precipitación total anual media presenta una gran variación espacial; con máximas en el Sureste de país, con precipitaciones entre 1500 y 1800 mm al año, mientras que las precipitaciones más bajas se registran en la zona Oeste y Noroeste de la región occidental, con valores normales que van de 400 a 700 mm, observándose un aumento gradual de las precipitaciones desde el Noroeste del Chaco paraguayo hacia el Sureste de la región oriental (Grassi, 2002). La temperatura media anual es de 22,5 °C; el promedio en verano es de 26,1 °C y en invierno de 20,8 °C. También de características tropicales es la amplitud térmica mensual. La diferencia entre el mes más frío y el más cálido se sitúa en torno a los 10 °C. En el Gran Chaco y otros puntos de la Región Occidental las temperaturas medias pueden llegar 37,8 °C.

Paraguay es considerado como un área de transición o de ecotono (Acevedo, 1998). Su biogeografía ha sido estudiada en varias ocasiones, utilizándose diver-

sas metodologías y parámetros para su definición, lo que ha derivado en clasificaciones biogeográficas ricas en terminologías, nomenclaturas y también en disparidades y contradicciones (ENPAB, 2003).

Paraguay se halla ubicado en el Neotrópico, ecorregión terrestre que incluye, el Caribe, Centroamérica, y América del Sur (a excepción de una pequeña zona de bosques patagónicos que corresponden a la región Antártica), conteniendo los mayores bosques tropicales (la selva húmeda tropical y subtropical) en relación a las otras ecozonas y caracterizada por su gran diversidad y cantidad de especies endémicas (31 familias de aves, el doble de cualquier otra ecozona).

Bertoni (1907) describe para el Paraguay las siguientes formaciones vegetales: Formación Chapadense, extendiéndose sobre la región del río Apa y las partes altas del Amambay; la Formación Guaranítica, que ocupa la mayor parte del Paraguay oriental, toda la región del centro, al Norte la vertiente occidental de la cordillera de Amambay, todo el Este, además de la costa izquierda del Alto Paraná Medio y la región del Guairá; la Formación Mesopotámica: abarca principalmente la región sur del país, en la región oriental, mientras que para la región Occidental, describe la Formación Chaqueña, que se extiende sobre todo el Chaco paraguayo.

Robert Chodat (1916), luego de un viaje de recolección al Paraguay en 1914, publica el resultado de esa misión bajo el título de «La végétation du Paraguay», describiendo los diferentes paisajes del Paraguay, además de los estudios taxonómicos de varias familias. Denomina a las regiones fitogeográficas como Campos, Campos cerrados, Selvas, Selvas ribereñas y Chaco paraguayo.

En 1945, Rojas y Carabia publicaron un mapa de vegetación con las siguientes denominaciones: Vegetación del Chaco, y Sabanas, Vegetación halofítica, Bosques tropicales, Bosques subtropicales, Vegetación xerofítica, y Lagunas (Cabrera, 1973). En dicha publicación, Cabrera y Willink realizan una aproximación a la Biogeografía de Latinoamérica, diferenciando las divisiones de la región Neotropical en Dominios y Provincias, describiendo la vegetación del Paraguay como parte de los dominios Amazónico y Chaqueños, la primera dividida en dos Provincias, la del Cerrado y la Paranaense, mientras que la segunda como parte de la Provincia chaqueña. Estos autores incluyen parte de la llanura de influencia del río Paraguay como perteneciente al Chaco

Siguiendo la clasificación de las zonas de vida de Holdridge (1969), el Paraguay se adecua a las características del Bosque húmedo Templado cálido (BhTc), en la región oriental y parte de la occidental (aproximada-

mente entre las isoyeta 1100 -1200), y el Bosque seco Templado cálido (BsTc) de la región occidental. Una zona de vida es el espacio vital que ofrece a una especie las condiciones que requiere para desarrollarse

En 1975, Lucas Tortotelli en su documento Formaciones Forestales y maderas del Paraguay, identificó nueve formaciones forestales, cinco para la región Oriental, la Selva de Alto Paraná, la Selva Central, los Bosques del Norte, el Parque del río Paraguay y la Sabana arbolada Oriental; y cuatro para la región Occidental, el Bosque Chaqueño, el Parque Chaqueño, la Sabana Arbolada Chaqueña y el Monte Occidental.

En el 1978, Hueck clasifica al Chaco, en Bosque seco del Chaco central y Vegetación del pantanal; mientras que Esser (1982) dividió al Chaco paraguayo en Bosque verde en época lluviosa, Bosque seco, Matorral de monte alto, Vegetación de superficies arenosas del Chaco Boreal, Algarrobales y Vegetación de salitrales. Mientras que Adámoli (1985) identifica nueve unidades ecológicas para el Chaco Paraguayo, describiéndolas como subregiones ecológicas tales como la Depresión oriental con depósitos fluviales sobreimpuestos, Bosques/Pajonales/Pantanos, Llanura de inundación del río Pilcomayo, Paleocauces colmatados, Planicie chaqueña antigua con modelo paleofluvial, Planicie chaqueña antigua no disecada, Médanos / Mantos arenosos, Cañadas boreales y Llanura suculentas y espinosas y Formación de inundación del río Paraguay.

Sobre la base de los trabajos de Udvardy en el 1975, se identifica tres regiones biogeográficas para el país: El bosque lluvioso brasileño, separado de los bosques de la cuenca del Amazonas y rodeado por bosques secos y sabanas en las áreas bajas y por bosques nublados subtropicales en las laderas de montañas; los campos cerrados y el gran chaco, identificando también numerosas formaciones de praderas naturales.

Más recientemente, Acevedo *et al.* (1990) realizaron la clasificación ecológica de la Región Oriental, dividiéndola seis ecorregiones, circunscriptas por límites naturales, representados por divisorias de cuencas, tipos de suelos y distribución de especies vegetales. Las ecoregiones descritas fueron: Aquidabán, Amambay, Alto Paraná, Selva Central, Litoral Central y Ñeebucu. De acuerdo con la metodología empleada por el Centro de Datos para la Conservación, el Chaco paraguayo presenta los siguientes ecosistemas: Ecosistema forestal o Bosque, Ecosistema matorral, Ecosistema sabana, Ecosistema rupestre y Ecosistema palustre.

La Carrera de Ingeniería Forestal, en 1991 describió la vegetación y uso de la tierra de la región occidental en las siguientes categorías: Formación bosque predominante caducifolio de sequía, denso y abierto (quebrachal de quebracho blanco y samu'u), Formación

bosque semicaducifolio (quebrachal de quebracho blanco, quebrachal de quebracho colorado, quebrachal de quebracho colorado en isletas, palo santal y labonal, bosque en galería), Formación matorral predominantemente caducifolio (matorral de médanos, matorral de salinar), Formación matorral semicaducifolio (matorral de inundación), Formación sabana (espartillar, palmares de karanda'y), Formación herbácea húmeda (esteros y embalsados) y Uso agropecuario. Para la región oriental, en un mapa de uso de la tierra, describió las siguientes formaciones vegetales: Bosque alto degradado, Bosque continuo, Bosque residual en isla, Pradera alta, Pradera inundable y Pradera inundada (FIA/CIF/GTZ, 1991).

La Fundación Chaco y Geosurvey (1992), a través de un convenio con la Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SSERNA), regionalizó al Chaco paraguayo en doce unidades ecológicas denominadas biomas: Llanura de inundación del río Paraguay, Pozo azul, Laguna salada, Punta riel, Fortín Torres, Alto Paraguay, Agua dulce, Nueva Asunción, Picada 108, Fortín Ochoa, Chaco central y Llanura de inundación del río Pilcomayo.

La Dirección de Ordenamiento Ambiental (DOA), en su proyecto Sistema ambiental del Chaco (DOA, 1998), presenta una clasificación preliminar de la vegetación del Chaco paraguayo: Bosque de quebracho colorado, Bosque xerofítico, Bosque xerofítico modificado, Bosque sobre meseta, Bosque sobre ladera, Bosque inundable (algarrobal, labonal, palmar, paloblancal y bosque inundable modificado), Bosque xerofítico cerrado, Bosque de vallesia y algarrobo, Matorral (Matorral sobre dunas, Matorral sobre dunas modificado, Matorral abierto), Espartillar (Cerrado, Saladar, Vegetación acuática y Pastizal).

Dinerstein *et al.* 1995 realizan un aproximación a las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe, con la idea de establecer prioridades de conservación. Paraguay estaría inmerso en cinco bioregiones: el Chaco Seco, el Pantanal, Chaco húmedo, Cerrado, y Bosques Atlántico.

Guyra Paraguay, en el 2005, a las ecorregiones más usualmente mencionadas, Chaco Seco y húmedo, el Pantanal, Cerrado, y Bosques Atlántico, adiciona las Sabanas de la Mesopotamia Sudamericana. Destaca además, que las divisiones entre ecorregiones mencionadas no son en realidad un límite definido sino que están conformadas por zonas de transición más o menos extensas, en muchos casos parches de hábitat correspondientes al paisaje típico de una ecorregión se encuentran dentro de otra, las líneas de separación se presentan en los mapas como indicativas.



En el año 2005, con unión de cuatro prestigiosas organizaciones, The Nature Conservancy, Fundación Vida Silvestre Argentina, Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco y Wildlife Conservation Society Bolivia, se lleva adelante el proyecto «Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano», que busca sistematizar la información existe de esta región, diagnosticar su situación actual, unificar criterios y establecer prioridades de conservación. En este proceso se identificaron, para todo el Gran Chaco, 53 Sistemas Ecológicos Terrestres, agrupados en 44 complejos de Sistemas Ecológicos, así como 12 Unidades Ecológicas de Drenajes y 51 Sistemas Ecológicos Acuáticos. En Paraguay, fueron mapeados un total de 16 Complejos de Sistemas Ecológicos, de los cuales cuatro son de ocurrencia exclusiva para el país, y 7 unidades Ecológicas de Drenajes, con 21 Sistemas ecológicos Acuáticos, tres de los cuales son de ocurrencia exclusiva para el país.

A continuación se enumeran y describe brevemente cada una de las ecorregiones mencionadas, con información basada en Dinerstein et al., 1995; WWF, 2005, y Olson et al., 2001.

a. Bosques interiores de Paraná-Paraíba (NT0150). (También denominado Bosque Atlántico del Alto Paraná, cuya sigla utilizada comúnmente es BAAPA).

Ubicación: Se extiende a lo largo del sur de Brasil, el oeste de Argentina y Paraguay.

Superficie: 483,800 km².

Características/particularidades: Esta ecorregión es descrita como un Bosque subtropical, conocido, además, como Selva paranaense o Selva misionera, representa las porciones más grandes del bosque atlántico semi-decíduo brasilero. La región actúa como un corredor para la migración de especies entre bosques húmedos y semi-decíduos, y entre los bosques atlánticos y el Cerrado. Por esta razón la riqueza de especies es alta, aunque existen pocos endemismos.

Estado de conservación: Crítico/Amenazado. Sólo persiste el 5% del bosque original y las áreas protegidas solo cubren 1866 km². La extracción maderera, la agricultura y la caza amenazan a los pequeños parches de bosque que persisten. La vegetación remanente es representada por 17211 km² de bosques semi-decíduos. Los bloques más grandes (300 a 1000 km²) son áreas protegidas públicas, pero la mayor parte de la región está conformada por miles de remanentes de entre 0.01 y 1 km² rodeados por pasturas y áreas agrícolas.

b. Chaco (NT0210)

Ubicación: Tercio Noroccidental de Paraguay (y áreas limítrofes de Brasil), sudeste de Bolivia y noroeste de Argentina.

Superficie: 609,600 km².

Características/particularidades: La temperatura media anual en el Chaco Paraguayo oscila alrededor de los 26° C y la precipitación no alcanza los 1000 mm. El Chaco incluye varios hábitats, aunque predominan la sabana, los bosques espinosos y las áreas de transición entre ambos. Dada su ubicación alberga tanto aves migratorias Australes como Neotropicales.

Estado de conservación: Vulnerable. A pesar de que existen numerosas áreas protegidas en la región, éstas están poco conectadas, y hay pocas reservas en el sector oriental en Paraguay, el sector occidental de Bolivia y el sur y centro del Chaco argentino. La mayor parte de la región está alterada por el pastoreo, especialmente en Argentina.

c. Chaco Húmedo (NT0708).

Ubicación: Noreste de Argentina, centro de Paraguay y pequeñas áreas del sudoeste de Brasil.

Superficie: 334,800 km².

Características/particularidades: Esta región es un mosaico de ecosistemas, combinando bosques con sabana. La temperatura media anual varía de norte a sur de 23 a 18° C. La precipitación varía entre 1300 mm anuales en el este a 750 mm en el oeste. La vegetación consiste en bosques xenófilos mezclados con sabanas con palmeras. Dada la heterogeneidad del ambiente, la fauna presente es muy diversa.

Estado de conservación: Vulnerable. La caza y la explotación de plantas son la principal amenaza. La ecorregión ha sido moderadamente modificada por la ganadería. Existen numerosas reservas naturales con diversos grados de protección y uso.

d. Cerrado (NT0704).

Ubicación: Centro de Brasil, incluye Bolivia y Paraguay.

Superficie: 1,916,900 km².

Características/particularidades: El Cerrado es la mayor sabana de Sudamérica y la más rica del mundo. En las mesetas entre los 500 y 1700 m de altitud el paisa-

je es dominado por vegetación de cerrado, una vegetación de sabana que cubre el 95% de la región, con franjas de bosques de galería a lo largo de ríos y arroyos. En las depresiones, entre los 100 y 500 m, distintos tipos de vegetación (bosques de galería, bosques tropicales secos, humedales y todos los tipos de cerrado) se distribuyen en mosaico. En Paraguay, ocupa áreas discontinuas comparativamente pequeñas en forma de mosaico sobre topografías suavemente onduladas con suelos arenosos que generalmente pueden verse entre las plantas (Basualdo y Soria, 2002). A lo largo de su extensión la fisonomía de la vegetación cambia, desde un campo abierto («campo limpo»), a un bosque cerrado alto («cerrado»): El clima es tropical y estacional. El período seco coincide con el invierno. Las precipitaciones anuales varían entre 1250 y 2000 mm, y la temperatura entre 20° y 26° C. El Cerrado alberga una biota muy particular, con miles de especies endémicas. La biodiversidad del cerrado es extraordinaria: al menos 10400 especies de plantas vasculares 780 de peces, 180 de reptiles, 113 de anfibios, 837 de aves y 195 de mamíferos, la mayoría restringidas al Cerrado. El porcentaje de endemismos varía de 4% en aves a 50% en plantas vasculares. El Cerrado es además un teatro único donde especies de los bosques Sudamericanos más importantes (Amazónicos y Atlánticos) y de los hábitats secos más importantes de Sudamérica se ponen en contacto. Es la segunda más extensa ecorregión de Sudamérica (The Nature Conservancy, 2001).

Estado de conservación: Vulnerable. Cerca del 67% del Cerrado ha sido severamente modificado o convertido, mientras que sólo el 1% de su superficie está protegida en parques o reservas. El Cerrado es la nueva frontera agrícola, con proyectos de desarrollo financiados por agencias multilaterales de crédito que favorecen la creación de pasturas y plantaciones de soja, maíz y arroz. La agroindustria constituye la principal amenaza para esta ecorregión.

e. Pantanal (NT0907).

Ubicación: Centro de Sudamérica, cerca de los límites de Brasil, Bolivia y Paraguay, entre los 16 y 20° S. La mayor parte de la ecorregión ocurre en Brasil, como llanura de inundación del Río Paraguay y tributarios.

Superficie: 171,100 km².

Características/particularidades: El Pantanal es el mayor humedal de Sudamérica, y el más grande del mundo que no ha sido modificado sustancialmente por la acción humana. El terreno es esencialmente llano, y varía entre los 75 y 200 m de altitud, lo que sumado a las suaves pendientes de los ríos en la región provoca las

inundaciones masivas que tienen lugar durante la temporada de lluvias. El 78 % del área puede quedar sumergida. El clima tropical semi-húmedo es dominado por un patrón altamente estacional de lluvias, con más de 100 mm de lluvias mensuales entre Noviembre y Marzo, seguido de un invierno mucho más seco en el que la temperatura puede caer a 0° C. En las áreas más bajas el Pantanal está cubierto por miles de lagos, cochas y charcos permanentes y semipermanentes de entre unos pocos metros y decenas de km de diámetro. Estos a menudo están cubiertos de la comunidad de plantas flotantes más diversa del mundo. A mayores elevaciones el hábitat de cerrado va desde una sabana arbolada con algunos arbustos a un bosque de sabana con cobertura arbórea casi completa, lo que hace que el área esté menos expuesta a inundaciones que a incendios. Mientras que el nivel de endemismos es bajo (menos de 5% para la mayoría de los taxa), la abundancia de aves, reptiles y mamíferos lo convierte en un sitio de relevancia como reservorio de biodiversidad.

Estado de conservación: Crítico/Amenazado. A pesar de que la ganadería no es intensa, provoca algún grado de modificación en el hábitat. La mayor parte del Pantanal está en estado casi prístino y conserva la mayor parte de su biota. Las principales amenazas actualmente son los pesticidas y la actividad minera, con la consecuente contaminación de los cursos de agua. La caza también es un factor importante. Menos del 3 % del Pantanal está incluido en áreas protegidas, el resto son áreas privadas. Probablemente la mayor amenaza para el futuro es la construcción de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Este ecosistema es de gran importancia para aves palustres y migratorias, así como para una gran diversidad de peces (Guyra Paraguay, 2001).

f. Sabana mesopotámica del Cono Sur (NT0909).

Ubicación: Noroeste de Argentina, incluye las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos.

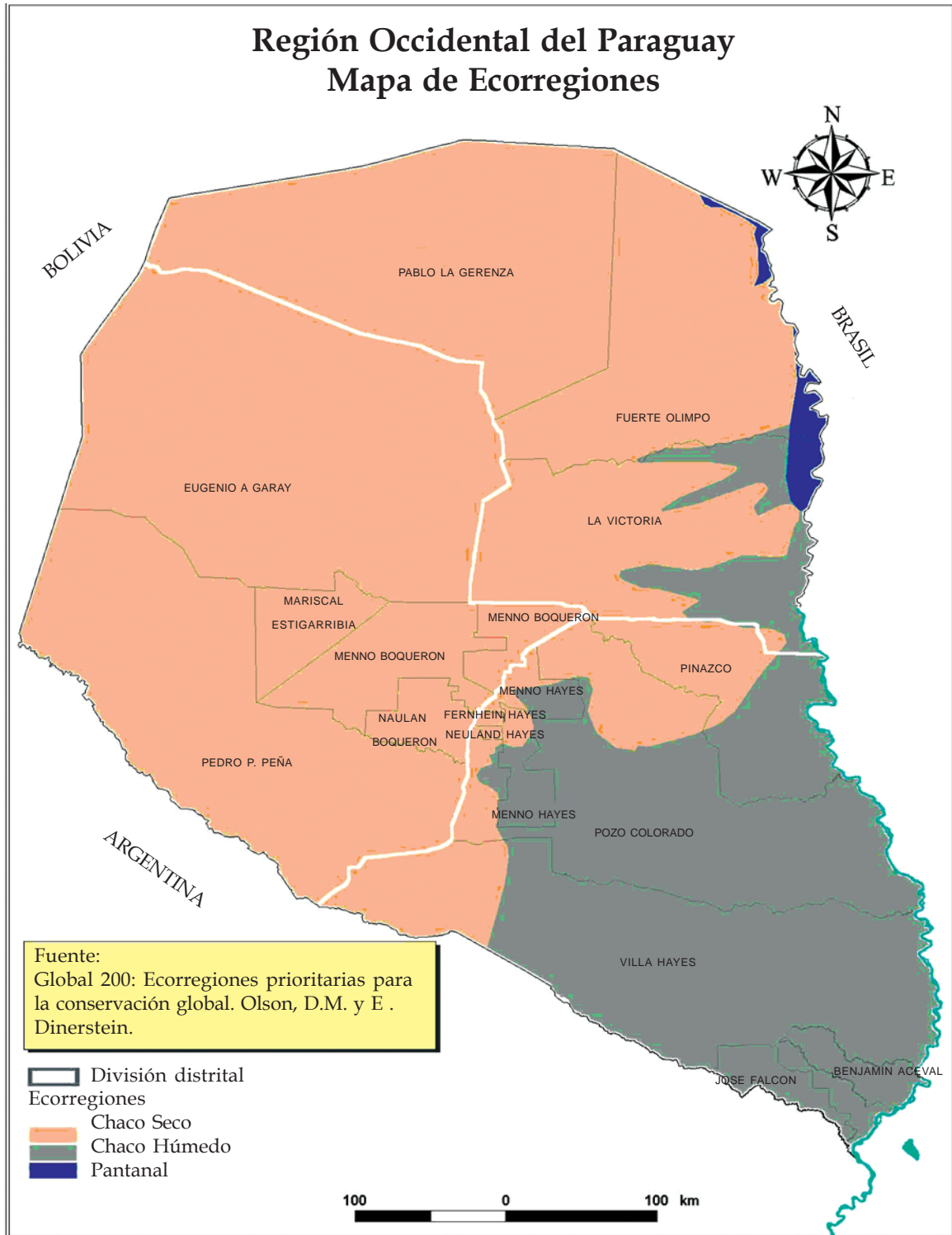
Superficie: 77,600 km².

Características/particularidades: La ecorregión consiste en un mosaico de hábitats que incluye praderas estacionalmente inundadas, humedales, montes y bosques de galería. Constituye un área de endemismo de aves (EBA), con tres especies endémicas.

Estado de conservación: Vulnerable. La región está principalmente amenazada por la destrucción y degradación del hábitat natural por las actividades agropecuarias y ganaderas, el sobrepastoreo es un problema frecuente.

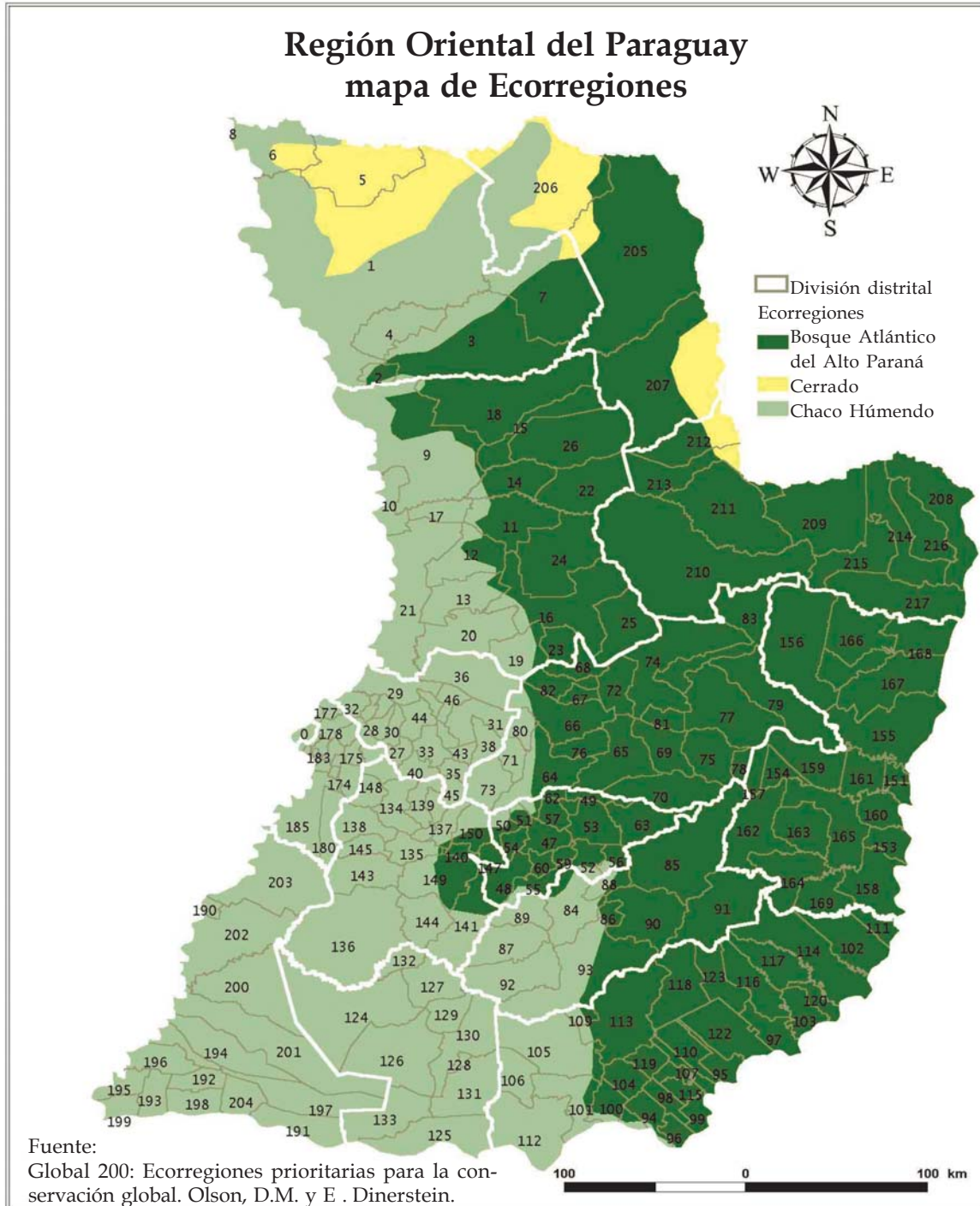


Región Occidental del Paraguay Mapa de Ecorregiones





Región Oriental del Paraguay mapa de Ecorregiones





DISTRITO	Nº Dist.	DISTRITO	Nº Dist.	DISTRITO	Nº Dist.
Asunción	0	San Jose de los Arroyos	73	Roque González	145
Concepción	1	Yhu	74	Sapucaí	146
Belén	2	J. Eulogio Estigarribia	75	Tebicuarymi	147
Horqueta	3	R I 3 Corrales	76	Yaguarón	148
Loreto	4	Raul A. Oviedo	77	Ybycuí	149
San Carlos	5	Jose Domingo Ocampos	78	Ybytymí	150
San Lazaro	6	Mariscal López	79	Ciudad del Este	151
Yby Yaú	7	La Pastora	80	Presidente Franco	152
Vallemí	8	3 de Febrero	81	Domingo Martínez de Irala	153
San Pedro del Ycuamandiyú	9	Simon Bolivar	82	Juan León Mallorquín	154
Antequera	10	Vaquería	83	Hernandarias	155
Choré	11	Caazapá	84	Itakyry	156
General Aquino	12	Abai	85	Juan E Oleary	157
Itacurubí del Rosario	13	Buena Vista	86	Dacunday	158
Lima	14	Dr. Moises Bertoni	87	Yguazú	159
Nueva Germania	15	General Higinio Morinigo	88	Los Cedrales	160
San Estanislao	16	Maciel	89	Minga Guazú	161
San Pablo	17	San Juan Nepomuceno	90	San Cristobal	162
Tacuatí	18	Tavai	91	Santa Rita	163
Unión	19	Yegros	92	Naranja	164
25 de Diciembre	20	Yuty	93	Santa Rosa del Monday	165
Villa del Rosario	21	Encarnación	94	Minga Porá	166
General Resquín	22	Bella Vista Sur	95	Mbaracayú	167
Yataity del Norte	23	Cambyreta	96	San Alberto	168
Guayaibí	24	Capitán Meza	97	Iruda	169
Capiibary	25	Capitán Miranda	98	Areguá	170
Santa Rosa del Aguaray	26	Nueva Alborada	99	Capiatá	171
Caacupé	27	Carmen del Paraná	100	Fernando de la Mora	172
Altos	28	Coronel Bogado	101	Guarambaré	173
Arroyos y Esteros	29	Carlos A. López	102	Itá	174
Atyrá	30	Natalio	103	Itauguá	175
Caraguatay	31	Fram	104	Lambaré	176
Emboscada	32	Artigas	105	Limpio	177
Eusebio Ayala	33	General Delgado	106	Luque	178
Isla Pucú	34	Hohenau	107	Mariano Roque Alonso	179
Itacurubí de la Cordillera	35	Jesús	108	Nueva Italia	180
Juan de Mena	36	Leandro Oviedo	109	Demby	181
Loma Grande	37	Obligado	110	San Antonio	182
Mbocayaty del Yhaguy	38	Mayor Otado	111	San Lorenzo	183
Nueva Colombia	39	San Cosme y Damián	112	Villa Elisa	184
Piribebuy	40	San Pedro del Paraná	113	Villeta	185
Primero de Marzo	41	San Rafael del Paraná	114	Ypacarai	186
San Bernardino	42	Trinidad	115	Ypane	187
Santa Elena	43	Edelira	116	Saldívar	188
Tobati	44	Tomas Romero Pereira	117	Pilar	189
Valenzuela	45	Alto Vera	118	Alberdi	190
San Jose Obrero	46	La Paz	119	Cerrito	191
Villarrica	47	Yatyty	120	Desmochados	192
Borja	48	San Juan del Paraná	121	General Díaz	193
Troche	49	Pirapó	122	Guazu Cua	194
Coronel Martínez	50	Itapua Poty	123	Humaita	195
Felix Perez Cardozo	51	San Juan Bautista	124	Isla Umbu	196
General Garay	52	Ayolas	125	Laureles	197
Colonia Independencia	53	San Ignacio	126	Mayor Martínez	198
Itape	54	San Miguel	127	Paso de Patria	199
Iturbe	55	San Patricio	128	San Juan de Ñembucú	200
Jose Fassardi	56	Santa María	129	Tacuaras	201
Mbocayaty	57	Santa Rosa	130	Villa Franca	202
Natalicio Talavera	58	Santiago	131	Villa Oliva	203
Dumi	59	Villa Florida	132	Villalbín	204
San Salvador	60	Yabebyry	133	Pedro Juan Caballero	205
Yataity	61	Paraguari	134	Bella Vista Norte	206
Dr. Botrell	62	Acahay	135	Capitán Bado	207
Paso Yobai	63	Caapucú	136	Salto del Guairá	208
Coronel Oviedo	64	Caballero	137	Corpus Cristhi	209
Caaguazú	65	Carapeguá	138	Curuguay	210
Carayao	66	Escobar	139	Ygatimí	211
Cecilio Baez	67	La Colmena	140	Itaná	212
Santa Rosa del Mbutuy	68	Mbuyapey	141	Ypejhu	213
Juan Manuel Frutos	69	Pirayú	142	Caballero Alvarez	214
Repatriación	70	Quiindy	143	Katmete	215
Nueva Londres	71	Quyquyhó	144	La Paloma	216
San Joaquín	72			Nueva Esperanza	217



DIVERSIDAD CULTURAL Y BIODIVERSIDAD

El caso las comunidades indígenas

RAMÓN FOGUEL

Investigador
Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios (CERI)
ceri@cmm.com.py

Resumen

Las comunidades indígenas que conocen a fondo las leyes de la naturaleza, dependen de la biodiversidad, y en esa medida han logrado su preservación por siglos; las sinergias entre naturaleza y cultura se expresan con claridad en las comunidades indígenas y sus territorios, y puede asumirse que sin diversidad cultural la preservación de la biodiversidad no sería posible. En el manejo agroforestal el **temity** —destacado por la diversidad de especies— se combina con plantas perennes frutales y medicinales, y a los conocimientos y prácticas relacionados al manejo de la naturaleza se asociaban los patrones de asentamiento, técnicas y materiales de construcción, y equipamiento doméstico peculiares. En esa visión integradora las creencias y prácticas religiosas no puede separarse del manejo de la naturaleza, y las creencias sobre la creación apuntan a leyes naturales básicas. La situación de las comunidades indígenas no es uniforme, en el contexto actual, aunque la situación varía de una región a otra y de una etnia a otra, una nota común es el proceso de pauperización que degrada el estilo de vida; al debilitarse las relaciones comunitarias —con su correlato de menos relaciones sociales y menos densas— es mayor la incidencia de la indigencia y los desvalidos quedan más vulnerables. Para el futuro es importante pensar en dar a las tierras Indígenas el mismo trato legal que a las reservas, o áreas protegidas.

Palabras Claves: Cultura, biodiversidad, indígenas, manejo.

La relación desaprovechada

Conforme a datos últimos de las áreas protegidas, en las que se busca preservar la biodiversidad, la superficie de las mismas en todo el país representan 7.501.771 has., de las cuales el 96% comprende el subsistema bajo dominio público (Cuadro N° 1); conforme a la ley las zonas de amortiguamiento de estas áreas deben constituir espacios de desarrollo y de preservación de la biodiversidad.

Por diversas circunstancias estas zonas no constituyen espacio de desarrollo ni de preservación de la bio-

diversidad. Con frecuencia los que deberían estar involucrados en la preservación de los recursos más bien echan mano a ellos para lucrar.

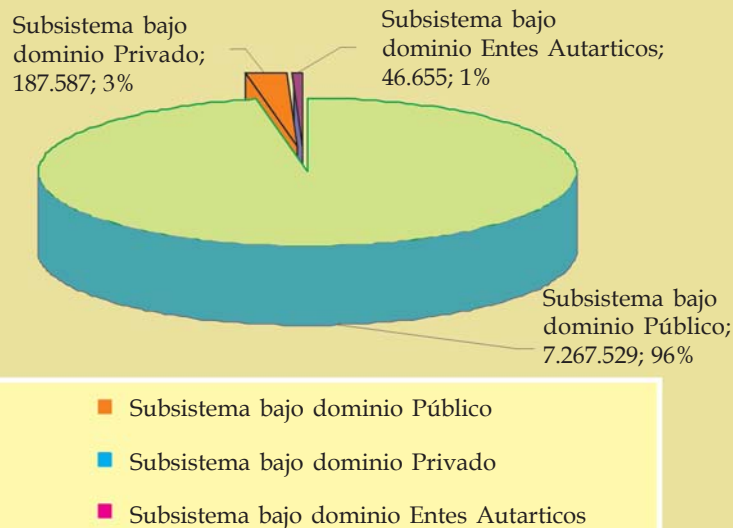
En el otro extremo están las comunidades indígenas que conocen a fondo las leyes de la naturaleza, dependen de la biodiversidad, y en esa medida han logrado su preservación por siglos; las sinergias entre naturaleza y cultura se expresan con claridad en

Cuadro N° 1. Distribución de áreas protegidas (Fogel, Ramón. La cuestión socioambiental en el Paraguay. CERI. 2006)

Tipo de dominio	Sup.has
Subsistema bajo dominio Público	7.267.529
Subsistema bajo dominio Privado	187.587
Subsistema bajo dominio Entes Autárquicos	46.655
Total de superficie de Áreas Protegidas	7.501.771



Áreas Protegidas por Subsistemas SINASIP



Las comunidades indígenas y sus territorios, y puede asumirse que sin diversidad cultural la preservación de la biodiversidad no sería posible. Las grandes inequidades, sin embargo, bloquean un apoyo importante y eficiente para el etnodesarrollo de estas poblaciones, y como resultado sufren hoy agudos procesos de empobrecimiento, que las condicionan negativamente para el cumplimiento de esta función de preservar los recursos naturales.

• Conocimiento tradicional y manejo de la biodiversidad

Entre los Guaraní, que muestran la riqueza de las culturas indígenas lo central es su religión, que permea diversas esferas, y regula tanto el manejo de la naturaleza como el de las relaciones sociales comunitarias.

Los seres sobrenaturales dan protección al orden establecido ya desde la creación, a los que debe orarse por las noches, iniciaron la creación de la tierra con la ayuda de sus hijos; en los relatos son mencionados también otros seres sobrenaturales. Así entre los Mbya **Ñanderú** y **Ñamandú** (Dios del Sol), **Karai Ru Ete** (Dios del Fuego), **Yakaira Ru Ete** (Dios de la primavera) y **Tupá Ru Ete** (Dios de la lluvia) En su sistema de creencias resalta el alcance religioso de la naturaleza; así, el **maino i** (colibrí), corporización de un demiurgo, es valorado en la medida que sustentó a Nuestro Padre Namandú y bendice ya en el vientre materno a los que serán líderes; el rocío **ychapý recha** y las flores del lapacho **tajy poty** son tan importantes como el **urukure'a i** (lechuza), que produce las tinieblas, y la avispa celestial **cavy ju**, mensajeros de los líderes religiosos.

Los protoguaraní, se destacaron por su horticultura avanzada; de fuentes etnohistóricas, así como lingüísticas y arqueológicas, se desprende que estos indígenas tenían un conocimiento denso de su ambiente, sus componentes y sus interacciones. El conocimiento en cuestión llega al nivel de detalles, tales como los efectos del rocío en plantas y animales; fue notable el manejo de las propiedades genéticas, tanto de cultivos anuales como de especies perennes, que lograron los Guaraní. Los alimentos y la materia prima empleados cotidianamente eran extraídos, con prácticas sostenibles, de la vegetación y de la fauna que generosamente daban sus frutos, sin menoscabo de su productividad futura. La agricultura de roza se basaba en el cultivo de la mandioca y el maíz, la batata y el poroto que habían domesticado; la introducción y multiplicación de nuevas especies fue un componente importante del manejo de la naturaleza en las nuevas áreas que ocuparon en su expansión colonizadora.

En el manejo agroforestal el **temity** —destacado por la diversidad de especies— se combina con plantas perennes frutales y medicinales, y a los conocimientos y prácticas relacionados al manejo de la naturaleza se asociaban los patrones de asentamiento, técnicas y materiales de construcción, y equipamiento doméstico peculiares. Los conocimientos y prácticas referidos eran inseparables de la organización social guaraní, que se basaba en la familia extensa; en este agrupamiento cada habitación albergaba a una familia extensa. El **te'yi ru**, que articulaba el grupo doméstico, vivía con sus parientes bajo un mismo techo; cada parcialidad estaba compuesta por una cantidad variable de familias nucleares, que oscilaba entre veinte y cien. A su vez un

grupo local o **tekoha**, unido por parentesco y relaciones de reciprocidad, podía estar constituido por más de un te'yí.



Guanacos chaqueños

Este modo de ser guaraní resistió el paso de siglos debido a su naturaleza prescriptiva tal que tiende a perpetuar el orden social establecido; en esa cultura se valora los acontecimientos por su ajuste, por una parte con el orden vigente, y por otra, con el estilo de vida aprobado, ya en los orígenes de la creación por los fundadores de la etnia. Esto explica porque los Guaraní reprodujeron por más de tres mil años las características básicas de su cultura hasta el gran impacto de la invasión europea; el gran cambio asociado a la experiencia de la conquista y la colonia implicó nuevos significados y modificaciones en las pautas de asentamiento y de organización social; pero en lo referido al sentido de identidad las situaciones críticas fortalecieron el **ñande reko**. En el caso de los Montesés las estrategias de captación de recursos fueron reconstituidas, pero las mismas finalmente, en las últimas tres décadas, ya no pueden reproducirse; por otra parte los portadores de estas culturas enfrentan terribles problemas que dificultan el desarrollo de estrategias adaptativas.



Medanos del Chaco

La reconstitución de estrategias de explotación de los ecosistemas que encararon los monteses, luego de la experiencia de la conquista y la colonia, no pudo repetirse una vez desencadenado el sistema depredatorio de explotación de los recursos naturales, desde inicios de la década del setenta de este siglo; luego de la declinación de los obrajes que explotaban la yerba y la madera los Montesés perdieron su nicho, toda vez que en el nuevo estilo de desarrollo los nuevos agentes económicos compiten por los mismos recursos con los indígenas, pero aún en esas circunstancias logran la reproducción de su visión integradora y concepción religiosa de la naturaleza

En esa visión los componentes básicos de la naturaleza: el agua, el sol, el aire y la tierra –incluyendo los montes– están integrados el uno al otro, y se necesitan recíprocamente. Ellos son una misma cosa y están destinados a crear y mantener la vida. Las normas de manejo del agua, y de los otros recursos naturales y las normas religiosas son la misma cosa; desde el momento que la religión no constituye una esfera separada de la vida el que usa indebidamente los recursos naturales se está apartando de las normas religiosas.

El pensamiento de los Guaraní, establece estrechas relaciones entre los distintos elementos de la naturaleza (el agua en sus diversos estados, los suelos, las superficies boscosas y las poblaciones biológicas), y entre estos elementos y la acción del hombre. Se trata de una visión que integra los procesos naturales y los socio-culturales, y en ella las formas de explotación sostenible de ecosistemas están estrechamente ligados a mecanismos comunitarios.

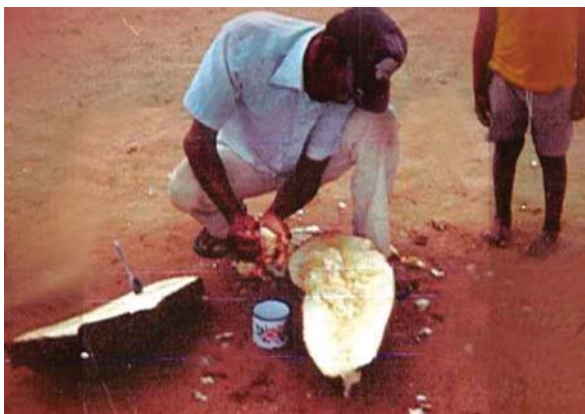
Nadie puede usar en su exclusivo provecho el agua ni los bosques, así como nadie puede invocar su propiedad. La norma que establece que la conservación de recursos está más allá del interés de individuos se corresponde con aquella que establece la apropiación comunal de los recursos de la tierra y los recursos naturales que le corresponden.

En esa visión integradora las creencias y prácticas religiosas no puede separarse del manejo de la naturaleza, y las creencias sobre la creación apuntan a leyes naturales básicas. En ese pensamiento Nuestro Primer Gran Creador hizo la tierra y estableció las leyes para el funcionamiento de la naturaleza, incluyendo el agua, los suelos y el viento que refresca la tierra; sus hijos completaron la creación y la preservan hasta hoy. Así, Jasy que muere y revive cada día ilumina por las noches para que los animales silvestres se alimenten, mien-

tras Pa'i Kuára que hizo los árboles nos envía el invierno cada año. En realidad cada planta tiene su protector como lo tienen el trueno y el agua. El Gran Creador y sus hijos nos dejaron las plantas y los animales para hacer posible la vida, y para que los cuidemos. Luego nos enviaron sus oraciones. Para Ramoi Papa el dejar de escuchar sus oraciones será señal que en la tierra ya no existen sus hijos, y entonces acabará con el mundo.

En esa visión la tierra no es una mercancía, sino el espacio que permite la subsistencia, y la reproducción de la cultura, que tiene componentes religiosos importantes; estas ideas se reflejan en las concepciones sobre el tekohá (lugar donde se desarrolla la cultura). La tierra, así como el agua y el sol, no puede ser apropiada individualmente, ya que pertenece a todos; así, en relación al agua, nuestro informante señala con respecto a las normas que regulan el uso del agua que sólo si el arroyo tiene un gran caudal se puede represararlo para uso privado, ya que el Creador cuando envía la lluvia no lo destina a determinados individuos. Los Guaraní humanizan la naturaleza y su manejo se incorpora a las creencias y prácticas religiosas.

En realidad estos indígenas se comunican simultáneamente con las plantas y con los seres sobrenaturales. Así, cuando el enfermo desea aprovechar las propiedades medicinales del Yvyrajekyty, y curarse en dos días, debe hablar con la planta, y en su comunicación debe expresar: «me quiero curar, sácame de la enfermedad, fortaléceme en mi modo de ser».



Procesamiento del Yvy'a para consumo



El Jakaira, un gran remedio y que solo florece en el rocío, debe ser tenido en cuenta en la danza-oración; si se destruye el bosque, ya no florece el Jacaira y el mundo se destruye. En esa visión si destruimos el monte nos enemistamos con el Creador, ya que en el bosque viven los animales tanto el armadillo (tatú) como el kuaatí (coati), el kure-ka'aguy (Jabalí), el venado y el mbo-reví (Tapirus terrestres); estos animales para que se reproduzcan necesitan de frutas silvestres tales como el Guaporoity (myciciaria Baporeti), y el Guavira pytä (Capomanesia Xanthocarpa), y cuando ya no pueden alimentarse se extinguen.

La humanización de las plantas se proyecta en las prácticas agrícolas de estos indígenas que incorporan el manejo de la naturaleza a su vida religiosa. En el caso de los cultivos anuales su germinación y desarrollo supone la práctica de rituales, en algunos de los cuales participa toda la comunidad; se entiende que los frutos de la tierra deben ser útiles a todos. Cuando la planta y su protector sobrenatural (herekuá) no escuchan más la plegaria, entonces el protector del cultivo «lo alza» lo elimina, y así

algunas especies se van extinguiendo tal como el Hakua, el Makuku y el Mandyju Katu. Si los insectos y otras plagas atacan los cultivos es porque nos apartamos de las viejas leyes que establecen como debemos manejar la naturaleza.

En el caso del maíz se invoca a Jakaira para que cuide el cultivo; se lo bendice y en la danza-oración se recuerda como cultivarlo y usarlo posteriormente para la producción de chicha y como alimento en las comidas, y para compartirlo con vecinos y parientes. La plegaria o mborahéi «Avati kyry» esta dedicada al maíz, que es el cultivo principal; la misma se realiza cuando la cosecha esta lista de modo que germinen los otros cultivos. La plegaria debe ser escuchada por el maíz, especialmente por la variedad mas importante, el Avati Puku o Avati Ruvicha que es muy bueno para la chicha y es el primero que debe ser sembrado.



La situación actual de las poblaciones indígenas

La situación de las comunidades indígenas no es uniforme, y varía según etnias y regiones. En la Región Oriental, las etnias de la familia lingüística guaraní, con exclusión de los Aché, constituyen culturas neolíticas que tradicionalmente desarrollan la agricultura. En contraste, los paleoindios del Chaco constituyen básicamente culturas de cazadores-recolectores. El Cuadro N° 2 muestra la distribución de la población de 86.540 indígenas de 20 etnias, pertenecientes a cinco familias lingüísticas.

Atendiendo a la distribución por etnias y departamentos (Cuadro N° 3), en el Chaco, la mayor concentración se observa en el Departamento Boquerón, en el

que predominan los Nivaklé; las mayores concentraciones en la Región Oriental, se dan en Amambay y Caaguazú, departamentos en los que predominan los Pái Tavytera y los Mbya Guaraní respectivamente.

En la Región Occidental o Chaco la biodiversidad se corresponde con la coexistencia de diversos actores, pertenecientes a por lo menos 18 colectividades etno-culturales (brasileños, menonitas, paraguayos criollos) además de las etnias nativas. Esta diferenciación etno-cultural se corresponde con una marcada diferenciación social, consistente con una estructura social muy polarizada, comprendiendo en su parte superior colectividades con estándares de consumo de primer mundo, mientras la base de esa estructura está constituida por colectividades pauperizadas.

Cuadro N° 2 Paraguay: Población Indígena por Región, Según Etnia, 2002

Familia Lingüística	Etnia	Total País	Región Oriental	Región Occidental
		86.540	43.849	42.691
1. Guaraní	Guaraní Occidental	2.155	129	2.026
	Aché	1.190	1.190	-
	Ava Cuaraní	13.430	13.419	11
	Mbya	14.324	14.324	-
	Pái Tavytera	13.132	13.132	-
	Guaraní Ñandeva	1.984	7	1.977
2. Lengua Maskoy	Toba Maskoy	756	4	752
	Lengua Enlhet Norte	7.221	115	7.106
	Lengua Enlhet Sur	5.844	30	5.814
	Sanapaná	2.271	51	2.220
	Toba	1.474	10	1.464
	Angaite	3.694	90	3.604
	Guaná	242	84	158
3. Matako Mataguayo	Nivaclé	12.028	44	11.984
	Maka	1.282	1.033	249
	Manjui	452	-	452
4. Zamuko	Ayoreo	2.016	2	2.014
	Chamakoko Ybytosó	1.468	53	1.415
	Chamakoko Tomárahó	103	-	103
5. Guaikuru No Indígena	Toba Qom	1.474	132	1.342
		559	286	273

Cuadro N° 3 Paraguay: Población Indígena por Departamento Según Etnia, 2002

Etnia	Concepción	San Pedro	Guairá	Caaguazú	Caazapá	Itapúa	Alto Paraná	Central y Asunción	Amambay	Canindeyú	Pte. Hayes	Boquerón	Alto Paraguay
Total	2.670	2.736	1.056	6.884	2.528	2.102	4.697	1.128	10.519	9.529	19.751	19.754	3.186
Guaraní Occidental	-	120	-	-	-	-	-	-	2	7	32	1.994	-
Aché	-	-	-	157	237	-	110	10	1	675	-	-	-
Ava	136	1.308	7	1.024	9	1	3.562	83	302	6.987	1	6	4
Cuaraní	687	781	1.049	5.695	2.280	2.053	927	25	2	797	-	-	-
Mbya	1.479	384	-	6	1	1	-	-	10.211	1.050	-	-	-
Pái	-	6	-	-	-	-	-	-	1	-	3	1.974	-
Tavytera	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	38	9	705
Guaraní Nandeva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toba	111	-	-	-	-	-	-	4	-	-	3.553	3.553	-
Maskoy	25	3	-	-	-	-	-	2	-	-	5.741	69	4
Lengua Enlhet Norte	47	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2.126	20	74
Lengua Enlhet Sur	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.278	132	54
Sanapaná	89	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3.180	279	145
Toba	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	2	87
Angaite	1	-	-	1	-	-	-	42	-	-	2.143	9.838	3
Guaná	-	-	-	-	-	47	96	890	-	-	239	10	-
Nivaclé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	451	-
Maka	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	1.408	601
Manjui	-	1	-	-	-	-	-	39	-	13	1	7	1.407
Ayoreo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	102
Chamakoko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ybytoso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chamakoko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tomáraho	-	129	-	-	1	-	-	2	-	-	1.341	1	-
Toba Qom	11	26	-	41	16	3	69	2	22	96	106	155	12
No Indígena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Las relaciones con la naturaleza, y más específicamente las formas de manejo, apropiación y uso de los recursos naturales, se diferencian de colectividad etnocultural en colectividad etnocultural; de hecho los indígenas dependen para su sobrevivencia de esos recursos y han domesticado algunas especies, sufren los procesos de degradación y perciben claramente, con base en su contacto directo con la naturaleza, el deterioro y la destrucción de la biodiversidad.

Los pueblos indígenas están agrupados en 14 etnias pertenecientes a 5 familias lingüísticas; a su vez las etnias reconocen agrupamientos menores según parcialidades, cada una de ellas con identidad cultural propia.

La diferenciación social se observa también entre las etnias indígenas; así, los Guarayos, mucho mas aparaguaya

dos por su temprana relación con el ejército, están relativamente asimilados al medio urbano chaqueño, en el otro extremo

Se ubican los más destribalizados, ya «indios genéricos», que han perdido la lengua de la etnia y constituyen colectividades marginales, como los pobladores del barrio Obrero de Puerto Casado. Estas poblaciones indígenas chaqueñas están incorporadas a 14 organizaciones indígenas.

Las características básicas de las etnias según área de residencia y tipo de hogar pueden observarse en la distribución del Anexo N° 1 obtenida a partir del procesamiento de datos del Censo de Población y Viviendas de 2002.

En Alto Paraguay la población indígena es pequeña ya que está constituida por 3.198 indígenas que

Conforman 601 hogares; básicamente son las dos etnias de la familia lingüística Zamuco, los Ayoreos y los Chamacocos, además de los Maskoy de la familia lingüística Lengua Maskoy; la tercera parte de esta etnia reside en áreas urbanas. En dos colectividades debido al avanzado estado de destribalización coexisten diversas etnias. Los Chamacocos así como los Ayoreos son aliados importantes para preservar la biodiversidad; los mismos sin embargo debido a su descalificación sistemática no se expresan con firmeza, pero la situación ciertamente puede alterarse con un proceso de empoderamiento adecuado.

Un caso especial es el de los Ayoreos silvícolas, quienes aún sin la capacidad de formular sus demandas a instancias externas, son los más sensibles a los procesos de depredación del Chaco, y están indicando que ya no es posible seguir viviendo en la selva, debido a los procesos de degradación que vienen de la mano con las topadoras, calificadas por ellos como monstruos a los que ya no pueden enfrentar. Estos indígenas tienen una lectura directa de los procesos ambientales, y en esa medida son involucrados indispensables a la hora de identificar estos procesos de degradación.

Boquerón tiene una población de 19.909 indígenas que constituyen 3.117 hogares pertenecientes básicamente a seis etnias, pertenecientes a cuatro familias lingüísticas; en este caso ciertamente la bio-diversidad está estrechamente asociada a la diversidad cultural, que define un diferencial positivo del departamento de Boquerón. Una peculiaridad de estas etnias está dada por la alta proporción de su población que habitan centros urbanos, a saber Nivacle 25,2 %, y Enlhet Norte 24,4 %.



Cuadro N° 4 Paraguay: Cantidad de comunidades indígenas por tenencia de tierra, según etnias, 2002

Familia Lingüística	Etnia	Comunidad	Con Tierra Propia	Con tierra sin título	Sin tierra sin título
	Total	412	223	90	95
1. Guaraní	Guaraní Occidental	6	4	1	1
	Aché	6	5	-	1
	Ava Cuaraní	110	61	18	30
	Mbya	138	57	45	36
	Pái Tavytera	57	42	7	6
	Guaraní Nandeva	4	1	2	1
2. Lengua Maskoy	Toba Maskoy	7	5	2	-
	Lengua Enlhet Norte	5	2	1	2
	Lengua Enlhet Sur	17	9	4	4
	Sanapaná	3	2	1	-
	Toba	-	-	-	-
	Angaite	10	5	3	2
	Guaná	1	-	1	-
3. Matakó Mataguayo	Nivacle	25	16	4	5
	Maka	3	1	-	1
	Manjui	1	1	-	-
4. Zamuko	Ayoreo	8	5	-	3
	Chamakoko Ybytosó	5	3	-	2
	Chamakoko Tomárahó	1	-	1	-
5. Guaikuru	Toba Qom	5	4	-	1



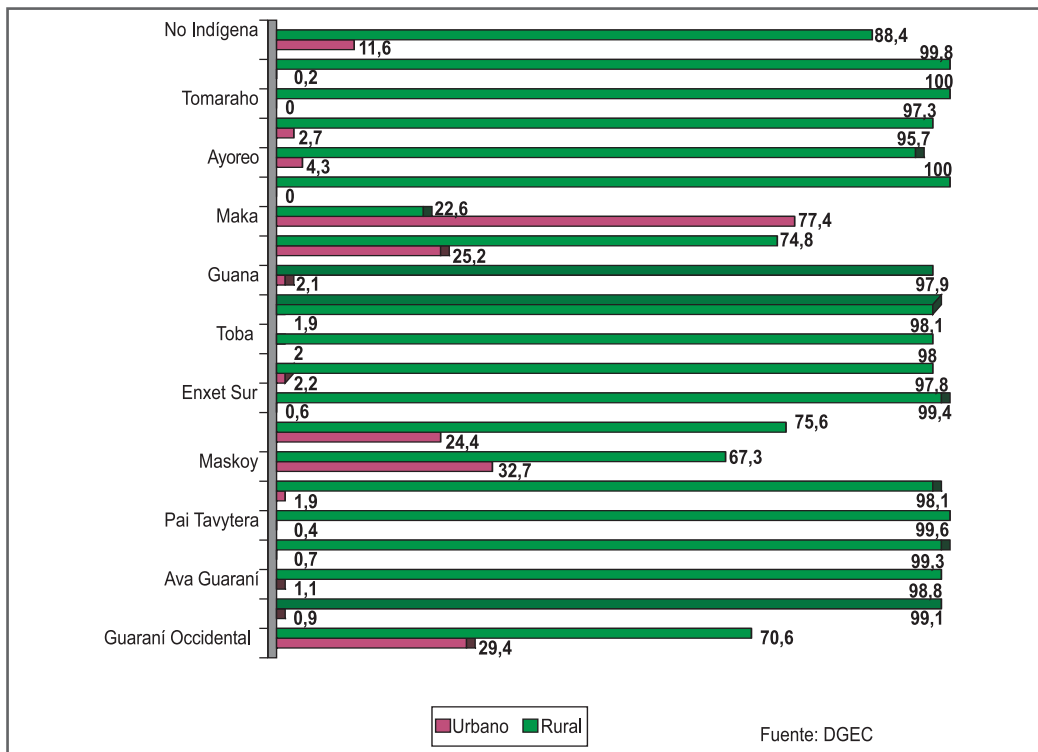
En el Bajo Chaco la población indígena asciende a 19.857 personas que residen en 3.802 viviendas y pertenecen básicamente a siete etnias, pertenecientes a tres familias lingüísticas. En siete asentamientos coexisten tres etnias que incluyen a la etnia de los Guaná en avanzado proceso de extinción como cultura diferenciada, ya que en todo el país apenas llegan al centenar de familias y en el Chaco a 51 familias.

En la Región Oriental además de los Maká, originalmente chaqueños, están asentadas las etnias del tronco Guaraní, a saber Mbya, Pai Tavytera y Avá Guaraní, los Aché, también de esta familia lingüística, son originariamente cazadores – recolectores, y por su reducida población y el tipo de poblamiento enfrentan dificultades para su reproducción como cultura diferenciada. Las etnias del tronco Guaraní son las que impusieron su lengua al vencedor y actualmente sobreviven no sólo en Paraguay, ya que también se los encuentra en los países vecinos de Argentina y Brasil; estas etnias que estuvieron en la fusión de razas y culturas en nuestra región, y aunque con dificultades, reproducen hasta hoy su modo de ser. Tienen un aporte a la conservación de la biodiversidad que es reconocido.

En cuanto al carácter rural o urbano de los asentamientos, sólo los Maka residen en áreas urbanas en un 77%, aunque últimamente los Mbya Guaraní afectados por procesos de descomposición también se van urbanizando, aunque sin desarrollar estrategias adaptativas como los Maká.

Los mas aferrados a sus tradiciones son los Mbya Guaraní y los Pai Tavytera, que se caracterizan por su firme rechazo a toda forma de dominación externa y a menoscabos de su autonomía. Hasta hoy los Pai tavytera y los Mbya mantienen rasgos específicos de la cultura de la etnia conservando la memoria de rituales que provienen de tradiciones precolombinas, rituales en los que se recuerda las leyes de la naturaleza y de las relaciones

Prestando atención a la distribución por departamentos observamos que las mayores concentraciones se dan en Amambay, Canindeyu y Caaguazú. En Amambay predomina marcadamente los Pai Tavytera, mientras en Canindeyu son los Ava Chiripá los que más contribuyen a su población; estos son los mas aparaguayados entre los indígenas del tronco Guaraní asentados en la región oriental; en su gran mayoría estos indígenas estuvieron en contacto desde la colonia con la organización de la administración colonial española en los Tava Guaraní o con las Reducciones. En Caaguazú en cambio predominan los Mbya Guaraní, que en las últimas décadas estuvieron siendo desplazados de sus tierras ancestrales, quedando en espacios reducidos y con recursos degradados; la consecuencia es la pauperización aguda de estas comunidades, al punto que muchos de sus niños mendigan comida en los centros urbanos de la región.



En el contexto actual, aunque la situación varía de una región a otra y de una etnia a otra, una nota común es el proceso de pauperización que degrada el estilo de vida; al debilitarse las relaciones comunitarias —con su correlato de menos relaciones sociales y menos densas— es mayor la incidencia de la indigencia y los desvalidos quedan más vulnerables. Ante tantos fracasos, con relativa frecuencia los indígenas parecen encontrar refugio en el alcohol; la descomposición social va asociado a un proceso de deculturación, pero aun en los casos, en los cuales la música y el baile de los paraguayos reemplazó a las manifestaciones culturales propias, conservan rasgos de la cultura de la etnia.

En una situación contradictoria de los indígenas contemporáneos, coexiste la pobreza material severa con la riqueza de su identidad étnica, que permanece más en algunos grupos locales que en otros. Los intentos por revertir la situación, sin embargo, deben partir de una idea de las causas de los males, y en esa medida, resulta pertinente un esfuerzo explicativo, y en este sentido es importante comenzar afirmando que la descomposición de los indígenas se origina en las relaciones con los distintos sectores de la sociedad nacional, y están más íntegros cuando están más aislados.

En la estructura social, estos indígenas se insertan en posición subordinada en un sistema racializado basado en jerarquías que generan relaciones sociales entre los componentes, de modo tal que los actores situados en posiciones superiores determinan la conducta y la suerte de los grupos peor situados. En este sistema, a mayor proximidad entre colectividades étnicas, los conflictos interétnicos son más intensos, en la medida que la competencia por recursos se vuelve más abierta, tal como se observa entre los Mbyá y los campesinos sin tierra. A la inversa, los conflictos son menos abiertos en la medida que el actor dominante tenga mayor control sobre la forma y el resultado de la relación; las oposiciones se dan a diversos niveles y varía con el tiempo, según sean los intereses objetivos, relativos a tierras —con frecuencia degradadas—, madera y suelos arables.

Desde el punto de vista organizativo la situación entre los grupos locales también varía, pero en general las unidades territoriales se van fragmentando y los liderazgos religiosos se debilitan. En un proceso paralelo, a medida que se fragmentan los grupos locales, los caciques pierden reconocimiento interno ante su impotencia para reparar agravios, y por involucrarse con cierta frecuencia en la venta de madera y arriendo de tierras arables; aun en el caso de los líderes religiosos —que pierden influencia de cara a los líderes políticos— el conocimiento de la palabra profética se ve contrarrestada por su intervención en los negocios; con líderes debilitados o sin ellos la estabilidad de los asentamientos se debilita y la descomposición se torna más visible.

Muchos grupos locales, actualmente no tienen autonomía, o la tienen muy menguada, en la medida que están subordinados a grupos externos cuyas imposicio-

nes no pueden resistir, y con frecuencia los significados y las interpretaciones de los procesos que les afecta son impuestos desde afuera —en algunos casos incluso a misioneros—. Puede afirmarse que en la mayoría de los casos los grupos locales no pueden tomar decisiones que sean respetadas por agentes externos y que puedan producir resultados intencionales.

En ese proceso las comunidades y/o colectividades que constituyen desprendimientos de grupos mayores, y en ese carácter obtuvieron personería jurídica, y hoy constituyen grupos relativamente atomizadas llegan, en Caaguazú a veinte y uno, de estas quince son Mbya Guaraní, cuatro son asentamientos mixtos Mbya Guaraní - Avá Guaraní, y una es Avá Guaraní. De estas comunidades y/o colectividades locales, 7 tienen 10 o menos familias y 5 tienen entre 19 y 11 familias. Vale decir, 12 colectividades no llegan a las 20 exigidas por la Ley vigente para ser reconocidas como comunidad; solamente 9 grupos locales constituyen propiamente comunidades¹.

Esta atomización se origina en la expulsión compulsiva de los Mbya de sus tierras por parte de campesinos invasores. Tal como en *Ypachi y Paraje Pucú*. La primera comunidad tiene una población 75 familias que incluyen nuevos pobladores que vinieron de Jyby que se habían trasladado a raíz de la ocupación de sus tierras por parte de campesinos paraguayos; la población total es de 331 indígenas, y la cantidad de ranchos habitados 75. En cuanto a tenencia de la tierra la comunidad tiene derechos de ocupación sobre 1003 has. separadas por el Arroyo Yguazú que tiene crecientes importantes; aún cuando las tierras de la comunidad están delimitadas, 400 has. han sido ocupadas por campesinos y corresponden a los mejores suelos de la colonia. De las 400 has., que les queda a los indígenas 150 has. son esterales.

El mayor problema que enfrenta la comunidad es la invasión de campesinos en su territorio y la impotencia ante la falta de respuesta a sus pedidos de asistencia legal; esto se proyecta en expulsión de población, con el consiguiente debilitamiento de los mecanismos comunitarios.

Paraje Pukú es otro caso ilustrativo, su población está constituida por 42 familias que totalizan 133 indígenas. La comunidad estuvo ocupando 1075 ha., que estaban tituladas a nombre del Banco Nacional de Fomento y que fue desafectada por Ley N° 2654 del 28 de julio del 2.005; esta Ley trasfiere al INDERT para que regularice asentamientos indígenas y campesinos. A la fecha esta colonia indígena está invadida por campesinos que reivindican ya 700 ha., y día a día están penetrando mas, tratándose de unas 130 familias que cons-

¹ El requisito de un tamaño demográfico mínimo para ser considerada comunidad indígena ciertamente es razonable, en la medida en que comunidades muy pequeñas no son autosuficientes y no pueden ser atendidas adecuadamente por políticas sociales, sobre todo en materia de educación. Varias de estas colectividades fueron desmembrándose luego de recibir su reconocimiento como comunidad, con personería jurídica.



truyen sus ranchos precarios, Una activista de una ONG, consiguió un desalojo en agosto del 2.005, pero los campesinos reingresaron 1 mes después.

En cuanto a estrategias adaptativas el grupo hasta ahora no ha podido responder a la invasión campesina que ya van tomando mas de las 2/3 partes de las tierras de la comunidad, incluyendo las mejores tierras, lo que implica un proceso de destrucción intensa de sus recursos forestales.

En el contexto ilustrado la comunidad indígena grande en volumen demográfico y tierra es Arroyo Guazú-Guayagbi, con una población es de 79 hogares, que totalizan 349 indígenas; la comunidad tiene 1803 has tituladas a nombre de la comunidad; los casos referidos muestran la situación actual de las comunidades indígenas en el Dpto. de Caaguazú; en este sentido puede señalarse como primer factor de degradación de estas comunidades el despojo sistemático de sus tierras y territorios del que son objeto, por parte de invasores campesinos, que como primera medida desmontan de forma completa la parte ocupada expulsando a los indígenas y reduciendo la superficie en poder de ellas.

Debe anotarse también que en algunas comunidades ciertos Indígenas corruptos facilitan el tráfico de rollos por parte de agentes externos que se dedican a ese menester, lo cual también degrada estas tierras Indígenas; sin embargo a pesar de estos procesos, en estas comunidades se observa diversidad de especies en mayor medida que en el resto de las tierras.

Retomando la caracterización a nivel nacional y atendiendo a la tenencia de tierra de estas comunidades indígenas (Cuadro N° 4) debe tenerse en cuenta que de las 412 comunidades 185 no tienen tierra propia, de las cuales 45 están en la región occidental o chaco y 140 en la región oriental². En materia no se trata solo de conocer la condición jurídica de las parcelas ocupadas por las comunidades o colectividades locales, en propiedad o no regularizadas, sino también interesa el tamaño de éstas, que con frecuencia son marcadamente insuficien-

tes además de sus suelos arenosos muy desgastados; la fragmentación extrema de las comunidades indígenas, resultan en parte de políticas pasadas del INDI francamente inadecuadas, que le llevó legalizar ocupaciones de muy pequeñas fracciones, tan pequeñas como de 24 has.

Mientras el Dpto. de Caaguazú muestra el despropósito de políticas indigenistas y de gestión ambiental que permite la depredación de las tierras Indígenas, en Canindeyú puede observarse el contraste entre los territorios indígenas y las tierras controladas por otros sectores. En el gráfico N° 1 se observan la ubicación de las comunidades indígenas, y en la imagen satelital presentada en el gráfico N° 2 puede observarse la cobertura forestal de estas comunidades, lo que está indicando el potencial de la alianza con estas comunidades en los planes de preservación de la biodiversidad.

También en Canindeyú en las comunidades indígenas existen algunos Indígenas que permiten la explotación ilegal de maderas, por parte de traficantes de rollos, pero al igual que en otros departamentos, aún así las tierras Indígenas tienen mayor diversidad de especies que explotaciones del entorno.

A modo de conclusión.

Retomando las primeras formulaciones, debe señalarse que a pesar del saqueo sistemático de los recursos naturales de las comunidades Indígenas, por el debilitamiento extremo de las mismas, producto del abandono secular de estas comunidades por parte de las políticas públicas, siguen hasta hoy preservando diversas especies, algunas de las cuales esas mismas culturas han domesticado. Para el futuro es importante pensar en dar a las tierras Indígenas el mismo trato legal que a las reservas, o áreas protegidas, con objeto de penalizar a los traficantes de madera, y proporcionando recursos adecuados para el etno desarrollo de estas comunidades, de modo que guarde proporción con su contribución a la conservación de la biodiversidad, ya que no se trata de aprovechar la debilidad de estas poblaciones para pedirles gratuitamente que preserven la biodiversidad.

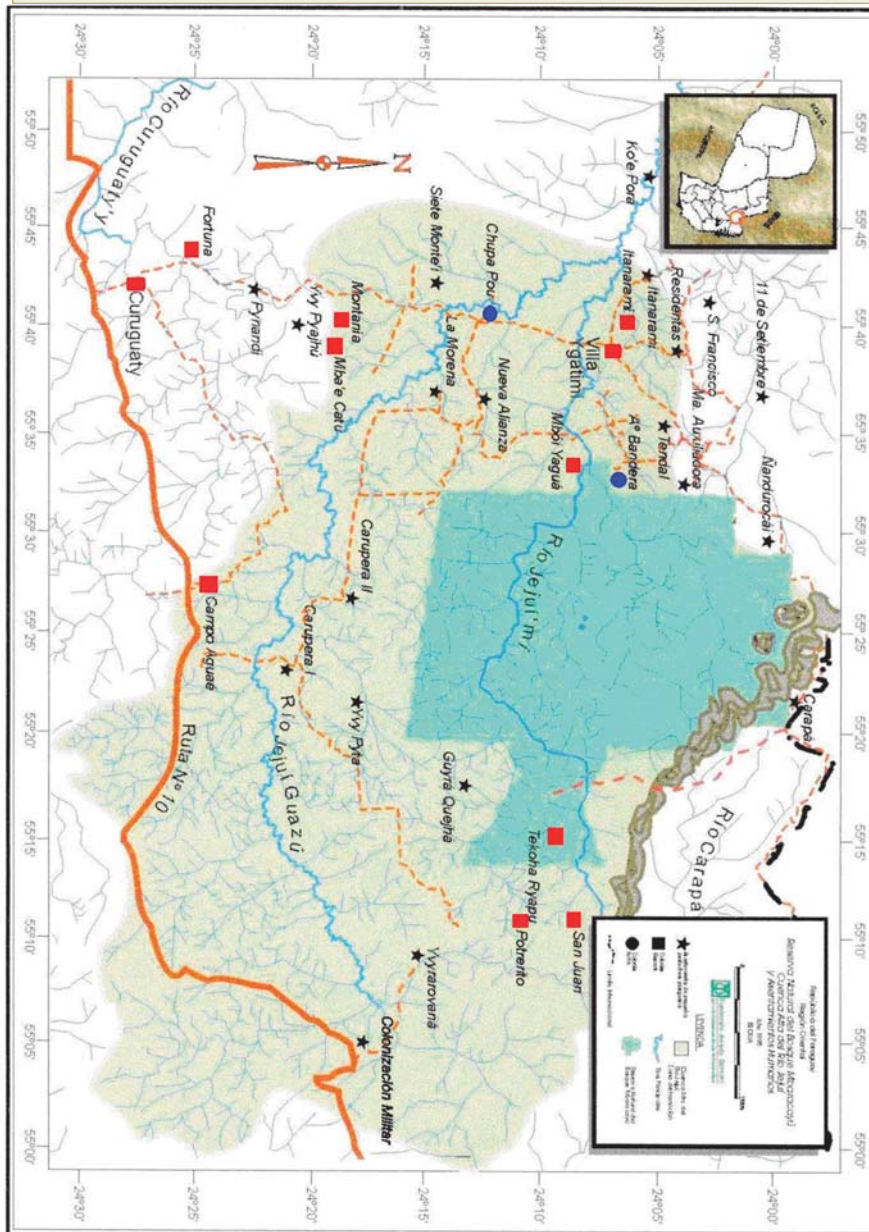


¹ La propiedad de la tierra, cuando la tienen, es comunitaria, así como su apropiación. Los grupos locales o comunidades son reconocidas por la Ley, que les otorga personería jurídica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- DGEEC, 2002. Censo Indígena.
- Foguel, Ramón, 2006. La Cuestión Socio-ambiental en el Paraguay CERI. Asunción.
- Fogel, Ramón, 1998. Mbyá Rekove - CERI - Universidad Nacional de Pilar UNP. Asunción.
- Meliá, Bartolomeu sj. «Los pueblos indígenas en el Paraguay y la Modernidad», artículo publicado en Acción, Revista Paraguaya de reflexión y diálogo, N° 265 CEPAG, Julio 2006.
- Rehnfeldt, Marilín. «Los Estados nacionales y los pueblos indígenas» artículo publicado en Acción, Revista Paraguaya de reflexión y diálogo, N° 265 CEPAG, Julio 2006.
- Roa Bastos, Augusto, 1978. Culturas Condenadas Mexico.

Grafico N° 1
Ubicación de Comunidades Indígenas en Cuenca Alta del Jejuí.





Anexo N° 1. Etnias de la Región Occidental según Área de residencia y tipo de hogar

Area de residencia urbana-rural, etnia, sexo y relación de parentesco con el jefe	Población total	Población viviendas colectivas con personas presentes					
		Tipo de hogar					
		Hogar Unipersonal	Hogar multipersonal familiar				
			Nuclear				
			Total	Completo	Incompleto	Extendido	Compuesto
Guaraní Occidental							
Población Total	2.223	16	613	575	38	1.426	168
Guaraní-Occidental - Área Urbana							
Población Total	692	3	122	115	7	467	100
Guaraní-Occidental - Área Rural							
Población Total	1.531	13	491	460	31	959	68
Guaraní Ñandéva							
Población Total	1.980	5	870	837	33	1.093	12
Toba Maskoy							
Población Total	756	11	206	181	25	535	4
Toba Maskoy - Área Urbana							
Población Total	252	7	32	19	13	213	-
Toba Maskoy - Área Rural							
Población Total	504	4	174	162	12	322	4
Enlhet Norte							
Población Total	6.907	27	2.679	2.626	53	4.135	66
Enlhet Norte - Área Urbana							
Población Total	1.737	7	689	664	25	1.016	25
Enlhet Norte -Área Rural							
Población Total	5.17	20	1.99	1.962	28	3.119	41
Enxet Sur							
Población Total	6.069	27	1.605	1.51	95	4.148	289
Sanapaná							
Población Total	2.264	10	770	746	24	1.438	46
Toba							

Fuete: Censo de Población y Viviendas 2002



Area de residencia urbana-rural, etnia, sexo y relación de parentesco con el jefe	Población total	Población viviendas colectivas con personas presentes					
		Hogar Unipersonal	Tipo de hogar				
			Hogar multipersonal familiar				
			Nuclear				
		Total	Completo	Incompleto	Extendido	Compuesto	
Población Total	1.402	12	469	456	13	911	10
Angaité							
Población Total	3.664	9	1.194	1.151	43	2.388	73
Guaná							
Población Total	252	5	107	101	6	137	3
Nivaklé							
Población Total	11.851	72	3.721	3.572	149	7.847	211
Nivaclé - Área Urbana							
Población Total	3.008	8	759	697	62	2.161	80
Nivaclé - Área Rural							
Población Total	8.843	64	2.962	2.875	87	5.686	131
Manjui							
Población Total	487	3	182	180	2	302	-
Ayoreo							
Población Total	2.007	10	674	671	3	1.238	85
Ybytosó							
Población Total	1.433	9	494	466	28	869	61
Toba-Qom							
Población Total	1.482	63	821	666	155	560	38

Fuente: Censo de Población y Viviendas 2002

SUELOS DEL PARAGUAY

Diversidad y origen de los suelos del país

ENRIQUE GONZALEZ ERICO
Ing. Agr. (PhD en Suelo)
egerico7@yahoo.com

Resumen

El término suelo, como uno de los componentes del medio ambiente, se refiere al cuerpo natural que ocupa la porción más externa de la corteza terrestre, en contacto directo con la atmósfera, y que es capaz de dar soporte físico y proveer nutrientes minerales a las plantas superiores. La ciencia que estudia el suelo desde el punto de vista del crecimiento de las plantas es la Edafología (del Griego, edaphos: suelo), pero la palabra suelo pasó al idioma castellano como derivado de la palabra latina solum, que también significa suelo. Por definición toda la parte emergente de los océanos, que son los continentes, es suelo, descontando aquellas áreas donde no pueden crecer plantas, como las masas rocosas de las montañas, los glaciares, las dunas móviles, los cuerpos de agua y salitrales. El Paraguay, por carecer de los mismos (excepto cuerpos de agua) puede considerarse a todo su territorio, como suelo.

El suelo que observamos a nuestro alrededor ha llevado muchísimo tiempo, varios miles de años, en formarse y adquirir las características y propiedades que hoy tiene. La formación de los suelos depende de varios factores. En primer lugar cualquier suelo ha sido primero una roca sólida formada en épocas geológicas anteriores, y sobre la cual han venido actuando numerosos agentes de descomposición, como el agua, los gases de la atmósfera, los organismos vivos y sus restos. Estos agentes han actuado en forma conjunta y continúa a través de los años, rompiendo y pulverizando las rocas, liberando elementos químicos para formar nuevos compuestos y aportando restos orgánicos (humus). Las partículas de suelo, como la arena, el limo y la arcilla son los remanentes de aquella roca inicial. Las mismas, con el humus, albergan los elementos químicos esenciales para la nutrición de todas las plantas y por extensión a los animales que se alimentan de ellas, contribuyendo así con la formación de compuestos más complejos, iniciados por la fotosíntesis.

Como resultado de estas interacciones y teniendo en cuenta la gran diversidad de materiales geológicos (rocas y minerales) que existe en el planeta, se produjo una gran diversidad de tipos de suelos, cada uno con características propias. El Paraguay posee una gran variedad de materiales geológicos, que ha dado lugar a una diversidad de suelos muy notoria. Todos estos suelos han sido clasificados e inventariados considerando las dos regiones naturales del país, la oriental y la occidental o chaco. Los Mapas de Suelos del Paraguay presentados en este capítulo agrupan los suelos de acuerdo a la fisiografía general donde se encuentran y a sus orígenes geológicos. Estos mapas están basados en mapas de suelos y geológicos publicados anteriormente, cuyas referencias se mencionan en dichos mapas y en la sección Bibliografía.

Palabras Claves: Suelo, mapa, fisiografía, geología, edafología.

El Paraguay en dos cuencas geológicas.

Las dos regiones naturales del país pertenecen a cuencas geológicas bien diferenciadas: la región oriental forma parte de la gran cuenca geológica del Paraná, mientras que la región occidental o chaco se encuentra en la porción más boreal de otra gran cuenca geológica, la del chaco, denominado chaco paranaense. En la Figura 1 se presentan las dos cuencas geológicas y la ubicación del país en las mismas. El desarrollo geológico y geomorfológico de estas cuencas dio como resultado condiciones edáficas (de suelo) muy variadas y que con los gradientes climáticos de precipitación y temperatura, acomodaron diferentes ecosistemas. Por su ubi-

cación centro sur en el continente sudamericano y por encontrarse en dos cuencas geológicas de características muy diferentes, el territorio paraguayo se constituye en el lugar de encuentro de varios ecosistemas, como el Bosque Atlántico del Alto Paraná, el Cerrado, Bosques altos de la Selva Central, los campos bajos y humedales del Pantanal Chaqueño, los de la ribera del río Paraguay y los del Ñeembucú, las extensas sabanas hidromórficas del chaco deprimido y el bosque xerófito chaqueño, entre los principales.

En la región oriental se encuentra el borde más occidental de la cuenca geológica del Paraná. Este borde sigue una línea de flexura situado al este del curso actual del río Paraguay, pudiéndose considerar a este



río como la línea divisoria entre la cuenca geológica del Paraná y la cuenca geológica del Chaco, aunque porciones del Chaco penetra ligeramente en la región oriental y viceversa.

En la Figura 1 se presentan también los límites de la cuenca hidrográfica del río de la Plata, formada por los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay. La línea de la cuenca geológica es diferente a la línea de la cuenca hidrográfica, ilustrando así la diferencia entre cuenca geológica y cuenca hidrográfica.

El territorio nacional se encuentra como partido en partes casi iguales por las dos cuencas geológicas, lo que explica la división del país en sus dos regiones naturales: oriental y occidental. La descripción de los suelos que se realiza a continuación sigue esa separación de sus regiones naturales.

Leyenda del Mapa de Fisiografía y Suelos de la Región Oriental.

El mapa de la Figura 2 orienta al lector al considerar la fisiografía de la región oriental en primer lugar y el origen geológico de los suelos, en segundo lugar. El mapa ha sido adaptado del Mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental (López, O. et al, 1995) al Sistema de Leyenda Revisada de Suelos de la FAO (Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas), del año 1990, que es la clasificación oficial de los suelos del mundo. Se utilizó como base, las unidades cartográficas del Mapa Geológico del Paraguay (Fúlfaro, V.J. y D. Alvarenga, 1986).

Por fisiografía se entiende el relieve natural que tiene el terreno, como ser serranía, lomada, valle y planicie, cuyo orden se sigue a continuación.

Serranías

Son elevaciones escarpadas del terreno, con alturas variables, que van de los 250 a un poco más de 800 metros sobre el nivel del mar. Se presentan en forma de cordones de cerros (serranía propiamente dicha) o de cerros aislados. Se caracterizan por la abundante afloración rocosa o por suelos de muy poca profundidad. En el mapa de suelos se presentan las serranías con las principales afloraciones y tipos de suelos derivados de los periodos geológicos que hubo en el país, como granito, calizas, el grupo de materiales paleozoicos (desde el ordovícico al pérmico), las areniscas de la formación Misiones y el basalto.

Si bien las serranías y cerros aislados pueden estar constituidos por afloraciones de rocas y fragmentos de ellas, casi siempre es posible encontrar suelos poco profundos, generalmente de unos pocos centímetros que permite el crecimiento de plantas, incluso árboles de mediano porte, dando una vista panorámica de bosque denso a nuestro sistema de serranías. Los suelos que se desarrollaron en estas condiciones se los clasifican como Leptosoles, o sea suelos rasos (poco profundos) con sub-

suelo rocoso y muchas veces con afloraciones de rocas y piedras en superficie. En muchas áreas, se han talado los árboles para implantar cultivos agrícolas o pasturas para cría de animales, a pesar de la poca profundidad del suelo y de la pendiente muy inclinada, superior al 15 %, que aceleran los procesos de erosión de los suelos, constituyendo así uno de los impactos ambientales más severos en esta fisiografía.

Lomadas

Son ondulaciones del terreno con pendientes suaves a moderadas y drenaje natural hacia los valles y planicies aledañas. Es la fisiografía más extensa de la región oriental y donde se hallan asentadas la mayor parte de las poblaciones humanas, los cultivos agrícolas y pasturas cultivadas. La vegetación de las lomadas era en casi toda su extensión bosque alto, que actualmente cuenta con escasa representatividad por la masiva deforestación experimentada en las últimas décadas. Por su importancia, se detallan los principales suelos identificados en esta fisiografía, agrupados por su origen geológico.

Suelos derivados de rocas graníticas

Las rocas graníticas se presentan en dos zonas de la región oriental: en el norte, en el complejo basal del río Apa y en el Grupo de la Serranía de San Luís, y en el sur, en el complejo basal del río Tebicuary, Villa Florida y Caapucú. Existe también granito en otras zonas del valle de Ypacarai, pero son muy aisladas. Constituyen las rocas y suelos más antiguos del país, y datan del precámbrico e inicio del cámbrico. Forman las salientes más occidentales de la gran cuenca geológica del Paraná en nuestro territorio. En el mapa de suelo se los puede ubicar en el norte del Departamento de Concepción y en el Departamento de Paraguari, al sur de la ciudad de Quiindy. Los suelos se clasifican como Leptosoles cuando son poco profundos, con afloraciones rocosas y piedras en superficie, y como Arenosoles cuando son arenosos en por lo menos un metro de profundidad. Si la profundidad es menor a un metro se los clasifican como Regosoles. Los Leptosoles, Arenosoles y Regosoles se suelen presentar asociados en el paisaje, es decir, existen áreas de Leptosoles, seguidos inmediatamente de Arenosoles o Regosoles a tal punto que es difícil delimitarlos en el mapa de suelo. Gran parte de estos suelos se encuentra cubierta por vegetación del tipo Cerrado o por praderas de gramíneas (campos altos). Se los utiliza en ganadería del tipo extensiva. Los suelos son muy pobres en nutrientes minerales, especialmente fósforo y calcio. En animales vacunos, sin suplemento de estos minerales, aparecen enfermedades como raquitismo y osteoporosis. Son los suelos más pobres del país en cuanto a disponibilidad de nutrientes minerales para las plantas.

Suelos derivados de rocas calcáreas

Se los encuentran exclusivamente en la zona noreste del Departamento de Concepción, en el vértice formado por los ríos Apa y Paraguari. Están en lomadas

con pendientes de inclinación suave, formando suelos de color negro o gris oscuro, clasificados como Chernozem, palabra que proviene del idioma ruso y que significa suelo de color ceniza. El color es el resultado de las propiedades químicas de la roca combinado con un abundante sistema de raíces, cuya descomposición da un contenido alto de materia orgánica en la primera camada, que tiene unos 25 a 30 centímetros de profundidad. Son suelos fértiles para uso agrícola, aunque su utilización está limitada algunas veces por condiciones de drenaje lento del agua de lluvia. Se encuentra cubierta por vegetación de gramíneas y bosques de altura media.

Suelos derivados de rocas paleozoicas

Si bien las rocas calcáreas pertenecen también a la era paleozoica, se incluyen en esta agrupación los suelos derivados de rocas que van desde el ordovicico-silúrico al pérmico. Todos los suelos están situados en la franja centro-oeste de la región oriental, desde el río Apa hasta un poco más al sur del río Tebicuary, como puede observarse en el mapa de suelo. Predominan en superficie materiales geológicos derivados de roca arenisca, generando suelos de textura arenosa (areno francosa, franco arenosa y franco arcillo arenosa), profundos, bien drenados y de colores marrones claros a rojo amarillentos. Se los clasifican en varios tipos de suelos, principalmente Acrisoles, Lixisoles, Luvisoles (también conocidos como Podzólicos Rojo Amarillentos y Podzólicos Rojo Oscuros, en clasificaciones más antiguas), y están caracterizados por la presencia de un subsuelo de color más rojizo y un incremento importante del contenido de arcilla. En los lugares donde no existen diferencias significativas en el contenido de arcilla en el perfil del suelo, los suelos se clasifican como Cambisoles, pudiendo mantener el color rojizo en todo el subsuelo. Ocupan una gran extensión y son los suelos utilizados en la agricultura del pequeño productor. Originalmente estaba ocupado por una vegetación de bosque alto, típico de la zona central. Escasos remanentes de este bosque permanecen sobre estos suelos.

A fin de diferenciar los suelos de esta era geológica muy extensa, se los subdividió en suelos derivados de rocas paleozoicas del ordovicico-silúrico por un lado, y carbonífero-pérmico, del otro. Los primeros se sitúan más hacia el centro oeste de la región oriental, mientras que los segundos se extienden desde el Departamento de Concepción hasta un poco por debajo del río Tebicuary, en el Departamento de Itapúa.

Suelos derivados de Areniscas Misiones

Estos suelos ocupan la posición central de la región oriental, extendiéndose desde el norte, cerca del río Apa hasta el sur, en los Departamento de Misiones e Itapúa. Los suelos se clasifican también como Acrisoles y Lixisoles y las diferencias con los suelos derivados del paleozoico se dan en niveles más detallados de clasificación. Son de textura areno francosa a franco arenosa en todo el perfil, formando suelos profundos y bien dre-

nados. Existen dos subtipos de suelo derivados de esta arenisca: los de baja fertilidad son muy pobres y con problema de acidez, tienen como vegetación predominante las gramíneas, en campos altos, como los encontrados en el Departamento de Misiones, y aquellos suelos de mayor fertilidad natural, sin problema de acidez, que se caracterizan por tener una vegetación de bosque alto. Estos bosques están incluidos como una forma del Bosque Atlántico del Alto Paraná, que eran muy extensos en los Departamentos de Canindeyú, Alto Paraná, Caaguazú, Caazapá e Itapúa.

La importancia de estos suelos es que derivan de la roca que dio lugar al sistema del acuífero Guaraní, uno de los acuíferos de relevancia en la reserva de agua dulce del planeta. Como estos suelos se encuentran directamente sobre dicho acuífero, el manejo de los suelos es de importancia para la conservación y evitar su contaminación.

Suelos derivados de rocas alcalinas intrusivas

No ocupan una gran extensión en la región oriental, encontrándose entre Escobar y Sapucaí en el Departamento de Paraguari. Se los clasifica también como Chernozem, al igual que los suelos derivados de rocas calcáreas; poseen un color negro o gris oscuro y muy buena cantidad de materia orgánica. Se los utiliza en cultivos intensivos de alfalfa.

Suelos derivados de rocas basálticas

Ocupan estos suelos una gran extensión de la región oriental, se sitúan en una franja de unos 50 km de ancho a lo largo del río Paraná, desde el río Carapá en el Departamento de Canindeyú hasta más abajo de Encarnación en el Departamento de Itapúa. Además se presentan en menor proporción en la zona de Pedro Juan Caballero y Capitán Bado. En el resto de la región oriental, aparecen en forma de cerros o diques de roca, como los cerros de Tacumbú y Nemby. Se los clasifican en dos tipos de suelo: Nitisoles y Ferralsoles. Aunque la diferencia a simple vista no es perceptible, los Nitisoles son suelos muy fértiles, sin problemas de acidez, mientras que los Ferralsoles son suelos menos fértiles y en muchos casos con serios problemas de acidez, necesitando entonces la aplicación de materiales que neutralicen esta acidez, como la cal agrícola. Muchas veces estos suelos también aparecen asociados en el paisaje.

Suelos derivados de rocas cretácicas

El cretácico superior en la región oriental se caracterizó por la formación de areniscas en dos zonas distantes una de otra. La primera de estas zonas se conoce como formación geológica de Acaray, localizado en el Departamento de Canindeyú, a lo largo de la Ruta N° 10 - Las Residentas. Los suelos que se originaron de esta formación pueden ser areno francosos y franco areno-



tos en todo el perfil, siendo utilizados en pasturas cultivadas o bien pueden aumentar el contenido de arcilla en el subsuelo, dando lugar a buenos suelos agrícolas, que son utilizados actualmente en agricultura mecanizada de soja, maíz y trigo. Ambos suelos son clasificados como Acrisoles, Lixisoles y Luvisoles pero difieren de los demás suelos con esta clasificación en un nivel más detallado.

La segunda de las áreas con suelos derivados de rocas del cretácico superior se encuentra ubicada en la zona central, entre Asunción y las ciudades de Paraguari, al sureste y Arroyos y Esteros al noreste. Corresponde a la formación geológica de Patiño, con suelos derivados de rocas de areniscas, con textura franco arenosa en superficie y franco arcillo arenosa e incluso arcillo arenosa en el subsuelo. Originalmente estaban cubiertos con vegetación de bosque alto, pero actualmente están casi totalmente deforestados para uso agropecuario y uso urbano. Se los clasifican también como Acrisoles, Lixisoles y Luvisoles diferenciándose solo en un nivel de mayor detalle de clasificación. Esta formación geológica alberga el Acuífero Patiño, uno de los más importantes acuíferos regionales, que abastece de agua a la zona central.

Planicies y Valles

Las planicies y valles son terrenos planos a casi planos que reciben las aguas de drenaje de los lugares altos, que son las lomadas y serranías. El valle se encuentra flanqueado por lugares más altos y es más estrecho que largo, mientras que la planicie, llamado también llanura, es una superficie extensa tanto de ancho como de largo, más alejado de los lugares altos. Un ejemplo de planicie es el Departamento de Neembucú, con sus inmensos campos bajos y humedales.

Los suelos formados en estos lugares provienen de materiales transportados por corrientes de agua y depositados en el lugar por acción de la gravedad, y se los denomina sedimentos aluviales. Los suelos derivados de materiales aluviales son de varios tipos, atendiendo a que provienen de materiales geológicos y de suelos muy variados. Para una mayor practicidad, estos suelos se agruparon en las siguientes categorías según su posición topográfica en el relieve.

Suelos de campos bajos poco inundables

Son lugares planos a casi planos, ocupando el nivel topográfico inmediatamente por debajo de las lomadas. Generalmente no se inundan, salvo en épocas de lluvias e inundaciones extraordinarias, pero aún así, por breve periodo de tiempo, no mayores de dos a tres días. Por esta característica, los ganaderos le suelen llamar también campo alto. Se encuentra con vegetación de gramíneas e islas de bosque de alturas bajas y medias. Los suelos se clasifican como Luvisoles gleicos o bien como Gleisoles, indicando los términos oleico y gleisoles, la fluctuación de la napa freática durante el año y la oxi-reducción de las capas superficiales de

suelo. La napa freática corresponde a la parte más superior del acuífero.

Suelos de mosaico de campos bajos inundables y Humedales

Constituyen la continuación del campo bajo poco inundable en cuanto a posición topográfica en el terreno. Se inundan con relativa facilidad, por recibir todo el volumen de agua del drenaje de las partes más altas. Se clasifican en Gleisoles propiamente dicho, cuando se trata de campos bajos inundables y en Tierras Misceláneas cuando se trata de Humedales, porque resulta imposible cavar una calicata para el estudio del perfil del suelo de los humedales.

En la elaboración del mapa de suelo ha sido muy difícil separar los campos bajos inundables de los humedales en muchas zonas, por lo que ambas unidades se delinearán como una asociación en forma de mosaico.

- **Humedales**

Los humedales son clasificados como tierras misceláneas. Se encuentran todo el año con un espejo de agua sobre su superficie o con saturación permanente del suelo, aún en períodos de sequías prolongadas.

- **Fluvisoles**

Son los suelos formados en las riberas de cursos de agua importantes, como los ríos Paraguay y Tebicuary en la región oriental y el Pilcomayo en la región occidental.

Se formaron por los aportes y deposiciones periódicas de los materiales aluviales transportados por estos cursos de agua, lo que se refleja en la variedad de las sucesivas capas de suelo que se van acumulando. El contenido de la materia orgánica es, asimismo, muy variable de una capa a la otra. No son suelos estables para el uso agrícola, por el peligro constante de inundaciones, y se encuentra con vegetación de gramíneas y especies de lugares húmedos. Se los utiliza en ganadería extensiva.

- **Cuerpos de Agua**

Constituyen los cursos de agua como los ríos y arroyos y las masas más estáticas como los lagos y lagunas naturales o artificiales (represas).

- **Área Urbana**

Son los espacios de terreno ocupados por edificaciones y poblaciones humanas, de tal manera que no dejan más lugar para actividades agropecuarias.

Leyenda del Mapa de Suelos de la Región Occidental

Las características físicas de la región occidental o chaco paraguayo son muy diferentes a las de la región oriental, a tal punto que a pesar de poseer el 61 % de la superficie del país alberga sólo alrededor del 2 % de la población humana y produce el 3 % de los cultivos agrícolas. Es, sin embargo, una gran productora de ganado bovino y mantiene aún masas continuas de bosque xerófito.

En la Figura 1, se observa que el chaco paraguayo se encuentra totalmente en la parte boreal de la gran cuenca geológica del chaco paranaense. Esta cuenca geológica tiene límites difusos, determinada por la propia naturaleza de una cuenca muy extensa geográficamente, formada por activos períodos geológicos. Es una región que no ha sido estudiada con el detalle de la región oriental, pero se ha adquirido ciertos conocimientos que permite su caracterización. Su fisiografía general corresponde a una vasta planicie o llanura, cuya pendiente general pasa desapercibida al ojo humano, salvo en determinadas zonas hacia la frontera con Bolivia. La inclinación de esta planicie se dirige hacia el río Paraguay, colector común de las aguas de los cursos de agua existentes. A pesar de su aparente uniformidad, es posible distinguir varias subregiones (Mapa de Subregiones del Chaco, 1986), con características de suelo relacionadas a su pasado geológico y su fisiografía actual.

La descripción que se realiza a continuación corresponde a la Figura 3, y es una adaptación del Mapa de Suelos de la Región Occidental (Hoffman, R. et al, 1999) y del Mapa Geológico del Paraguay (Fúlfaro, V.J. y D. Alvarenga, 1986)

Planicie de inundación de los ríos Paraguay y Pilcomayo.

Los suelos formados en las riberas de estos dos ríos son también Fluvisoles, que se inundan periódicamente con las crecidas estacionales de estos dos ríos. Existen además suelos clasificados como Gleisoles, que se caracterizan por la presencia de unas motas de colores grises y anaranjados en los horizontes superiores, debido a condiciones de oxi-reducción, lo que indica la fluctuación de la napa freática. El origen geológico de estos suelos es del cuaternario más reciente.

- **Planicie Deprimida Subhúmeda**

Es un área muy extensa, ocupa lo que se denomina el Bajo Chaco, en el léxico común. Pertenecen al período cuaternario, en cuanto a su origen geológico, o sea es de formación reciente. Dentro de esta gran extensión se pueden diferenciar dos áreas, que son:

- **Con anegamiento temporal.**

Son las áreas más bajas topográficamente, con cotas de 100 metros o menos sobre el nivel del mar. Los suelos desarrollados en estas condiciones son de texturas muy finas, arcillosas y limosas, con estructuras masivas, que impide o hace muy difícil la penetración del agua de lluvia en el perfil, por lo que después de las lluvias el agua queda estancada sobre el suelo, formando espejos de agua. En períodos de sequías, los suelos adquieren una gran dureza y compactación. El principal suelo formado en esta área es el Solonetz, el más extenso geográficamente de todo el chaco. Se caracteriza por tener un subsuelo muy arcilloso y un contenido alto de sodio intercambiable, lo que le confiere al suelo características de permeabilidad muy pobre y de difícil laboreo, como arada y rastreada. También se encuentran suelos clasificados como Gleisoles y Planosoles, en menor proporción. La vegetación característica de toda esta extensa subregión es la de mosaico o asociación de vegetación bosque -sabana hidromórfica de *Copernicia alba* - vegetación hidrófila (Mereles, M.F., 1999).

- **Disectada y derrames aluviales**

Corresponde a un área ligeramente más alta topográficamente que la anterior unidad, con cotas de 120 a 140 metros sobre el nivel del mar. No es un área muy extensa y se distinguen suelos más profundos como los Luvisoles y Cambisoles, aunque en los lugares de drenaje aparecen otra vez los Gleisoles. Los Luvisoles se caracterizan por tener una camada de suelo superficial de textura más arenosa que descansa sobre un subsuelo de textura ligeramente más arcillosa. Los Cambisoles, en cambio, no tienen diferencia de textura significativa entre las distintas capas de suelo. Estos suelos pueden mantener ya una vegetación de bosque xerófito y marcan el inicio de esa vegetación en el chaco central.

Planicie con paleocauces del Chaco Central

Es una extensa zona que abarca la parte central del chaco, caracterizada por la presencia de paleocauces o antiguos cauces de ríos (paleo, antiguo), hoy ya desaparecidos, que dejaron sus huellas en el terreno, como depósitos de suelo de material arenoso, clasificado como Regosoles. Estos son los suelos con propiedades agrícolas en el chaco, para los cultivos de algodón, maní, sorgo, tártago, sésamo que son plantados en esta región. Además se presentan los Luvisoles y Cambisoles, similares a los encontrados en la unidad anterior, con presencia de sales de calcio en el subsuelo.

Son suelos de mayor profundidad efectiva, lo que permite el desarrollo de una vegetación de bosque xerófito. Una gran porción de este bosque ha sido habitado para uso agropecuario, principalmente de pasturas cultivadas para ganadería de carne y leche en las colonias del chaco central.



Planicie antigua disectada

Esta subregión se encuentra situada en la porción más septentrional y geológicamente más antigua del chaco paraguayo. Las cotas topográficas están entre las más altas de todo el chaco, con alturas que superan los 300 metros sobre el nivel del mar. Los períodos geológicos abarcan el silúrico y carbonífero en el paleozoico, el cretácico en el mesozoico, y el terciario/cuaternario. Desde el punto de vista de los suelos, se clasifican en Luvisoles, Cambisoles y Regosoles, como grupos principales de suelo. También se encuentra con vegetación de bosque xerófito y en la parte más alta con una vegetación parecida a la del bosque de la selva central de la región oriental, aunque con árboles de porte más bajos.

Medanos y mantos arenosos

Es una formación única y novedosa, ubicada en la porción noroeste del chaco, que aunque cubre una extensión de solo alrededor del 4 % del territorio chaqueño (Huespe, H. et al, 1991), tiene una gran influencia en el régimen de las aguas subterráneas, ya que debajo de estos médanos y mantos arenosos se encuentra localizado el acuífero Yrendá, con aguas de calidad para consumo humano. Los suelos se clasifican como Arenosoles, que como el propio nombre lo indica, son muy arenosos y profundos, dándole al paisaje el aspecto de dunas, similar a los desiertos, aunque estrictamente se lo considera como una zona semiárida, porque la precipitación supera los 500 mm al año, en promedio.

La vegetación es de matorral con arbustos y árboles aislados predominantemente caducifolio de sequía.

Lomadas de arenisca

Es un área muy pequeña para la dimensión del chaco, situada entre la ciudad de Villa Hayes y Benjamín Aceval. Las lomadas son similares a las encontradas en la región oriental, así como el material de roca arenisca que allí se encuentra y que dieron origen a los suelos. Se los clasifican como Acrisoles, similares a los suelos de la zona central de la región oriental. Se cultiva caña dulce en casi toda la zona rural. Originariamente estaba cubierto con bosques altos, con las mismas especies de la zona central de la región oriental, pero en la actualidad ya no existe dicho bosque.

Cordillera de Cerro León

Es el sistema de serranía más importante de todo el chaco, que también tiene otros cerros, como Cabrera, Chovoreca, Galván, etc.. Esta cordillera se encuentra en forma solitaria dominando el paisaje del centro norte del chaco. Geológicamente son rocas antiguas (del paleozoico inferior), con afloraciones rocosas y suelos poco profundos, clasificados como Leptosoles.

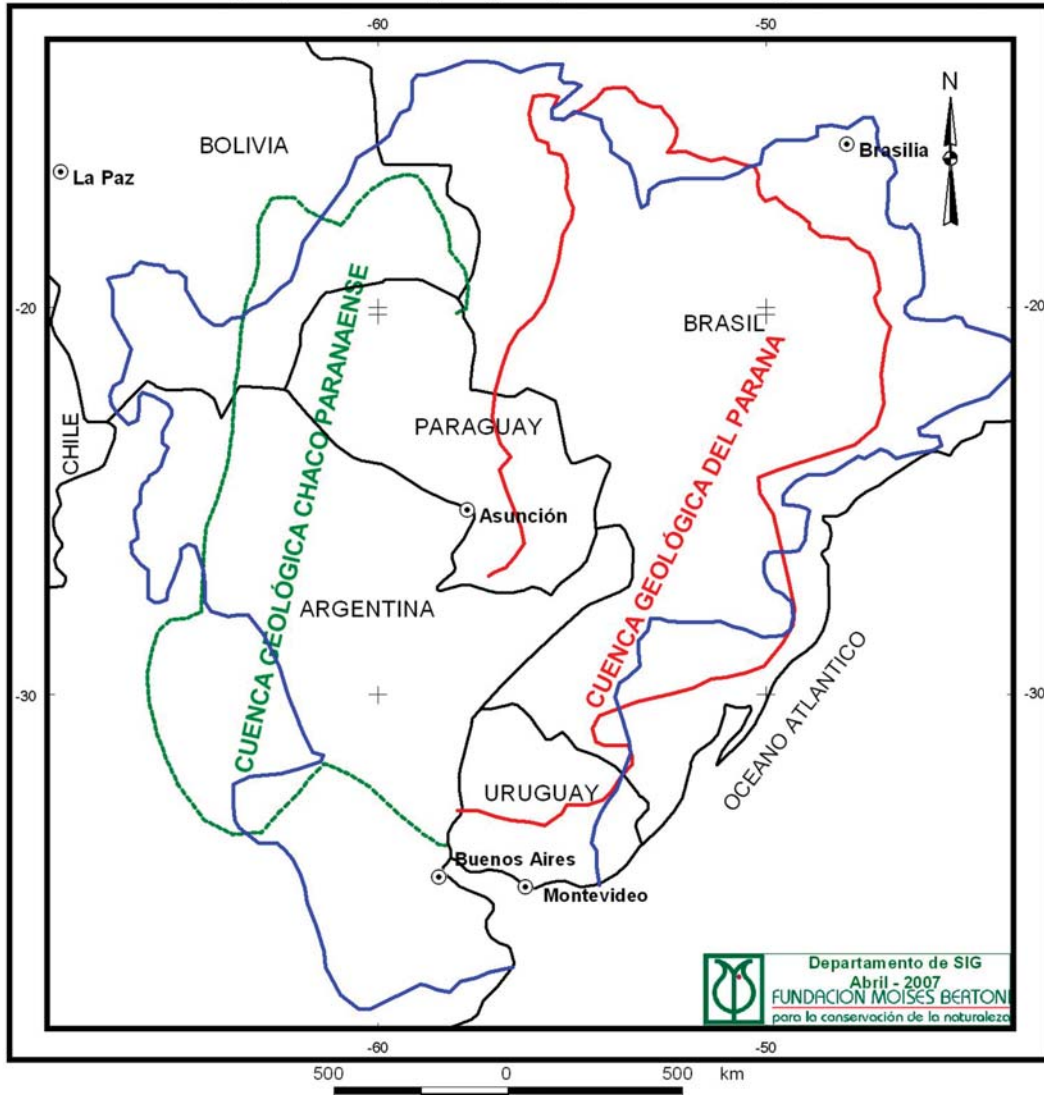
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FAO- UNESCO. Mapa de Suelos del Mundo. Leyenda Revisada. 1990. Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas. Reporte N° 60, 119 pag. Roma, Italia
- Fúlfaro, V. J. y D. Alvarenga. 1986. Mapa Geológico del Paraguay. Gobierno de la República del Paraguay/ Organización de las Naciones Unidas.
- Hoffman, R., A. Medina, F. Barboza y F. Farias. 1999. Mapa de Suelos de la Región Occidental. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. Ministerio de Agricultura y Ganadería/ Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR).
- Huespe, H.M., Spinzi, L.A., Curiel de Enciso, M.A. y Henninger, J. 1991. Vegetación y Uso de la Tierra de la Región Occidental del Paraguay (Chaco). Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ingeniería Agronómica/ Misión Forestal Alemana (GTZ).
- López, O., González, E., de Llamas, P. A., Molinas, A. S., Franco, E. S., Garcia, S., Ríos, E.O. 1995. Mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental. Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra. Ministerio de Agricultura y Ganadería/ Banco Mundial.
- Mapa de Subregiones del Chaco. 1986. Proyecto Chaco. Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco. Gobierno del Paraguay/ Organización de Estados Americanos.
- Mapa de Ubicación del Sistema Acuífero Guaraní. Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní, 2003-2007. GEF/ BANCO MUNDIAL/ OEA.
- Mereles, M.F. 1999. Mapa de Vegetación de la Región Occidental. Proyecto Sistema Ambiental del Chaco. Ministerio de Agricultura y Ganadería/ Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR).
- Taller de Planificación de Áreas Protegidas en el Gran Chaco Americano, organizado por la FAO y la Comisión Nacional de Desarrollo Regional Integrado del Chaco Paraguayo. Noviembre 1985.
- Wiens, F. Suelo, subsuelo, agua y vegetación. El desarrollo geológico del chaco paraguayo. 1995. Memoria del Primer Seminario Ecochaco 95 y Décimo Quinta Reunión Grupo Chaco, Pág. 30-33.








Figura 1

Ubicación de Paraguay en cuencas geológicas y en la cuenca hidrográfica del Río de la Plata



LEYENDA

	Limite de la cuenca hidrográfica del Plata		Capitales
	Limite de la cuenca geológica del Paraná		Limite político de países
	Limite de la cuenca geológica Chaco Paranaense		

Fuente:

1. Mapa de Ubicación cuenca geológica del Paraná. Sistema Acuífero Guaraní. Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del SAG. 2003 - 2007. GEF/BM/OEA.
2. Comisión Nacional de Desarrollo del Chaco. Gobierno del Paraguay/OEA. 1986



Figura 2

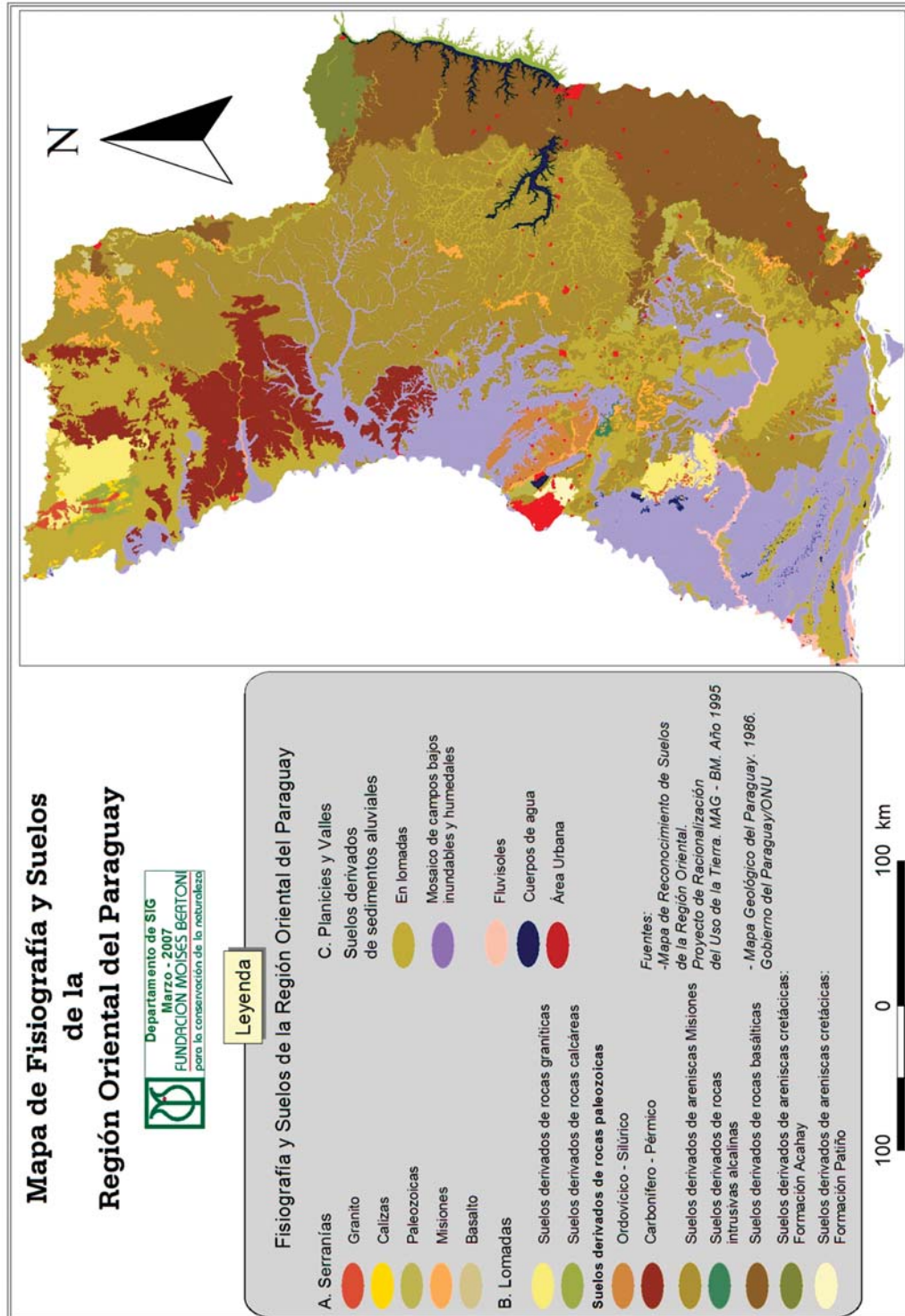
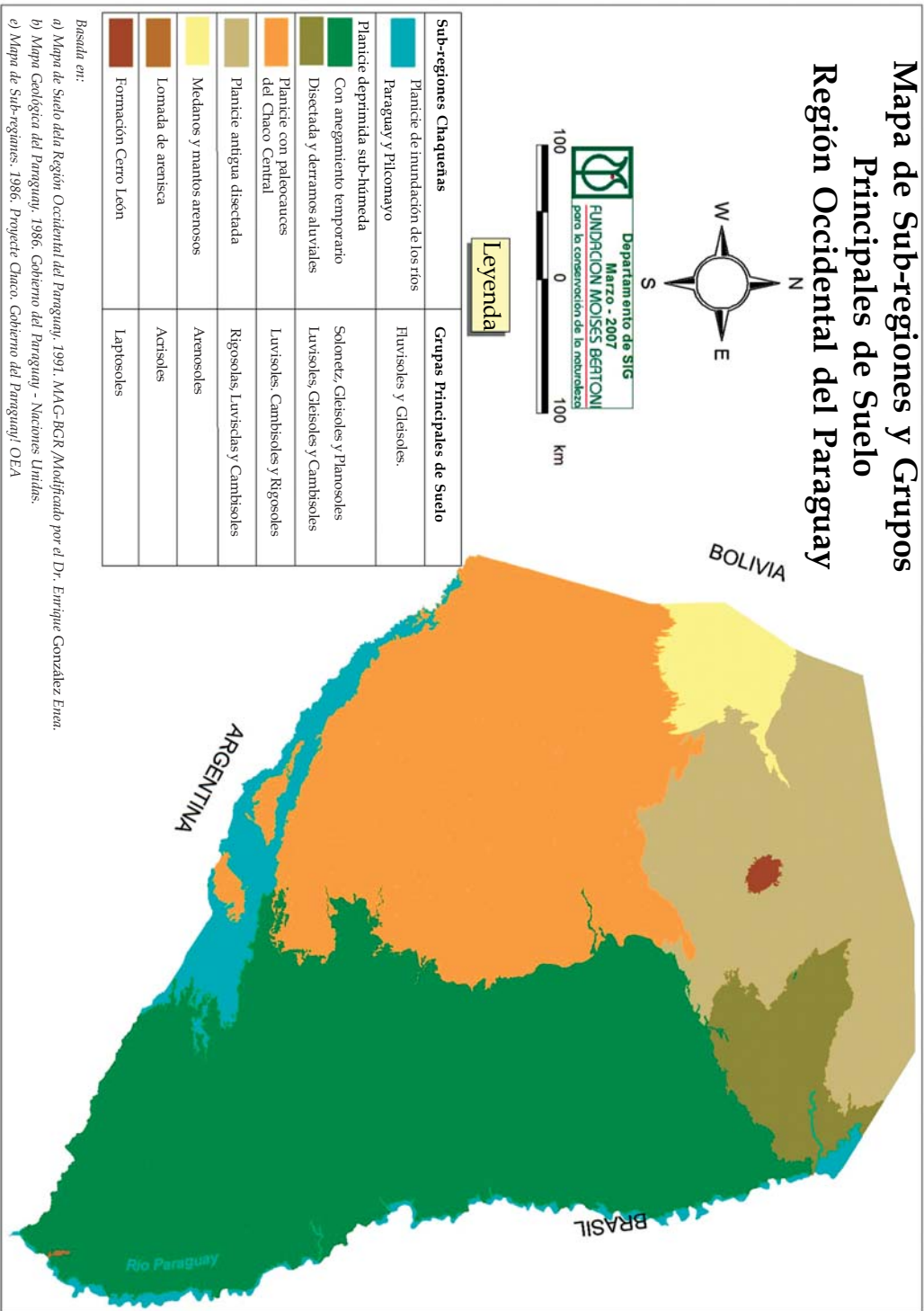





Figura 3





ECOSISTEMA Y SALUD

El impacto de las alteraciones ambientales en las enfermedades transmitidas por vectores

ANTONIETA ROJAS DE ARIAS, PHD APPL. ZOOL.

Organización Panamericana de Salud-Paraguay
Edificio El Faro, entrepiso.
Av. Mariscal López casi Estados Unidos
Asunción Paraguay
arias@par.ops-oms.org

Resumen

Un enfoque ecosistémico es aquel que evalúa ampliamente la manera en que el funcionamiento y la productividad de un determinado ecosistema se ve afectado por la forma en que el ser humano lo utiliza. Las poblaciones humanas interactúan con su ambiente a través de los más simples intercambios de materia y energía, hasta los más complejos mecanismos de relación. Es pues la forma de utilización y no su relacionamiento *per se* lo que puede ocasionar choques deteriorantes de poblaciones que accidental o gradualmente llegan a establecer estos vínculos. En la medida en que este acercamiento extraiga de las poblaciones elementos básicos que dañen el equilibrio de sus sistemas de producción, ambos mostrarán a corto o mediano plazo los perjuicios derivados de su interdependencia. En el siguiente capítulo tiene como propósito relatar las evidencias de cómo estas vinculaciones, enmarcadas dentro de importantes cambios climáticos y ambientales, impactan sobre el ecosistema y la salud humana. El abordaje desde una perspectiva local de las enfermedades transmitidas por vectores, será usado como ejemplo de la sensibilidad de las mismas al cambio climático, a la deforestación y al deterioro ambiental y mostrarán el impacto social y de salud que sufren las poblaciones expuestas al riesgo de contraerlas. Se pretende a través de estos ejemplos aumentar la conciencia del lector acerca de la necesidad fundamental de contar con una comprensión sobre las conexiones entre el bienestar ecosistémico y la salud humana. Especial destaque se dará a la malaria y la enfermedad de Chagas, como enfermedades sensibles a la variabilidad climática y a las condiciones ambientales, respectivamente. Finalmente, el lector irá de la mano de estas evidencias hasta caer en cuenta que la salud de las poblaciones humanas va más allá del contexto biomédico y sí, hacia una perspectiva compleja de relaciones sociales y ambientales.

Palabras claves: ecosistema, salud, cambio climático, enfermedades transmitidas por vectores, enfoque ecosistémico.

«Existen importantes y cercanos vínculos entre las enfermedades en las poblaciones humanas y los sistemas económicos que gobiernan las vidas de sus comunidades. Una teoría señala que muchas de las afecciones humanas son el resultado de un choque entre dos sistemas económicos el de la especie humana y el de los animales patogénicos predominantemente de naturaleza microscópica»

Francesc Lujosa



a. Introducción

El bienestar de los seres humanos y su salud no pueden ser entendidos ni observados separadamente del ambiente donde están inmersos. El nivel de relación es tan estrecho que todo aquello que puede ser amenazante para la salud de los individuos es parte importante de los ecosistemas. La relación que se establece entre ambos puede resumirse en una palabra: interdependencia, ya que es imposible alterar una parte del ecosistema sin que la otra no se vea afectada. El reto reside entonces, en mantener la salud del ecosistema y por ende de todos los seres vivos, incluyendo en este contexto a los seres humanos.

La falta de desarrollo—incapacidad para hacer frente a peligros naturales y/o falta de acceso a recursos ambientales esenciales y el desarrollo insostenible—deterioro ecosistémico—son las principales amenazas del menoscabo ambiental (WRI 1998). Por lo tanto el modo de abordaje que tendrán las poblaciones con diferente nivel de desarrollo es desconocido, pero será definitivamente desigual (Sunyer et al. 2003).

Existen cada vez más indicios donde la degradación ambiental esta ligada al resurgimiento y expansión de las enfermedades transmisibles. A nivel mundial las enfermedades transmisibles representan el 31% de los Años de Vida Ajustados en Función de la Discapacidad (AVAD) (WHR, 2002). Enfermedades como la malaria son responsables de la muerte de millones de personas cada año, principalmente entre las poblaciones más pobres en los países en desarrollo, mientras que la brecha del desarrollo (asociado a pobreza y deterioro ecosistémico) es incrementada por el poco aporte del gasto mundial (10%) dedicado a las enfermedades que causan el 90% de la carga mundial de morbilidad (Foro Mundial para Investigación en Salud, 2002).

Los agentes patógenos de estas enfermedades infecciosas de importancia humana que se propagan entre los animales (zoonosis), o indirectamente por la transmisión vectorial (enfermedades transmitidas por insectos, roedores, caracoles), son influidos altamente por las condiciones ecológicas. Su propagación, dependiente de la transmisión de sus agentes, ya sea por el agua, aire o por vectores, son a su vez dependientes de las condiciones ambientales y sociales (WHO, 2005).

El termino enfermedades infecciosas incluye procesos muy complejos, iniciados por microorganismos (parásitos, virus o bacterias) los cuales, comparten con otros seres vivos, algunas propiedades consideradas dentro de este contexto como negativas y que le permiten perpetuarse. Esto significa que necesitamos considerar su ciclo de vida *per se*, en su maravilloso proceso de interacción con su ambiente, indistintamente de sus

propiedades patógenas, aunque estas sean las que más atraigan la atención de muchos por los impactos que conllevan a la salud y al ambiente.

El siglo XX nos ha dejado un saldo negativo al comparar los grandes avances tecnológicos y los pobres esfuerzos por mejorar el nivel de vida de las poblaciones. Las intervenciones antropogénicas han sido de tal magnitud que han causado ya daños irreversibles al planeta, impactando sobre los procesos físicos y biológicos de los ecosistemas. Es así que dentro de este contexto el binomio salud-enfermedad ha manifestado claras modificaciones (WHO, 2005)

Por consiguiente y enmarcado dentro de la realidad anteriormente descrita, el propósito del siguiente capítulo es analizar el impacto del ecosistema en la salud humana evaluando desde una perspectiva local las enfermedades transmitidas por vectores, como ejemplo de variabilidad causada por el cambio climático, la deforestación, y el deterioro ambiental y social que sufren las poblaciones expuestas al riesgo de contraerlas. Este estudio también tiene como propósito aumentar la conciencia del lector acerca de la necesidad fundamental de contar con una comprensión sobre las conexiones entre el bienestar ecosistémico y la salud humana. Además proporciona los resultados recientes que establecen los nexos entre el cambio ambiental y la salud de grupos poblacionales del Paraguay expuestos al riesgo de enfermedades impactadas por los cambios ambientales y del ecosistema, a través de ejemplos concretos evaluados a nivel país.

b. Las enfermedades transmitidas por vectores y el cambio climático.

En el ecosistema natural existen varios componentes de cuyo relacionamiento con el ser humano resultan los comprometimientos de salud de éste. Por lo tanto, en el ambiente natural se presentan biotopos claramente definidos, donde se establecen biocenosis que incluyen al ser humano como huésped de agentes etiológicos y a ciertos artrópodos, que como vectores, van a transmitir el agente patógeno a nuevos individuos susceptibles.

Las enfermedades transmitidas por vectores son un grupo de infecciones producidas por un número muy amplio de parásitos y virus, y se transmiten principalmente por mosquitos hematófagos; sin embargo, también hay otra variedad de artrópodos (chinches, pulgas, ácaros) involucrados en la transmisión de ciertas infecciones. La ocurrencia de estas enfermedades esta sujeta a una serie de factores entre los cuales están el clima y los cambios ambientales, los cuales afectan los vectores que causan su variabilidad y estacionalidad.

A continuación se abordarán los aspectos relativos a estas enfermedades en el contexto de salud enfermedad, la acción directa del clima, los escenarios que se observan en nuestro país y los aportes de las herramientas de los modelos predictivos que se usan en algunas de ellas.

b.1 Las enfermedades transmitidas por vectores y el binomio salud-enfermedad

En el proceso de colonización, el ser humano determina y organiza su espacio geográfico y ecológico. La enfermedad integra estos espacios y evoluciona en la medida que ellos se transforman, ya sea por la influencia directa del ser humano o por factores externos a éstos. Estas características corresponden al denominado ecosistema de tipo exportador, donde la dependencia del ser humano a su ambiente es muy marcada (Forattini, 1976). En el marco de este concepto ecológico, la salud es definida como *la perfecta y continua adaptación del organismo (en nuestro contexto, el ser humano) a su ambiente* (Wylie, 1970 citado por Ferriolli Filho, 1985). En este proceso de adaptación el ser humano convive con vectores y agentes etiológicos que luchan por mantener el equilibrio de sus sistemas. Un quiebre en este frágil equilibrio, desplaza la balanza hacia resultados patogénicos muchas veces irreversibles.

El proceso salud-enfermedad esta sustentado por una serie de factores que pueden agruparse en 4 divisiones primarias: medio ambiente (incluyendo los vectores), estilo de vida, biología humana y el sistema organizativo de la atención de salud. En este concepto se acentúan los factores del medio ambiente y del huésped por sobre el agente etiológico (Argentina, 1999).

Alteraciones en el medio ambiente, debidas a la variabilidad del clima o al debilitamiento de las estructuras sanitarias, por ejemplo, pueden determinar cambios en el proceso salud-enfermedad de los grupos poblacionales expuestos al riesgo de enfermedades en especial aquellas transmitidas por vectores. Así, poblaciones que sufren drásticas anomalías climáticas (ej.: inundaciones, sequías) se ven expuestas a brotes epidémicos que pueden afectar las comunidades asentadas o agravar su situación ante desplazamientos humanos de características migratorias. Si éstas van aunadas a la pobre infraestructura de los servicios de salud, puede perdurar lo suficiente para alterar definitivamente el proceso dinámico salud-enfermedad existente en poblaciones con características socioculturales definidas.

Cabe señalar que, para garantizar la armonía entre los distintos factores del proceso salud enfermedad y alcanzar la salud, es fundamental que exista justicia social, con vistas a que se logre la equidad en los ecosistemas donde están inmersas las poblaciones humanas. Sin embargo, en líneas generales, los países en desarro-

llo son más vulnerables a los cambios sociales o de origen climático que los países desarrollados, debido a las limitaciones en capital, a las pobres inversiones en prevención y a su gran dependencia de los recursos naturales como anteriormente se mencionara.

b.2 El cambio climático y sus factores preponderantes

El cambio climático global se ha convertido en un problema ambiental. Los Modelos de Circulación General (GCM) vislumbran un aumento de la temperatura media que oscila entre 1 y 3.5°C (media estimada en 2°C). Estos modelos predicen también un incremento del 7 al 15% en las precipitaciones, lo cual será insuficiente para cubrir las demandas de agua que ocasionará la subida de las temperaturas. Sin embargo, las predicciones de la lluvia todavía no son suficientemente consistentes y pueden variar apreciablemente dentro de las áreas consideradas, introduciendo gran incertidumbre en cuanto a la ocurrencia de periodos de sequía o de lluvias, más intensos que los actuales.

El cambio climático global traerá consigo riesgos sustanciales para la salud humana. Millones de personas pueden ser afectadas, por lo que el Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) ha anticipado que la mayoría de los impactos podrían ser adversos. El cambio climático hará crecer el riesgo de la mortalidad por excesivo calor, además de mayores grados de contaminación urbana (Carter et al., 1994; McMichael et al., 1995). La incidencia de las enfermedades infecciosas, las cuales aún lideran las causas de mayor fatalidad en el mundo, puede también incrementarse (WHO, 1990). El cambio climático puede también deteriorar aún más la calidad del aire y aumentar los niveles de polen y esporas en la atmósfera, los cuales pueden exacerbar las enfermedades respiratorias, el asma y los desordenes alérgicos.

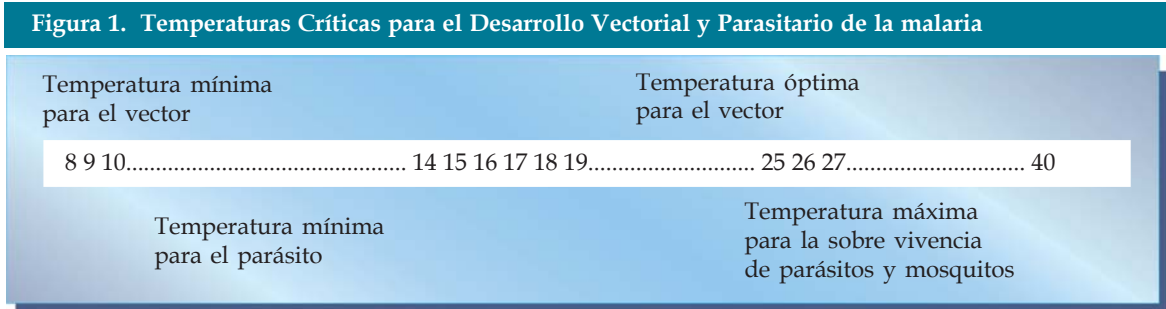
El calentamiento del clima, combinado con un aumento en las precipitaciones, puede originar una importante dispersión de vectores tales como mosquitos, que pueden ocasionar enfermedades infecciosas. El paludismo o malaria es probablemente la más preocupante de todas, pues es la que con más facilidad pudiera expandirse con temperaturas más altas, y porque hoy afecta a 270 millones de personas en todo el mundo. Modelos matemáticos de riesgo sugieren que más de 620 millones de personas entrarán en riesgo de contraer malaria en los países en vías de desarrollo para el año 2050 y para el 2100 esta cifra podría incrementarse a un billón de personas. Así, la población expuesta a malaria podría incrementarse en un tercio, lo cual significa de 50 a 80 millones de casos más al año, asumiendo que no ocurran cambios en el sector salud (Sutherst RW, 1993).

Un aumento en las precipitaciones puede aumentar la calidad y el número de los criaderos de mosquitos, garrapatas, caracoles etc., así como también la densidad de vegetación y los abrigos como depósitos de alimentos o mala disposición de residuos sólidos para roedores vectores de hantavirus y para el *Aedes aegypti*, (*Natiú*) mosquito vector del dengue (Githeko et al., 2000).

Otro factor importante es el cultivo y la degradación de la tierra. Los esfuerzos actuales para combatir el recalentamiento del planeta al reducir la emisión de gases verdes, no toman en cuenta la sustancial contribución a este fenómeno que hace el uso de la tierra al cambio climático. A pesar que a nivel global los cambios son pequeños, la deforestación en un espacio dado puede cambiar los modelos locales de precipitación y desencadenar otras perturbaciones de climas, ocasionando indirectamente un aumento en la población de mosquitos o desplazamiento de las poblaciones a nuevos hábitat. La reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero y la reducción al mínimo de la pér-

didada de los bosques y otros ecosistemas son las medidas propuestas para disminuir el recalentamiento del planeta (LULUCF, 2000).

Cabe también señalar que los mosquitos y otros insectos vectores están aumentando su resistencia a los insecticidas y que las vacunas no existen o no son tan efectivas como se esperaba. Los cambios de temperatura pueden afectar la incidencia de esta enfermedad de diferentes maneras: Por encima de 20°C, el tiempo entre la ingesta de sangre infectada por el vector y su capacidad de transmitirlo se acorta, por lo que la enfermedad puede expandirse más rápidamente (PAHO, 1998; Githeko et al., 2000). Es importante también saber que las altas temperaturas pueden aumentar los promedios de densidad y de picaduras de los mosquitos, aumentado por ende la capacidad vectorial, al reducir el periodo de incubación extrínseca, a pesar que disminuye la supervivencia tanto para vectores como para los agentes causantes de la enfermedad (IPCC, 1995; Githeko et al., 2000). (Figura .1)



Fuente: *El tiempo, el Clima y la Salud* (McMichael, J y Kovats, S)

b.3 Los escenarios epidemiológicos en el Paraguay

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud, la vulnerabilidad de las poblaciones humanas a los cambios de clima varía y va de acuerdo a las circunstancias ambientales, recursos sociales y estatus de salud pre-existentes. Dentro de este panorama, las naciones subdesarrolladas llevan la peor parte, en virtud de su deficiente infraestructura de salud, la falta de recursos financieros y la escasez de personal con la preparación necesaria para enfrentar estas contingencias (WHO, 2005).

Paraguay no se exime de esta situación, pues sufre un deterioro en los índices epidemiológicos básicos a medida que aumentan los niveles de pobreza y de ruralidad y donde los rangos de instruc-

ción son más bajos, lo cual se enfatiza en la población campesina e indígena del país. En el período 1994-2005 se incrementaron los niveles de pobreza extrema en la población paraguaya que vive en zonas urbanas, de acuerdo con un estudio de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. La DGEEC atribuye las causas de ese incremento en la etapa analizada, a la disminución de los ingresos en términos reales y el empeoramiento de la desigualdad en la distribución de los ingresos. Entre 1999 y 2004 hubo un aumento de la pobreza en Paraguay (33,7% a 39,2%) y de la extrema pobreza (15,5% a 17,1%). Sin embargo, en el área rural la pobreza disminuyó levemente (de 42 % a 40,1 %), mientras que en el Área urbana se incrementó en más de 10 puntos porcentuales (de 26,7 % a 38,4%) (DGEEC, 2004) (Tabla 1).



Tabla 1. Porcentaje de la población que se encuentra en situación de pobreza en el Paraguay 1995-2005

Área/Status de Pobreza	Años						
	97/98	99	2000/01	2002	2003	2004	2005
Urbana							
Pobreza extrema	7,5	6,1	7,1	14,6	13,4	12,8	11,6
Pobres no extremos	15,9	20,6	20,5	28,6	26,4	25,7	27,8
Total	23,1	26,7	27,6	43,2	39,8	38,4	39,4
Rural							
Pobreza extrema	28,9	26,5	25,6	31,1	28,7	22,8	20,8
Pobres no extremos	13,7	15,4	15,7	19,4	14,7	17,3	15,8
Total	42,5	42,0	41,2	50,5	43,4	40,1	36,6
Subtotal							
Pobreza extrema	17,3	15,5	15,6	21,7	20,1	17,1	15,5
Pobres no extremos	14,8	18,2	18,3	24,6	21,3	22,1	22,7

Fuente: DGEEC. Anuario 2004 (Cuadro 5).

En el contexto nacional el deterioro de la situación de salud es atribuido a la falta de saneamiento ambiental, la falta de cobertura de los servicios educativos, la ineficiencia y la inequidad de los servicios físicos humanos y financieros. Dos de las enfermedades transmitidas por mosquitos más prevalentes en el país luego de la malaria, son el dengue y las leishmaniosis, las cuales ilustran claramente su exacerbación, relacionada a los cambios ambientales entre otros factores.

Paraguay hasta el año 1988-89 no declaraba casos de dengue, es a partir de este bienio donde ocurre la primera y extensa epidemia, con circulación de dengue 1, registrándose 41.990 casos expandidos por todo el territorio. Posterior a este brote no se reportaron casos por un periodo de 10 años. Para el año 2000, se registraron un número importante de casos de dengue, inicialmente en Asunción, y sus alrededores, que más tarde se extendió a varios puntos del país, afectando sobre todo a municipios fronterizos como Ciudad del Este, Horqueta, Pedro Juan Caballero y Encarnación, entre los más importantes; se notificaron 27.147 casos con estimaciones de hasta 300.000, provenientes de 16 de los 17 departamentos del Paraguay. Actualmente se presentan brotes epidémicos de la enfermedad cada año y ya circulan los serotipos 1, 2 y 3; no obstante el bajo número de casos, la densidad vectorial fue y es preocupante. El *Aedes aegypti* esta ampliamente distribuido por todo el país y a pesar de existir campañas de concienciación sobre la necesidad de destrucción de criaderos, la sensibilización de la población es aún baja al comparar los índices de infestación encontrados en los centros urbanos (SENEPA, 2003/04).

Las leishmaniosis en el Paraguay son endémicas. Las principales zonas donde ocurre la Leishmaniosis tegumentaria (LTA), se ubican en los departamentos de San Pedro, Alto Paraná y Canindeyú, en los lugares donde todavía se encuentran áreas de bosques tropicales húmedos. Sin embargo a principios del año 2004 se registró el primer brote peri-urbano de LTA, en el distrito de J. Augusto Saldívar, del departamento Central. Así puede considerarse que el patrón de infección está sufriendo cambios, relacionadas con la pérdida del bosque original de zonas rurales o periurbanas; sin embargo, siguen existiendo varios reservorios y vectores como *Lutzomyia intermedia* var. *neivai* (Karachá, flebótomo) principal transmisor de la LTA en dichos lugares. Con relación a la Leishmaniosis visceral (LV), su vector es la *Lutzomyia longipalpis* (Karachá) y su principal reservorio es el perro. Esta variedad afecta principalmente a niños pequeños y desnutridos, en especial a los menores de 4 años (74%) y a personas con inmunodepresión. Presenta una alta letalidad (17%), que puede incrementarse aun más en personas no tratadas. El 90% de los casos provienen del departamento Central y de la capital (distrito de Asunción), si bien se han detectado casos humanos en los departamentos de Concepción, Amambay y San Pedro. Entre los principales factores que mantienen las leishmaniosis en forma endémica están los ambientales, tales como la intensidad de la deforestación que ocurre actualmente en el país, la precariedad de las viviendas y la proximidad de las mismas a los focos enzooticos de la enfermedad, sin embargo el proceso de deforestación está ocasionando ya brotes urba-

nos como se mencionara anteriormente. Además es importante señalar que los regímenes de lluvia y los hábitos de los vectores involucrados son también determinantes en el aumento de la transmisión (SENEPA, 2003/04).

Por consiguiente, la situación del medio ambiente y de los recursos naturales forma parte de los factores condicionantes del perfil de salud en el país. Los niveles de deforestación en el periodo 1984-1991 han sido alarmantes, aunados a niveles de pobreza que han ido en aumento en los departamentos endémicos para malaria y las leishmaniosis; a saber, Canindeyú, Caaguazú, San Pedro, con énfasis en las figuras de deforestación para el departamento de Itapúa (Tabla 2). En general, existe una acelerada pérdida de la biodiversidad y un profundo deterioro de los ecosistemas, a tal punto que no existe más de un millón de hectáreas de bosques conservados en la región oriental del país. Para pro-

fundizar en este tema ver el Capítulo Cambios en el Paisaje: evolución de la cobertura vegetal en la Región Oriental del Paraguay. Incluido en este mismo libro. El proceso de erosión de los suelos y la excesiva salinización de la región occidental constituyen serios problemas en la fertilidad del suelo y el acceso al agua (Paraguay, 1997).

Por lo tanto, las inversiones para proteger a la población de la transmisión de las enfermedades transmitidas por vectores, deberían volcarse hacia un aumento en la sanitación, la detección y/o el tratamiento precoz de los infectados y el uso de herramientas preventivas. Estas inversiones deberían ser mucho más efectivas e integradoras; debería tenderse a una modificación de los estilos de vida y de las conductas de los seres humanos que son sin lugar a dudas la ser clave en este proceso.

Tabla 2 Deforestación en los Departamentos de la Región Oriental del Paraguay en el periodo 1984-91, según Hogares con al Menos 1 Necesidad Básica Insatisfecha (NBI) en 2002

Departamento	Deforestación(Ha)	Total de hogares con menos de 1 NBI
Concepción	100.673	23.164
San Pedro	333.080	41.694
Cordillera	10.537	22.683
Guairá	22.461	53.697
Caaguazú	180.477	53697
Caazapá	129.076	17.885
Itapúa	308.812	12.700
Misiones	5.192	12.706
Paraguari	5.639	27.943
Central	4.056	126.962
Ñeembucú	1.063	11.226
Canindeyú	301.538	19.656

b.4 La estacionalidad de las enfermedades y los modelos predictivos

En América del Sur, el cambio climático ha exacerbado las enfermedades transmitidas por vectores, las estadísticas muestran un aumento en las cifras de malaria, oncocercosis, y

leishmaniosis, las cuales son transmitidas por diferentes vectores, como consecuencia de intensas sequías o inundaciones ocasionadas por el Niño-oscilación Austral (Tabla 3).

Se ha atribuido el aumento de casos de malaria en la Argentina al desplazamiento de vectores desde Paraguay como consecuencia de las intensas lluvias asociadas a la oscilación austral de 1991-1992; además, los cambios ocurridos en las zona meridional de América del Sur podrían permitir la expansión del mosquito *Anopheles darlingi* (*Ñati ú acuá*), vector principal de la malaria, hacia el Cono Sur. Por lo tanto el número de personas expuestas al riesgo de contraer la malaria pasaría de 25 millones en el 2020 a 50 millones en el 2080 (Burgos JJ et al., 1994; Curto de casas & Carcavallo, 1995, 1996 citados por Githeko et al., 2000)



Principales enfermedades	Vectores							
	culicinos	anofelinos	simúlidos	Tabánidos	felbotomos	Mosca	Caracol acuático	triatomino
<i>Arbovirosis</i>								
Dengue								
Dengue Hemorrágico	●							
Fiebre Amarilla	●							
Encefalitis	●							
<i>Filariasis</i>								
Bancrofti	●	●						
Brugia	●							
Lotasis				●				
Oncocercosis			●					
<i>Leishmaniasis</i>								
Cutánea					●			
Visceral					●			
<i>Otras</i>								
Paludismo o malaria		●						
Tripanosomiasis Africana						●		
Tripanosomiasis Americana								●
Esquistosomiasis							●	

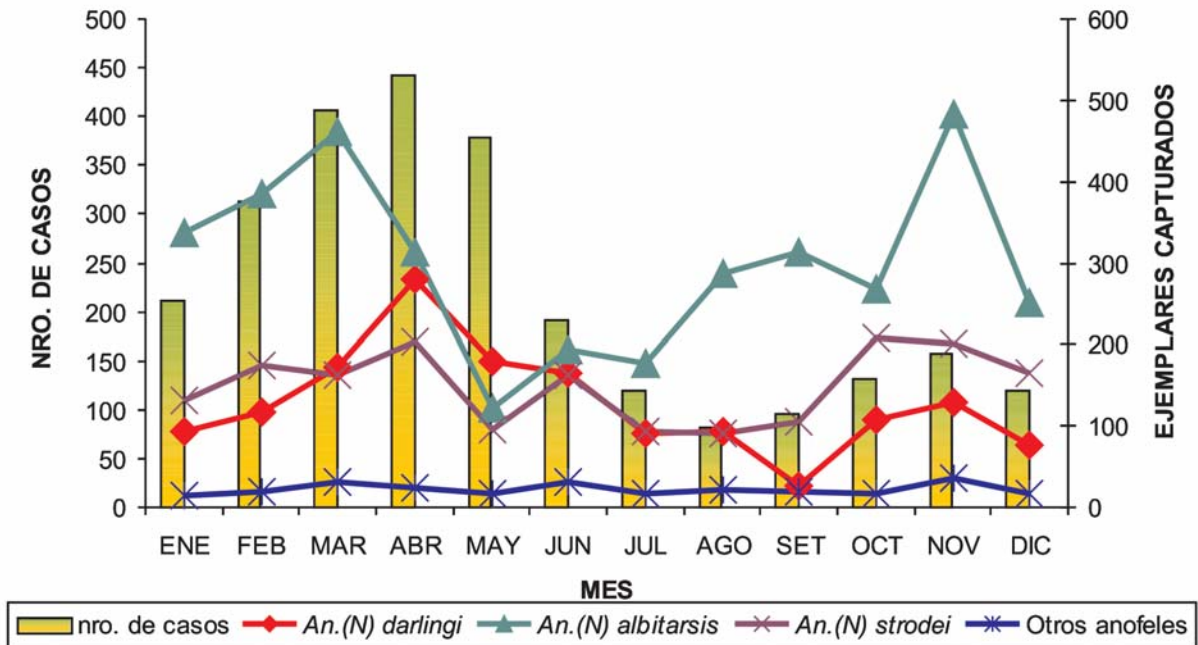
Fuente: OPS, 2001

En el último decenio, los desastres naturales que ha sufrido el Paraguay han afectado un sinnúmero de familias, tanto en la región occidental como en la región oriental. La más afectada desde 1991 hasta la fecha ha sido la parte occidental, con períodos prolongados de inundaciones y sequías. En el verano de 1998, como consecuencia del Evento El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) se impuso la evacuación y relocalización de al menos 70 000 personas que vivían en la ribera del río Paraguay. El área de desplazamiento se extendió desde Concepción, al norte, hasta Alberdi y Pilar, al sur. Se hizo necesario establecer campamentos que, por sus condiciones precarias, pusieron en alerta a los servicios de salud, ante el inminente riesgo de epidemias como cólera, hepatitis, fiebre tifoidea y dengue (Páez et. al., 1999). Otros autores reconocen el carácter estacional de enfermedades tales como las infecciones respiratorias agudas, cuya recrudescencia invernal es evidente (Campano de Rolón, 1985).

Estudios realizados en el país han demostrado que la malaria se ve afectada por los cambios de estacionalidad y de clima, pero la presentación de estos escenarios depende de la intensidad de las epidemias y de los cambios que pudieran ocurrir durante cada periodo en particular, sin embargo se le ha atribuido a las variaciones de temperatura un rol importante en estos cambios (Rojas de Arias et al., 2000).

Para la malaria, se reconoce la presencia de un patrón estacional correlacionado con la época de las lluvias. Las características climáticas del territorio nacional constituyen un factor propicio para la transmisión. La presencia de *Anopheles sp* en el área malarica es una constante, sobre todo en abril - mayo y septiembre - octubre, meses en los que ocurren las dos variaciones estacionales observadas en la distribución anual de los casos (Figura 2).

Figura 2 Comparación entre casos de malaria y numero de anofeles capturados, por mes en zonas endémicas del Paraguay



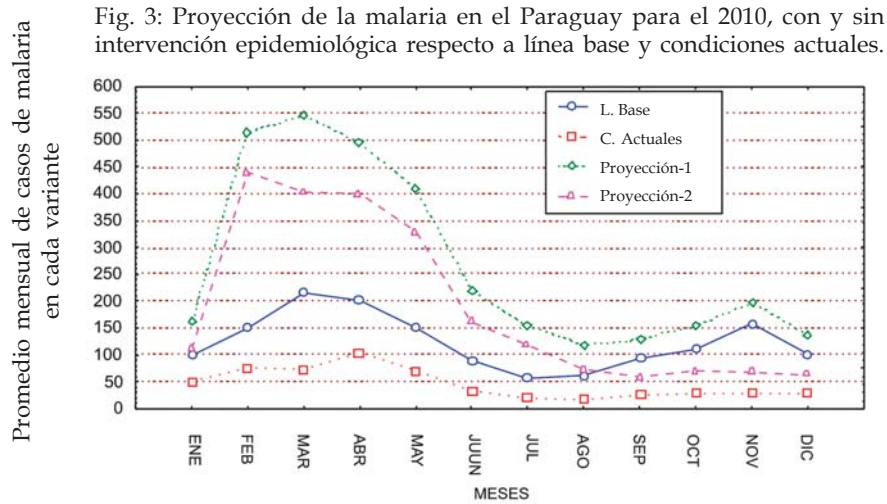
Según Páez et al. (1999) entre los factores que han favorecido el repunte en el número de enfermos están las variaciones climáticas. Por otro lado, el ENOS podría ser un factor que explique la situación epidémica que sufrieron los departamentos del centro - este del país (Caaguazú, Guairá, Canindeyú y Alto Paraná) durante el período 1999-2000, aunque no han sido desarrollados estudios de causa - efecto en este sentido.

En Paraguay la malaria es endémica y las zonas de más alto riesgo se encuentran entorno a la zona de influencia de la represa de Itaipú y del lago Iguazú en el departamento de Caaguazú. No se conocían estudios sobre el cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores en el Paraguay, sin embargo en un estudio reciente realizado por el equipo de Cambio Climático del país, en los departamentos de Alto Paraná y Canindeyú, han mostrado que el paludismo es vulnerable a los cambios climáticos. Se espera que para

el año 2010 el aumento de los casos de malaria sea de 82% con relación a los casos de la línea de base utilizada, la cual correspondió a los años 1966-1975. Aún con vigilancia e intervenciones para cortar la transmisión del parásito, se espera que el número de casos aumente considerablemente (Rojas de Arias, 2002). (Figura 3)

El sistema de pronóstico es un conjunto de modelos que analizan las variables meteorológicas en series temporales y determinan un índice climático, construido con la señal obtenida de la descomposición de las series temporales. Paraguay cuenta actualmente con un modelo de pronóstico de casos de malaria, este modelo contiene un enfoque metodológico el cual permite modelar los cambios en el tiempo que se manifiesta la enfermedad, pues en general ésta no presenta una variación constante, la cual es inducida por factores externos que modulan su comportamiento (Rojas de Arias, 2002).

Fig. 3. Proyección de la materia en el Paraguay para el 2010, con o sin intervención epidemiológica respecto a la línea base y condiciones actuales.

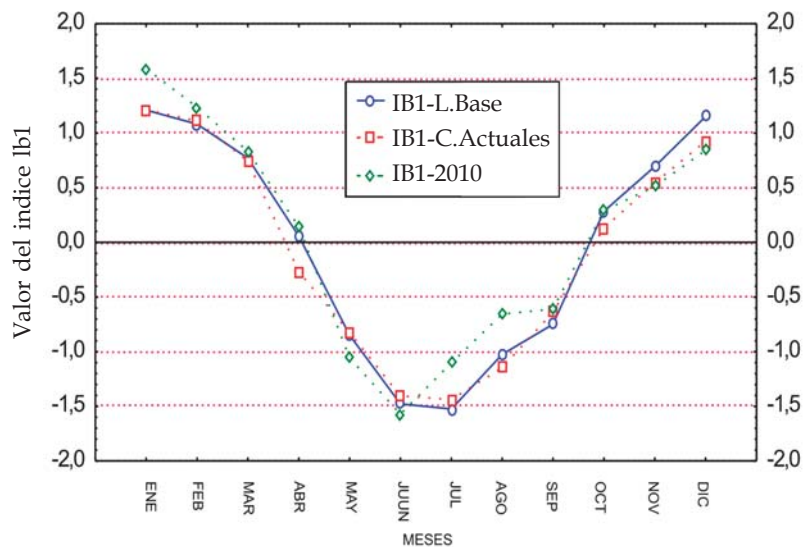


Fuente: Rojas de Arias A, 2000. Primera Comunicación sobre Cambio Climático en el Paraguay Sector salud. PNUD. SEAM.

El índice denominado Índice de Bultó está conformado por los promedios mensuales de las temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa, precipitación, presión atmosférica, radiación global, duración solar y tensión de vapor, todas de la estación meteorológica de la Usina de Itaipú; además se incluyó el índice ENOS (Figura 4). Las variables epidemiológicas corresponden a los datos mensuales de malaria del periodo 1991-1999, de los departamentos de Alto Paraná y Canindeyú. El modelo de pronóstico puede emitirse con

dos meses de antelación y puede ser ajustado mensualmente. De este análisis resulta un canal endémico para malaria que contiene el comportamiento de la enfermedad en los últimos 9 años en los departamentos de Alto Paraná y Canindeyú, donde se demarcan para todos los meses del año las zonas de alarma, seguridad y éxito, además de las líneas correspondientes a los casos reales y pronosticados de cada año en particular (Rojas de Arias, 2002).

Fig. 4: Comportamiento de las condiciones climáticas según el índice de bulto para el 2010. Alto Paraná, Paraguay



Fuente: Rojas de Arias, A. 2002. Primera Comunicación sobre Cambio Climático

c. Un hecho palpable malaria y pobreza.

El 90% de los casos de malaria en el mundo se encuentran en África, en el Sub-Sahara y casi todas las muertes son causadas por el parásito *Plasmodium falciparum*. Después del *P. falciparum*, el *Plasmodium vivax* es el parásito con mayor número de casos. Se estima que entre 70 a 80 millones de casos causados por *P. vivax* ocurren por año, el 80% fuera de África y 10 a 15% ocurren en América Latina. A pesar que la infección por *P. vivax* no causa una significativa mortalidad, ésta contribuye a la morbilidad malárica entre poblaciones de todos los grupos de edad en los continentes afectados.

El daño de la malaria causada por *P. vivax* ha sido subestimado y poco estudiado en su contexto clínico y de implicaciones económicas; sin embargo recientemente, varios artículos de revisión han mostrado el impacto económico y social que la malaria por *vivax* tiene en el ámbito de los países más afectados. En estos artículos se ha llegado a considerar *que donde ha prosperado la malaria las sociedades humanas han prosperado cada vez menos*, destacando una serie de correlaciones entre factores concomitantes con la malaria que la ligan indefectiblemente a la pobreza (Luke & Sachs, 2001; Malaney, 2003; PAHO, 2005) (Figura 5)

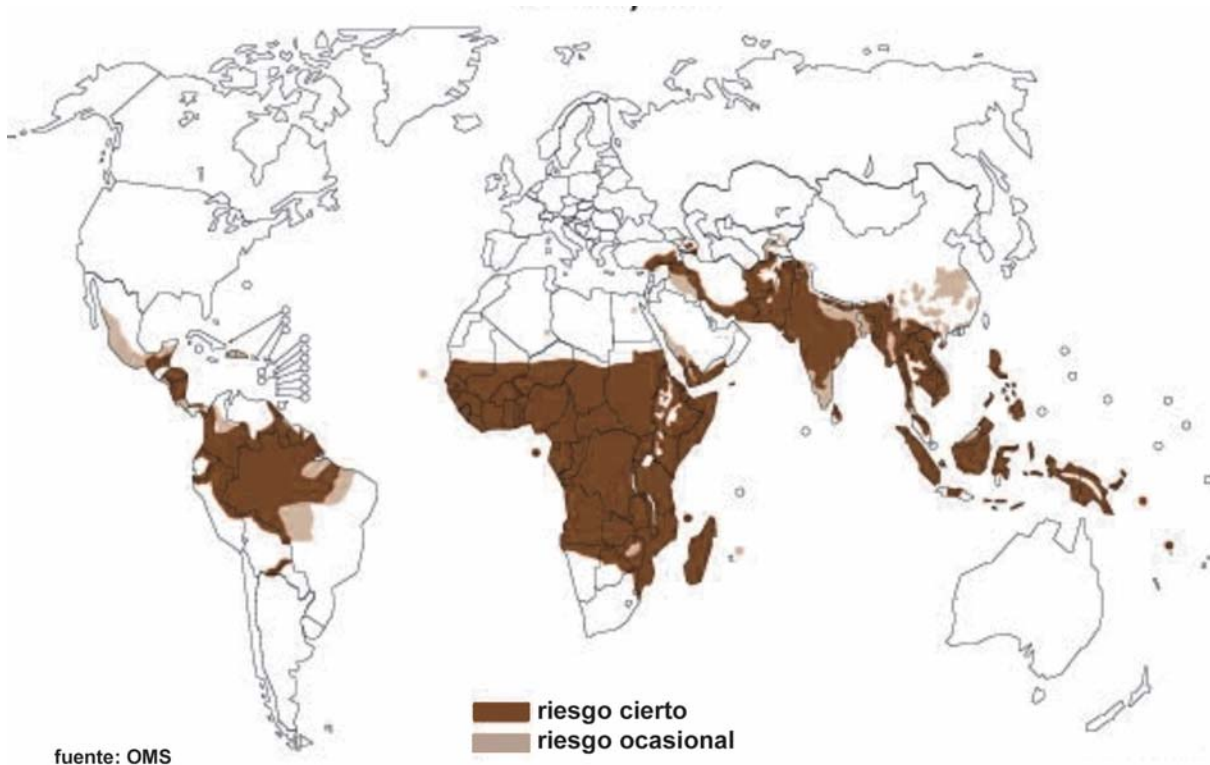


Figura 5. Distribución de la malaria en el mundo para el año 2003

A nivel mundial en los últimos 20 años los casos de malaria se han duplicado, lo cual ha sido atribuido a muchas causas, entre ellas las migraciones en regiones de transmisión, modificaciones en las prácticas agrícolas, la construcción de represas, la debilidad de los sistemas de salud, la deforestación, los cambios climáticos, el fenómeno del Niño y la resistencia a las drogas e insecticidas entre otros (NHI, 2002).

Los efectos de la degradación de los servicios de los ecosistemas en poblaciones, a menudo no son palpables porque se dispone de instituciones y recursos económicos que los mitigan. Sin embargo, los impactos

físicos o sociales de la degradación de esos servicios pueden agudizar la pobreza en países más pobres afectando el crecimiento económico de sus vecinos, desencadenando desplazamientos y conflictos migratorios importantes. Los procesos de producción agrícola como sistemas de regadíos tecnológicamente desarrollados y las grandes extensiones de tierra cultivadas producen el desplazamiento de poblaciones pobres, aumentando su pobreza. Este desplazamiento los expone al riesgo de adquirir enfermedades infecciosas, generadas por la degradación del ecosistema. Así por ejemplo en el Paraguay existen importantes contingentes de poblaciones indígenas que han sido desplazados por las grandes

plantaciones de soja, que se mueven a lo largo de las fronteras de los departamentos de Caaguazú, Canindeyú y Alto Paraná, lugar donde se detectan los brotes intermitentes de malaria (SENEPA, 2003/04).

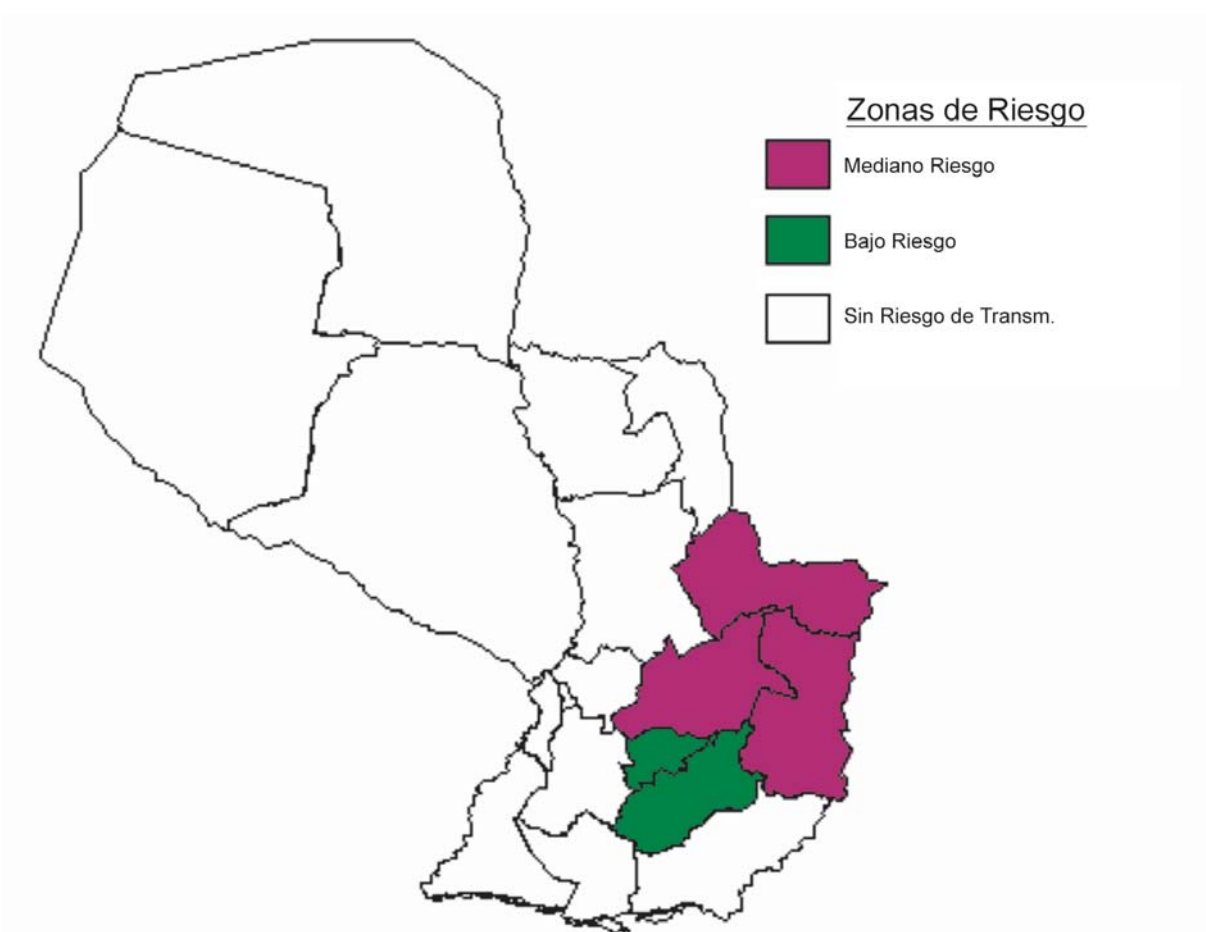
c.1 La situación de la malaria en el país.

Durante los años cincuenta el 90% del Paraguay era área palúdica (Conly, 1975), luego de cuatro campañas de intenso rociado las zonas de riesgo quedan reducidas a 7 departamentos (Alto Paraná, Caaguazú, Canindeyú, San Pedro, Guairá, Concepción y Amambay) y 27 distritos dispersos en estos departamentos. El 98% de los casos de malaria en el país son causados por *P. vivax*, los casos diagnosticados con *P. falciparum* son esporádicos e importados generalmente del Brasil o del África. El número de casos notificados disminuyó en un 89% entre 1989 y 1997. Sin embargo a partir de 1998

se desató una epidemia que logró controlarse en agosto del 2000

Como consecuencia de esta masiva intervención se visualizó la real dispersión de la malaria en el país, que lejos de estar controlada, mas bien era subestimada, dispersándose silenciosamente en los 7 departamentos anteriormente señalados más el departamento de Caazapá, con diferentes niveles de riesgo según la proporción y vulnerabilidad de población afectada y al ecosistema circundante. Actualmente, se observa una importante reducción en el número de casos de malaria con relación al año 2000 (97% menos), presentando en los últimos dos años un promedio no mayor a 500 casos al año. Los departamentos mas prevalentes son Alto Paraná, y Caaguazú donde se diagnostican más del 80% de los casos (Figura 6).

Figura 6. Distribución de la malaria según el riesgo de transmisión Paraguay - 2005



FUENTE: Secc. Estadística - SENEPA

En Paraguay se asume que entre los factores que favorecieron el repunte en el número de casos a fines de los noventa se encuentran: el debilitamiento de la estructura de los puestos de notificación en las zonas de riesgo, el aumento de portadores sanos y la falta de insumos disponibles para mantener en funcionamiento el sistema. Hasta 1999 las estrategias de control se centraron en el combate al vector, siendo que desde 1982 la Conferencia Mundial había modificado esta estrategia y la había orientado hacia el diagnóstico oportuno y el tratamiento precoz, con el apoyo de estrategias integradas y focalizadas según exposición al riesgo. Si bien en la actualidad las normativas fijadas son acordes con las iniciativas internacionales, existe un gran vacío en la información con relación al comportamiento de la población en áreas maláricas y a los múltiples factores que la potencian, no obstante el número reducido de casos que se ha alcanzado en los últimos 5 años, ha abierto la perspectiva de un abordaje del control con miras a una eliminación de la transmisión.

c.2 Los Índices Parasitarios de malaria y de Desarrollo Humano.

El Programa de desarrollo de las Naciones Unidas define al Desarrollo Humano como un proceso por el cual se logra la ampliación de las oportunidades de las personas y el mejoramiento de la calidad de vida, para aumentar con ello las capacidades humanas. Es así que este indicador (Índice de Desarrollo Humano) refleja no solo los logros a nivel de bienestar sino también el uso que la gente hace de las nuevas oportunidades (Paraguay 2003). Para una evaluación del grado de desarrollo humano se ha establecido un índice que permite medir el grado relativo comparado de desarrollo de todos los países, utilizando una metodología única que incorpora los logros y los medios (Paraguay 2003).

Existen otros indicadores que han sido previamente utilizados para comparar la situación de carencia de diferentes contingentes poblacionales como es el caso del índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) (DGEEC, 1995)

Por otro lado, las frecuencias que presentan las enfermedades infecciosas han permitido la construcción de índices que miden su aparición en tiempo y lugar con relación a la población expuesta; en el caso particular de la malaria, existe el Índice Parasitario Anual (IPA), que mide el número de casos de malaria por mil habitantes en diferentes niveles geográficos (SENEPA, 2003/04).

En un intento por correlacionar estos indicadores a nivel departamental podemos observar en la tabla 4 los indicadores por departamentos, los cuales se encuentran ordenados en forma ascendente según su IDH. Los departamentos más endémicos del país tradicionalmente han sido Alto Paraná, Canindeyú y Caaguazú, de hecho en la epidemia de 1999 se atribuyó a los dos primeros la gran dispersión de casos que ocurriera a nivel del área de transmisión, sin embargo Alto Paraná es el departamento con mayor IDH y con menor porcentaje de NBI, a pesar de estar ubicado entre los 4 departamentos con mayor IPA. Estos tres departamentos presentan serias alteraciones ecológicas en sus regiones, ocasionadas por la construcción de la represa de Itaipú y el lago Iguazú respectivamente, las cuales dificultan su control e impactan efectivamente sobre las poblaciones expuestas en las zonas de riesgos. San Pedro es el segundo departamento con el más bajo IDH, sin embargo es considerado de bajo riesgo para malaria desde el 2001. Por otro lado, los departamentos de Canindeyú y Amambay con bajos índices de IDH presentaban IPA elevados según la clasificación estipulada para el país para el año 2001. Actualmente el número de casos en estos departamentos es bastante reducido.

Tabla 4. Estadística Descriptiva y Coeficientes de Correlación de Índices Maláricos y Socioeconómicos de Once Departamentos Endémicos del Paraguay.

Estadística Descriptiva	IPA 2001	IPA 2002	IDH	NBI-1	NBI-2
Media	1,00	0,88	0,69	78,67	22,64
Error típico	0,49	0,41	0,01	0,99	0,58
Mediana	0,31	0,17	0,69	78,9	23,10
Desviación estándar	1,54	1,36	0,02	3,29	1,93
Varianza de la muestra	2,36	1,85	0,00	10,84	3,72
Rango	5,18	4,53	0,07	12,80	6,56
Mínimo	0,00	0,00	0,66	72,07	18,72
Máximo	5,18	4,53	0,74	84,87	25,28
Suma	11,1	9,71	7,61	865,40	249,06

Coeficientes de Correlación: IPA 2001/IDH: -0.48; IPA 2001/NBI: 0.20; IPA 2002/IDH: -0.37; IPA 2002/NBI: 0.63; IDH/NBI-1: 0.73; IBH/NBI-2: -0.05.



Podríamos considerar a este nivel de análisis que la distribución de la malaria no es uniforme dentro de los departamentos y existen dentro de ellos zonas de gran impacto malárico que afecta no sólo su salud sino su rendimiento socioeconómico. Sería necesario entonces, llegar a un nivel de análisis distrital e identificar los bolsones de transmisión que muestran las inequidades en atención por parte del programa y el impacto que esta patología puede llegar a ocasionar en las poblaciones afectadas. El escenario epidemiológico de transmisión no se circunscribe a indicadores generales sino más bien a determinantes epidemiológicos locales que propician y mantienen los niveles endémicos de la malaria.

En una encuesta realizada en el año 2002, a 401 personas que viven en zonas de transmisión de malaria en los departamentos de Caaguazú y Alto Paraná se pudo constatar que estas personas dejan de trabajar un promedio de 12.7 ± 13.4 días al infectarse, siendo el 49.3 % de ellos agricultores en su propia chacra, los cuales dedican a la misma un promedio de 8.4 ± 1.7 horas diarias (Rojas e Arias, datos no publicados).

Los costos de desplazamiento, alimentación y medicación cuando se encontraban infectados alcanzaron un promedio de 156.622 Gs cifra que corresponde al 12% del salario anual de estos individuos (1.282.814 Gs), consumiendo los ingresos de que pueden disponer estas familias pobres. Estos cálculos reflejan sólo los costos del entrevistado, pero cabe señalar que 37% de ellos manifestaron que al menos una persona bajo su dependencia también ya había sufrido de malaria. La focalización aquí realizada a partir de indicadores de salud prevalentes en estas regiones ha permitido someramente identificar el impacto sobre el ahorro o el ingreso que tiene esta patología en departamentos con IDH relativamente altos.

La tuberculosis, es también una enfermedad ligada a la pobreza que coexiste con la malaria en el país. En la tabla 5 pueden también observarse las incidencias de tuberculosis en todas las formas por cada 100.000 habitantes de departamentos que también presentan casos de malaria. La comparación de este índice con los relativos a malaria y al IDH y NBI, arroja resultados muy interesantes, inclusive con correlaciones de mayor magnitud que las mostradas por los indicadores de malaria, mostrados en la misma tabla. Esto puede deberse a que TB es una patología crónica, cuyo lapso de aparición puede ser muy largo para que sea percibido por el paciente.

Por ejemplo, la correlación entre incidencia de TB, al menos una NBI y el IPA 2002 tienen una muy buena correlación positiva de 0.70 y 0.84 respectivamente. Sin embargo con el IDH esta correlación es inversamente proporcional y débil de -0.47. Para los indicadores de IPA 2001 y NBI 2, son bastante débiles (Tabla 5). La tuberculosis al igual que la malaria es una patología que se ha considerado estrechamente ligada a la pobreza y sirve como indicador de salud para medir exclusión en poblaciones pobres, sin embargo cuando este indicador se intenta correlacionar con otros donde la salud es medida en forma indirecta, los niveles de variabilidad aumentan en forma importante, dejando su variación sujeta a otros factores.

La migración es un factor que aumenta la propagación tanto de la malaria como de la TB, no sólo por convertir a las poblaciones en dispersores del agente etiológico, sino por estimular un tratamiento intermitente que puede ocasionar multiresistencia. En Tailandia se ha estimado que los costos directos de la TB entre los países pobres se aproximan al 15% del ingreso familiar por individuo infectado, dato muy próximo al identificado para malaria y mencionado más arriba.

Tabla 5. Índices Parasitarios Anuales y Socioeconómicos según Departamentos endémicos para malaria y tuberculosis en el Paraguay

DPTOS	TB**	IPA 2001	IPA 2002	IDH	NBI-1 (%)	NBI-2 (%)
CANINDEYU	37.0	5,18	1,29	0,66	78,88	21,66
SAN PEDRO	31.0	0,31	0,00	0,67	81	21,89
AMAMBAY	73.0	1,88	4,53	0,67	84,87	21,44
CAAZAPA	38.9	1,44	1,73	0,68	80,5	23,10
GUAIRA	35.4	0,17	0,17	0,68	79,28	23,99
CAAGUAZU	25.8	0,88	1,14	0,69	80,29	23,10
ITAPUA	22.2	0,03	0,10	0,69	75,28	20,93
PARAGUARI	19.4	0,00	0,00	0,70	77,16	24,53
CORDILLERA	42.2	0,01	0,00	0,71	77,99	25,28
MISIONES	17.9	0,01	0,00	0,72	78,08	24,42
A.PARANA	24.8	1,14	0,75	0,73	72,07	18,72

Coefficientes de Correlación: IPA 2001/IDH: -0.48; IPA 2001/NBI: 0.20; IPA 2002/IDH: -0.37; IPA 2002/NBI: 0.63; IDH/NBI-1: -0.73; IDH/NBI-2: -0.05; IPA 2001/TB: 0.35; IPA 2002/TB: 0.84; NBI-1/TB: 0.70, NBI-2/TB: -0.08; IDH/TB: -0.47. *: Incidencia de TB por 100.000 habitantes en el 2000.

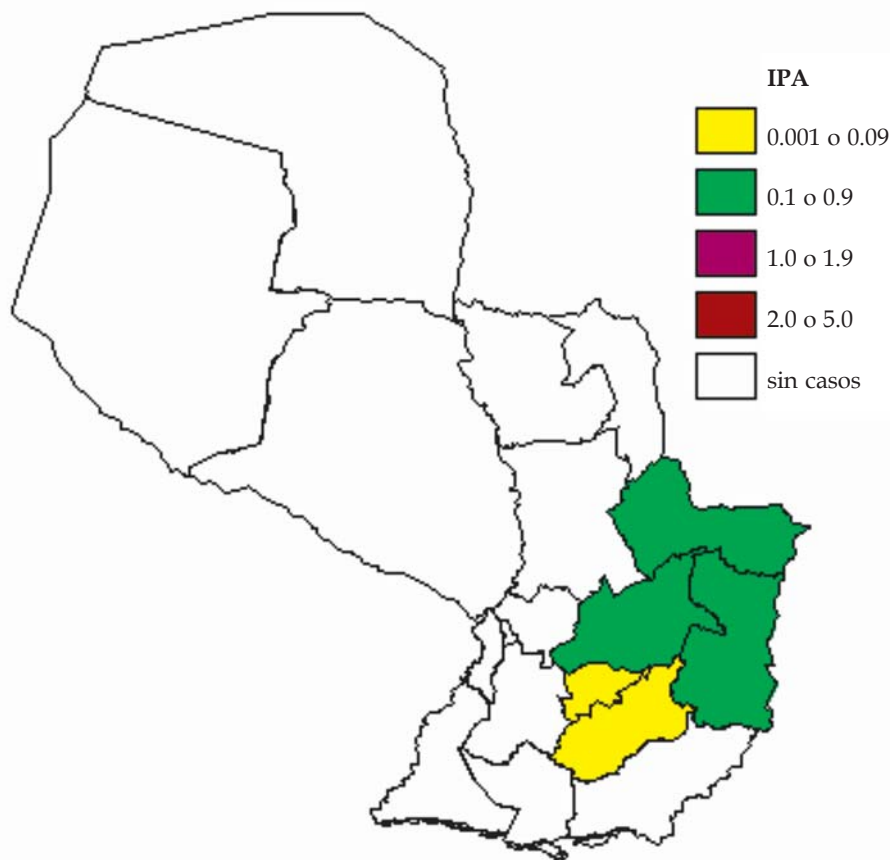
Enfermedades como la malaria y la tuberculosis puede llevar a las familias a la pobreza, inclusive puede hacer variar el comportamiento en el hogar, los niños pueden dejar la escuela e inclusive sustituir a los padres infectados en la obligación de traer el pan familiar. En el caso particular de la TB existe la exclusión social causada por el estigma que la acompaña (OPS, 2003).

Desde el año 2004 el Paraguay cuenta con un Proyecto de cinco años para el fortalecimiento de los servicios de salud con el propósito de reducir la tuberculosis. Este fondo esta financiado por el Fondo Global

de Ginebra y pretende alcanzar la meta que el país se ha fijado para el 2015, dentro de los compromisos adquiridos con las metas del Milenio.

Desde el año 2000 el Programa Nacional de Control de Paludismo del Paraguay, con fondos nacionales, se encuentra abocado a la drástica disminución de los casos, alcanzado para el año 2005 una reducción de más del 90% (Figura 7). A partir de este año existe un Plan de Contingencia para la Eliminación de la Malaria en el territorio nacional, siendo ésta uno de las pocas metas a ser alcanzadas dentro de los objetivos del milenio, que Paraguay podrá mostrar al mundo en el 2015.

Figura 7. Distribución del la malaria en el Paraguay según el índice parasitario anual (IPA), 2005



FUENTE: Secc. Estadística - SENEPA

d. Perspectivas de control con un abordaje ecosistémico.

d.1 Enfoques ecosistémicos.

La forma como actualmente se esta haciendo uso de los servicios que presta el ecosistema y cómo se va modificando el ambiente en pos de un desarrollo

económico acelerado será muy difícil de revertir, dejando a generaciones futuras con daños sin precedentes en los sistemas físicos y biológicos. Dada la complejidad de estos problemas se requiere de enfoques alternativos que integren los aspectos socioeconómicos con los biofísicos (WRI, 2000). A fines del siglo XX se da el reconocimiento de los sistemas de los ecosistemas desde un abordaje holístico, incluyendo el equilibrio de

los bienes y los servicios con las metas políticas, ambientales y socioeconómicas, la formulación de efectivas políticas públicas y la participación comunitaria en la gestión de los ecosistemas. Esta perspectiva caracteriza los enfoques de este siglo conjuntamente con el Programa de NNUU para tomadores de decisiones, para las respuestas a las necesidades de información sobre los cambios que ocurren en los ecosistemas y el bienestar humano a diferentes niveles de afectación (MEA, 2005).

En la actualidad existen dos claras líneas del enfoque ecosistémico para abordar la salud humana. Uno, denominado el Abordaje de la Salud de los Ecosistemas (ASE), el cual destaca la forma de medición de los signos y síntomas del ecosistema y de cómo estos cambios pueden afectar la salud humana (Rapport, 1998; Aron & Patz, 2001; Jorgensen et al., 2005). El otro enfoque, el Abordaje Ecosistémico en Salud (AES), valora la perspectiva local y de construcción colectiva y la forma como los cambios en el ecosistema afectan la salud de la comunidad, potenciando las demandas y la toma de decisiones locales (Kay et al., 1999; Lebel, 2003, Walther-Toews, 2004).

El ASE basa su enfoque en el modelo biomédico integrando una serie de dimensiones e indicadores biofísicos, socioeconómicos y de salud y monitoreando sus variaciones y desequilibrios, tiene como propósito identificar los riesgos de deterioro en el ecosistema, que pueden afectar la salud humana. En cambio la AES parte de la premisa que las manifestaciones de la enfermedad y la salud ocurren en contextos socioecológicos complejos caracterizando los ecosistemas como sistemas holárquicos abiertos y autos organizados, priorizando la construcción colectiva de las informaciones. Independientemente del abordaje, ambos modelos establecen la relación ambiente-salud; no obstante, es la focalización estratégica que se plantean la que puede facilitar la consecución en mayor o menor grado de la sostenibilidad.

d.2 La visión ecosistémica de la enfermedad de Chagas.

La enfermedad de Chagas era primitivamente una enzootia que circulaba exclusivamente entre animales silvestres y transmitida por insectos hematófagos de la familia Reduviidae y subfamilia Triatominae (triatominos, comúnmente llamados vinchucas) también silvestres (WHO, 1991). Cuando el ser humano entró en los focos naturales y alteró el equilibrio de sus ecosistemas posibilitó la invasión al domicilio. La domiciliación de alguna de las especies infectadas por el parásito *Trypanosoma cruzi*, agente causante de la enfermedad, llevan a éste a ecotopos artificiales, donde se establece el ciclo domiciliario conformado por el ser humano y animales domésticos; este transporte puede efectuarse por múl-

tiples mecanismos, lo cual caracteriza los determinantes de la endemia en diferentes ambientes geográficos (Montenegro, 1985; Da Silva, 1986).

En el Cono Sur, la caracterización del espacio geográfico de la endemia chagásica en las comunidades endémicas muestra un perfil ligado a la agricultura, a la pequeña ganadería y a la economía de subsistencia, a la pequeña propiedad (cuando es propia), al bajo ingreso familiar, a la precariedad de la vivienda y a su múltiple uso (como habitación y depósito de la cosecha), al hacinamiento, a la falta de ordenamiento del peridomicilio y fundamentalmente la presencia del *Triatoma infestans* en densidades relativamente altas y con tasas de infección a *T. cruzi*, bastante elevadas. Existe pues un elevado grado de dependencia del ecosistema artificial formado por el ser humano, con la domesticación de especies animales y vegetales en su entorno, lo que provoca un aumento en el interrelacionamiento de estas variables, en estas biocenosis relativamente aisladas. Es por eso, que el tipo de vivienda, el abastecimiento de agua y la disposición de excretas son más bien de características individuales. De allí parte la contaminación ambiental con la consecuente ocurrencia de enfermedades como las gastrointestinales, las parasitosis, la domiciliación intensa de artrópodos (vinchucas y otras plagas) y la presencia de roedores y marsupiales (comadreja) que aumentan la posibilidad de transmisión de otras enfermedades infecciosas además de la tripanosomiasis americana, como son la leptospirosis, la leishmaniosis visceral, pestes y otras virosis. El grado de deterioro (o de conservación) de la organización del ecosistema se traduce en cierto grado de empobrecimiento y como consecuencia en la salud de las poblaciones.

El carácter estrictamente domiciliado del vector hace de la vivienda el ambiente ideal donde se lleva a cabo la transmisión con su mayor intensidad. La devastación ambiental y la mala habitación son los determinantes que sirvieron de transición entre el ciclo silvestre y el doméstico, donde se incluyen especies de triatominos, reservorios domésticos y sinantrópicos que mantienen la dinámica de transmisión peri e intradomiciliar. En ambos determinantes los cambios ocurridos y las características adquiridas son el producto de cambios socioeconómicos y políticos importantes que han delimitado las características de la endemia chagásica (Schofield, 1985).

Los materiales de construcción por sí mismos no son determinantes para la transmisión; es el uso y el acabado de los mismos dentro de la vivienda lo que genera las condiciones propicias para la domiciliación y el establecimiento de la transmisión. Estas condiciones propicias están ligadas a aspectos sociales como las pautas culturales (acumulación de objetos en domicilio y peridomicilio como la leña, el uso múltiple de los



compartimientos de la vivienda, el culto religioso con numerosos objetos en las paredes entre otros), el arraigo y las condiciones socioeconómicas de los individuos ligados a la ocupación, la producción familiar y al ingreso (Días et al., 1994).

El comunidades libres de triatominos, el establecimiento de un nuevo foco vectorial, puede expandirse por numerosos mecanismos que dependerán de la densidad de triatominos que alcance la nueva vivienda, los contactos vecinales y el grado de organización que se establezca en el peridomicilio (Cécere et al, 1996). Simultáneamente la dispersión puede ser también de parásitos por los nuevos inmigrantes, al infectar sus colonias de triatominos o ser infectados en la dinámica de transmisión establecida por infección de estos vectores con animales locales infectados, adquiridos por el grupo familiar o reservorios sinatópicos que se aproximan a la vivienda. La migración temporal puede ser dispersante de parásitos o vectores a otros lugares o la incorporación a ciclos estables en el lugar de residencia permanente del migrante temporal (Rojas de Arias, 1995).

La domiciliación de los triatominos es un fenómeno primariamente biológico, pues tiene su origen ligado a factores intrínsecos de las poblaciones y a los factores extrínsecos, responsables por influenciar en el proceso evolutivo de las especies (Gomes, 1986). Sin embargo, el proceso de domiciliación ha sido interpretado de varias maneras. Para algunos se trata de un proceso de selección natural, para otros, dado que los triatominos son hematófagos dependen de la ocurrencia de los lugares de abrigo y de la presencia de vertebrados para su alimento; así la domiciliación ocurriría por falta de fuentes naturales de alimentación (Forattini et al., 1979). El peridomicilio con sus animales domésticos, se le ha propuesto una doble función, una como fuente de triatominos para la infestación domiciliar y otra como barrera al suministrarles alimento a los triatominos impidiendo su ingreso al domicilio. No obstante, esta situación va ligada a las especies involucradas en el proceso y a la condición de la vivienda. El peridomicilio es mencionado por varios autores como el lugar de origen de las reinfestaciones domiciliarias luego de rociamientos químicos en forma masiva (Cécere et al., 1996, 1997).

En el entorno domiciliar, la destrucción de la vegetación residual aumenta la cantidad de lugares (árboles secos) que favorecen la sobrevivencia y dispersión de los triatominos potencialmente vectores secundarios de la enfermedad, inclusive se ha atribuido al aprovechamiento del terreno con el cultivo de pasturas, ser un factor de sobrevivencia y dispersión para el *Triatoma sordida*, basando esta aseveración en que ese proceso propicia el aumento de lugares o puentes que se establecen entre la vegetación residual y el medio artifi-

cial, apoyando el proceso de dispersión de este triatomo eficientemente (Forattini et al., 1979, Forattini et al., 1984). Dada la poca identificación de focos silvestres de *T. infestans* hasta la fecha (con excepción de los mencionados para Bolivia), su re-infestación puede ocurrir por focos residuales luego del rociamiento o por transporte pasivo de otras comunidades infestadas. Además, una vez eliminado de su ecotopo otras especies, pueden presionar para ocuparlo (Forattini et al., 1980). No obstante es importante señalar que existen otras especies de triatominos domiciliados que transmiten la enfermedad y especies en proceso de domiciliación que pueden definitivamente instalarse en peridomicilios y domicilios por presiones ambientales que lo favorezcan y por condiciones que propicien su albergue

En síntesis, la complejidad del ambiente donde se inserta la vivienda y su peridomicilio, por sus estructuras, fuentes de alimentación diversas; su falta de ordenamiento, (lo cual complica la detección de triatominos en el mismo), además de la poca residualidad de los insecticidas, hace de este complejo entorno a la vivienda, una fuente de constante re-infestación domiciliar de difícil intervención. La eliminación o control de los vectores puede lograrse con un control integrado y sostenible, para ello se requiere de las intervenciones de rociado y de herramientas que permitan la detección precoz de su presencia, incorporación además un ordenamiento ambiental en el contexto de la vivienda, la movilización y la participación de la comunidad en una vigilancia entomológica que se centre en el entorno de vida familiar y en el uso adecuado del ambiente que la rodea.

d.3 Hacia una interdisciplinaridad y cultura ecológicamente sostenible en el control de las enfermedades infecciosas

Cuando los límites entre disciplinas se van haciendo cada vez más borrosos y comienzan a producirse el acercamiento entre ciencias relativamente distantes en su aporte al conocimiento, se generan una serie de tensiones cuando se pretende mirar en conjunto un objeto de estudio. Este es el caso de las ciencias biomédicas, las ambientales y las ciencias sociales.

El principal problema se centra en las escalas, o sea las aproximaciones técnico-conceptuales que usan estas disciplinas para llevar su objeto de estudio a una dimensión manejable. Las más destacadas serían el tiempo y el espacio, pero al entrar a tallar el término ambiente cuyas escalas se remontan a millones de años, se desencadenan los conflictos interdisciplinarios ya que en la biomedicina y la sociología los rangos son mucho menores, (Reboratti, 2001). En cada disciplina el observador para

abordar el objeto de estudio, debe establecer un instrumento conceptual que le permita conocer su objeto, estos instrumentos son las escalas o dimensiones o categorías dimensionales.

En el proceso de interdisciplinariedad los objetos y los problemas que parecían exclusivos de una disciplina comienzan a ser compartidos con otras y a crearse dimensiones que permitan el análisis y conceptualización para cada nivel. Surgen así una serie de términos compartidos que permiten entrar en el proceso metodológico de la interdisciplinariedad. Así, las escalas son construcciones sociales basadas en sistemas interrelacionados que tienen dimensiones distintas y dinámicas diferentes. Sólo a través de nuestra propia capacidad de hallar los puntos de contacto y las explicaciones cruzadas, se podrá construir el proceso de acontecimientos importantes de una situación dada, abordando las dimensiones ínter disciplinares de una manera crítica (Reboratti, 2001)

El nuevo paradigma de biocomplejidad es sustentado por esta interdisciplinariedad y basado en la interacción del ser humano y los sistemas naturales. El abordaje de la biocomplejidad se centra en la necesidad de afrontar las enfermedades emergentes o re-emergentes dentro de una perspectiva holística, que incorpora los aspectos sociales, así como también las dimensiones físicas, químicas y biológicas que dinamizan los sistemas de nuestro planeta (Wilcox & Colwell, 2005), por lo tanto los abordajes ínter disciplinares permiten identificar la dinámica de las enfermedades mas allá del aspecto biomédico y si desde una perspectiva social, y ambiental.

El binomio seres humanos-sistemas naturales amplía al de salud-enfermedad y es fundamental para el desarrollo de las ciencias de la sostenibilidad en el control de las enfermedades infecciosas. Una alta sostenibilidad ambiental significa que la ocupación humana no interfiere en los procesos ecológicos esenciales para el pleno funcionamiento del ecosistema. Una alta sostenibilidad se verifica en una ocupación que no degrada el ambiente, no provoca alteraciones microclimáticas, no contamina, no destruye hábitat, no explota recursos naturales renovables mas allá de su capacidad de regeneración, ni resulta en extinciones de especies (Lima & Pozzobon, 2005). En síntesis, la humanidad se dirige hacia una cultura ecológicamente sostenible, asumiendo esta como un modo de vida que cubre las necesidades de las generaciones actuales sin poner en peligro el legado ecológico de las generaciones futuras; a través de la conservación de los recursos finitos, la reducción de los residuos y el control del crecimiento de la población mundial.

e. Breve mirada al futuro

Los principales cambios epidemiológicos en los escenarios de las enfermedades transmitidas por vectores se encuentran en un proceso de grandes transformaciones ecológicas y socioeconómicas que han marcado la historia latinoamericana en la segunda mitad del siglo XX. La modernización de la tecnología agropecuaria, las grandes construcciones de represas, y modernas vías de acceso, que ha conllevado a la deforestación extensiva, migraciones rural-urbanas, descentralizaciones político administrativas etc., han definitivamente desarrollado a grupos poblaciones mejorando su nivel de vida en términos de renta y vivienda. Sin embargo han generado otros grupos de desplazados socioeconómicos expuestos a los riesgos de transmisión de las enfermedades endémicas como la malaria y las leishmaniosis, restringidas en bolsones de intensa transmisión o a eventuales brotes de arbovirosis según sean los cambios ocasionados en los ambientes ecogeográficos.

Por lo tanto, en la medida que los programas de control de las enfermedades transmitidas por vectores mantengan sus distintas estrategias de abordaje en funcionamiento, la tendencia será hacia una disminución progresiva de las tasas de incidencia. La ausencia de vigilancia de estas enfermedades con una franca orientación ecosistémica, podrá generar recuperaciones de poblaciones de insectos domiciliados o establecerse un proceso lento de ocupación de ecotopos artificiales por especies secundarias y selváticas en general. La ausencia de permanentes medidas de prevención y conservación ambiental, y de una adecuada vigilancia epidemiológica podrán permitir brotes en zonas donde se haya eliminado la circulación de los agentes etiológicos transmitidos por mosquitos u otros vectores al ser humano, si las condiciones de transmisión ambiente-vector-ser humano hacen propicia su instalación.

El paradigma de la biocomplejidad se hará imperativo para el abordaje de las enfermedades infecciosas, ya que la interacción de los seres humanos y los sistemas naturales del planeta deberán tender hacia una sostenibilidad ecológica, que redimirá los desaciertos del desarrollo tecnológico que ha alcanzado la humanidad en nuestros días.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta N. 2003. El Paludismo en Paraguay. Monografía presentada para la aprobación del curso de Postgrado sobre Enfermedades Tropicales, Regionales y Emergentes, Universidad de Salta, Argentina.
- Argentina. Ministerio de Salud Pública y Acción Social. Instituto Nacional de Epidemiología «Dr.



- Juan H. Jara». Curso de Epidemiología General. Epidemiología: Usos y Perspectivas. Módulo 1. Mar del Plata; 1999. p.95.
- Aron JL and Patz JA (Eds). Ecosystem change and public health: a global perspective. Baltimore. Johns Hopkins University Press. 2001.
 - Attaram A. 2005. An Immeasurable Crisis? A criticism of the Millennium Development Goals and why they cannot be measured. *PLoS medicine* October 2005 Vol.2.Issue 10,e318. www.plosmedicine.org
 - Briceño-león R. 1990. La casa enferma. Sociología de la enfermedad de Chagas. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. Consorcio de Ediciones Capriles CA. Caracas, Venezuela.
 - Bucher EH & CJ Schofield. 1981. Economic Assault on Chagas disease. *New Scientific* 29: 321-325.
 - Bucher EH & CJ Schofield. 1984. Uso de la tierra y enfermedad de Chagas. Pub. 8 Centro de Zoología Aplicada 3-13. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y naturales. Universidad de Córdoba, Argentina.
 - Campuzano de Rolón, A. Infecciones respiratorias Agudas. En: Temas de Pediatría. JJ Bestard Ed. Edit. EFACIM, Asunción; 1985.p.572-645.
 - Carter TR, Parry ML, Harasawa M, Nishioka S. IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations. Intergovernmental Panel on Climate Change. University Collage London UK; 1994 CCER-1015-94. P.59.
 - Cécere ME, RE Gurtler, R Chuit & JE Cohen. 1997. Effects of chickens on the prevalence of infestation and population density of *T. infestans* in rural houses of north-west Argentina. *Medical and Veterinary Entomology* 11: 383-388.
 - Cécere ME, RE Gurtler, D Canale & JE Cohen. 1996. El papel del peridomicilio en la eliminación del *T. infestans* de las comunidades rurales argentinas. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 121(1): 1-10.
 - Centro de Tecnología Apropiada (CTA/UC). 1992. Uso de la tierra y materiales alternativos en la construcción. Centro de publicaciones Universidad Católica. Asunción-Paraguay. 372pp.
 - Conly G. 1975. The impact of malaria on economic development. A case study. Pan American Health Organization, Scientific Pub. N° 297. Washington DC.
 - Da Silva LJ. 1986. Desbravamento, agricultura y doencia: A doencia de Chagas no Estado de Sao Paulo. *Cadernos de Saúde Pública* RJ 2(2): 124-140.
 - Dias JCP.1984. Acute Chagas disease. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 79:85-91.
 - Dias JPC. 1987. Control of Chagas disease in Brazil. *Parasitology Today* 3(11): 336 341.
 - Dias JCP, R Briceño-León & R Storino. 1994. Aspectos sociales económicos políticos, culturales y psicológicos En: Enfermedad de Chagas Storino & Milei Edts. Cap. 26 527-548. Ed. Mosby-Doyma. Argentina.
 - Dirección General de Estadística Encuestas y Censos (DGEEC). Necesidades Básicas Insatisfechas. Atlas Paraguay 1995. Asunción, Paraguay.
 - Dirección General de Estadística Encuestas y Censos (DGEEC). Medición de la Pobreza Encuesta Permanente de Hogares 2004. Publicaciones DGEEC. 21pp.
 - Diotaiuti L & Texeira Pinto C. 1991. Suceptibilidade biologica do *Triatoma sordida* e *Triatoma infestans* a deltametrina e lambdacyhalotrina em condicoes de campo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 24(3): 151155.
 - Ferriolli Filho, F. Doencas infecciosas com focos naturais, con especial referencia a doenca de Chagas. Textos de Apoio Epidemiología I. Programme de Educacao Continuada da Escola Nacional de Saude Publica. Rio de Janeiro, noviembre, 1985. 151-56
 - Ferro EA, Rojas de Arias A, Ferreira ME, Simancas L, Ríos S, Rosner JM. 1995. Effect of lambdacyhalothrin on *Triatoma infestans*. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 90(3):415-419.
 - Forattini OP. 1976. Epidemiologia Geral. Ed. Blucher Ltda. USP-Sao Paulo. 259pp.
 - Forattini OP, O Alves, E da Rocha e Silva & EX Rabello 1979. Aspectos ecologicos da Tripanossomiase Americana. *Revista de Saúde Pública*. SP 13: 220-234.
 - Forattini OP. 1980. Biogeografía, origem e distribucao da domiciliacao de triatomins no Brasil. *Revista de Saúde Pública*. SP 14:365-79.
 - Forattini OP, EX Rabello, OA Ferreira, E da Rocha e Silva & JL Ferreira 1984. Aspectos ecológicos da tripanossomiase Americana XXI. Comportamento de especies silvestres na re-infestacao do intra y peridomicilio. *Revista de Saúde Pública*. SP 18:195-208.
 - Foro Mundial de la Investigación en Salud 2000. (Global Forum for Health Research. The 10/90 Report on Health Research 2000). 155 pp., 2000



- Githeko AK, SW Lindsay, UE Confalonieri, JA Patz. 2001. El cambio climático y las enfermedades transmitidas por vectores. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*. Recopilación de artículos Nro 4: 72-82.
- Gomes de Castro A. 1986. Mecanismos e significado epidemiológico da domiciliação. *Revista de Saúde Pública* 20(3): 385-390.
- González-Terlaz S. 1989. Creencias y comportamientos de los campesinos venezolanos frente a la enfermedad de Chagas. *Social Sciences and Tropical Disease* III (8):22.
- Global Forum for Health Research. 2002. The 10/90 Report on Health Research 2001-2002.
- Guillén G, Díaz R, Jemio A, Cassab A, Texeira Pinotos C, Schofield CJ. 1997. Chagas disease vector control in Tupiza, Southern Bolivia. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 92(1): 1-8.
- Gurtler, RE., Petersen, RM., Cécere MC, Schweigmann NJ, Chuit R, Gualtieri JM. & Wisnivesky-Collin C. 1994. Chagas disease in Northwest Argentina: Risk of domestic re-infestation by *Triatoma infestans* after a single communitywide application of deltamethrin. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 88: 2730.
- IPCC. 2000. Land Use, Land-Use Change, and Forestry. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Robert T. Watson, Ian R. Noble, Bert Bolin, N. H. Ravindranath, David J. Verardo and David J. Dokken (Eds.). Cambridge University Press, UK. pp 375
- Jorgensen SE, Xu FL, Salas F, Marques JC. 2005. Application of indicators for Ecosystem Health Assessment. In: Jorgensen SE, Costanza R, Xu FL. Editors. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. London, CRC Press.
- Kay JJ, Regier HA, Boyle M, Francis G. 1999. An ecosystem approach for sustainability addressing the challenge of complexity. *Futures* 31: 721-742.
- Lebel J. 2003. Health. An ecosystem approach. Ottawa. International Development Research Centre. 84pp.
- Lima D & Pozzobon J. 2005. Amazonía socioambiental. Sustentabilidad ecológica e diversidad social. *Estudios Avanzados* 19(54): 447-54.
- Luke J & Sachs J. 2001. The economic burden of malaria CMH Working Paper Series N° WG1:10.
- LULUCF/IISD. 2000. Earth Negotiations Bulletin A Reporting Service for Environment and Development Negotiations. http://www.iisd.ca/climate/cop6/tech_ws/lulucf/
- Malaney P. 2003. Micro-Economic Approaches to evaluating the Burden of Malaria. Working Papers N° 99 April. Center for International Development at Harvard University.
- McMichael AJ, Ando M, Carcavallo R, et al. Human Population Health. In IPCC Working Group II Second Assessment Report. Geneva: World Meteorological Organisation/United Nations Environment Programme, 1995.
- MEA, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Millenium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, DC.
- Millennium Ecosystem Assessment. Overview. <http://www.millenniumassessment.org>.
- Montenegro RA. 1985. El estudio del sistema Enfermedad de Chagas. En: Factores biológicos y ecológicos de la Enfermedad de Chagas Tomo I. Cap. III. 21-30. OPS/OMS. MSPyAS. Argentina.
- NHI. News release. Vivax Malaria Research: 2002 and beyond. www.nih.gov/news/pr/feb2002/fic-0.8htm
- OPS/OMS. Salud Crecimiento Económico y Reducción de la Pobreza. Informe del grupo de trabajo. Primera Comisión sobre Macroeconomía y Salud 112pp WDC, 2003.
- OPS/OMS/MSPyBS/DGEEC. Exclusión Social en Salud 32pp. Asunción Paraguay, 2003.
- Ordoñez-Iriarte JM, ME Gómez, JI Sánchez, C Fernández-Aguado, R López & JB Ferrer. 2004. El medio Ambiente y su Impacto en la Salud: Riesgos tradicionales, nuevos riesgos. *Gaceta Sanitaria* 2004 (Suppl 1): 222-33.
- Paez M, Almirón, M & Figueroa, R. Enfermedades Emergentes y Re-emergentes. Un nuevo modelo de vigilancia epidemiológica para el Paraguay. Dirección general de Epidemiología MSPyBS/ IICS/ OPS, Asunción; 1999.p.50.
- PAHO. Malaria status and trends. <http://165,158,1.110/English/hcp/hctmail03.htm>
- Rapport D. 1998. Need for a new paradigm. In: Rapport D, Costanza R, Epstein PR, Guadet C, Levins



- R, editors. Ecosystem Health. London Blackwell Science Inc., 3-17.
- Reboratti C. 2001. Una cuestión de escala: sociedad, ambiente, tiempo y territorio. *Sociologías* Nro 5.
 - PAHO/OPS 2005. El paludismo y la pobreza. *Revista Panamericana de Salud Pública* 18(6): 450.
 - Paraguay. Informe Nacional sobre desarrollo Humano 2003. PNUD. Paraguay. ID. DGEEC. Asunción, Paraguay. 186pp
 - Rojas de Arias A. 1995. Evaluation of Chagas Control Techniques in Paraguay. Thesis. School of Biological Sciences University of Wales. 262pp.
 - Rojas de Arias A. Chagas disease in Paraguay. PAHO/HCP/HCT/72/96.
 - Rojas de Arias A. E Ferro, ME Ferreira, L Simancas 1999. Chagas disease vector control through different intervention modalities in endemic localities of Paraguay. *Bulletin of the World Health Organization*. 77(4): 331-9.
 - Rojas de Arias A. 2002. Primera Comunicación sobre Cambio Climático en el Paraguay. Sector Salud. Secretaría del Ambiente/PNUD.
 - Roll Back Malaria. Economic cost of malaria. www.who.int/inf.sp/eu/information-sheet
 - Sachs J & Malaney P. 2002. The economic impact and social burden of malaria. *Nature* 415: 680-685.
 - SENEPA. Coordinación Técnica de Programas. 2003, 2004. Programa Nacional de Control del Paludismo. Documento mimeografiado, 35pp.
 - Schofield CJ. 1982. Eradication of *T. infestans*. A new regional Programme for Southern Latin America. *Annales de Saúde Belge de Medicina Tropical* 72 (Suppl) 69-70.
 - Schofield CJ. 1982. The problem of Chagas disease vector control In: Perspectives in Trypanosomiasis Research, Ed. J.R. Baker, Research Studies Press, Chichester, U.K. pp. 7184.
 - Schofield CJ. 1985. Control of Chagas disease vectors. *British Medical Bulletin*. 41(2): 187194. 33
 - Schofield CJ & Bucher EA. 1986. Industrial contribution to desertification in South America. *TREE* 1(3): 78-80.
 - Schofield CJ & Dias JCP. 1991. A cost-benefit analysis of Chagas' disease control. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*, 86(3): 285-295
 - Schofield CJ. 1994. Triatominae. Biology & Control. Eurocommunica Publications. West Sussex, UK. 80pp.
 - Sistema Naciones Unidas. Visión de la Situación del Paraguay. Documento mimeografiado. 87pp. 2001.
 - Sunyer J, Ribas-filó N, Bouso I. Mediambient I desigualtats en salut. En: Borrell C, Benach J, Coordinators. Les desigualtats en la salut a Catalunya. Barcelona. *Mediterránea* 2003; 283-302.
 - Waltner-Toews D. 2004. Ecosystem sustainability and health. A practical approach. Cambridge. Cambridge University Press.
 - Wilcox BA & Colwell RR. 2005. Emerging and re-emerging infectious diseases: Biocomplexity as an interdisciplinary paradigm. *Ecohealth* 2, 1-14.
 - Winch PJ, Lloyd LS., Hoemeke L, Leontsini L. 1994. Vector control at the household level: an analysis of its impact on women. *Acta Tropica* 56: 327-339.
 - World Health Organization 1991. Report on Chagas' disease. Report of a WHO Expert Committee. Serie 811. Geneva.
 - World Health Organization 2002. The World Health Report 2002 - Reducing Risks, Promoting Healthy Life. World Health Organization, Geneva <http://www.who.int/whr/2002/en/>
 - World Health Organization 2003. The World Health Report 2003 - Shaping the Future. World Health Organization, Geneva. <http://www.who.int/whr/2003/en/>
 - World Health Organization. 2005. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: health synthesis. Geneva.
 - WRI 1998. *A Guide to the Global Environment. Environmental Change and Human Health*. World Resources 1998-1999, Oxford University Press, New York.
 - WRI 2000. World resources 200-2001. *People and ecosystems. The fraying web of life*. Washington. United Nations. Development Programme, United Nations Environment Programme. World Bank. World Resources Institute.

CAMBIOS EN EL PAISAJE

Evolución de la cobertura vegetal en la Región Oriental del Paraguay

María del Carmen Fleytas

Fundación Moisés Bertoni
Prócer Carlos Arguello 208 c/ Quesada
Asunción, Paraguay
mfleytas@mbertoni.org.py

Resumen

El presente capítulo ilustra sobre la evolución que ha tenido la cobertura vegetal en Paraguay, con especial atención a la Región Oriental, y a la vez proporciona un breve análisis de las causas y consecuencias de este fenómeno. Considerando siempre al medio ambiente como un sistema en el cual todos sus elementos están estrechamente relacionados, donde los cambios en uno sólo de estos componentes afecta inmediatamente a los demás, se puede entender la razón por la cual los cambios en la cobertura vegetal del país repercuten en varias esferas de la vida humana en las zonas donde ocurren. La principal tendencia identificada a través de este estudio es la dramática disminución de la superficie boscosa ocurrida particularmente a partir de 1945. Entre 1945 y 1997, el 76.3% de la cobertura boscosa original de la Región Oriental, fue convertido a tierras para la producción agropecuaria, en el marco de sucesivos hechos históricos que permitieron esta debacle ambiental.

Palabras claves: Evolución, cobertura vegetal, Paraguay

Introducción

Sin lugar a dudas, se puede afirmar que desde la época de la colonia hasta el presente, el avance de la población en zonas rurales y la expansión de la frontera agrícola y ganadera se han desarrollado a expensas de los bosques en Paraguay.

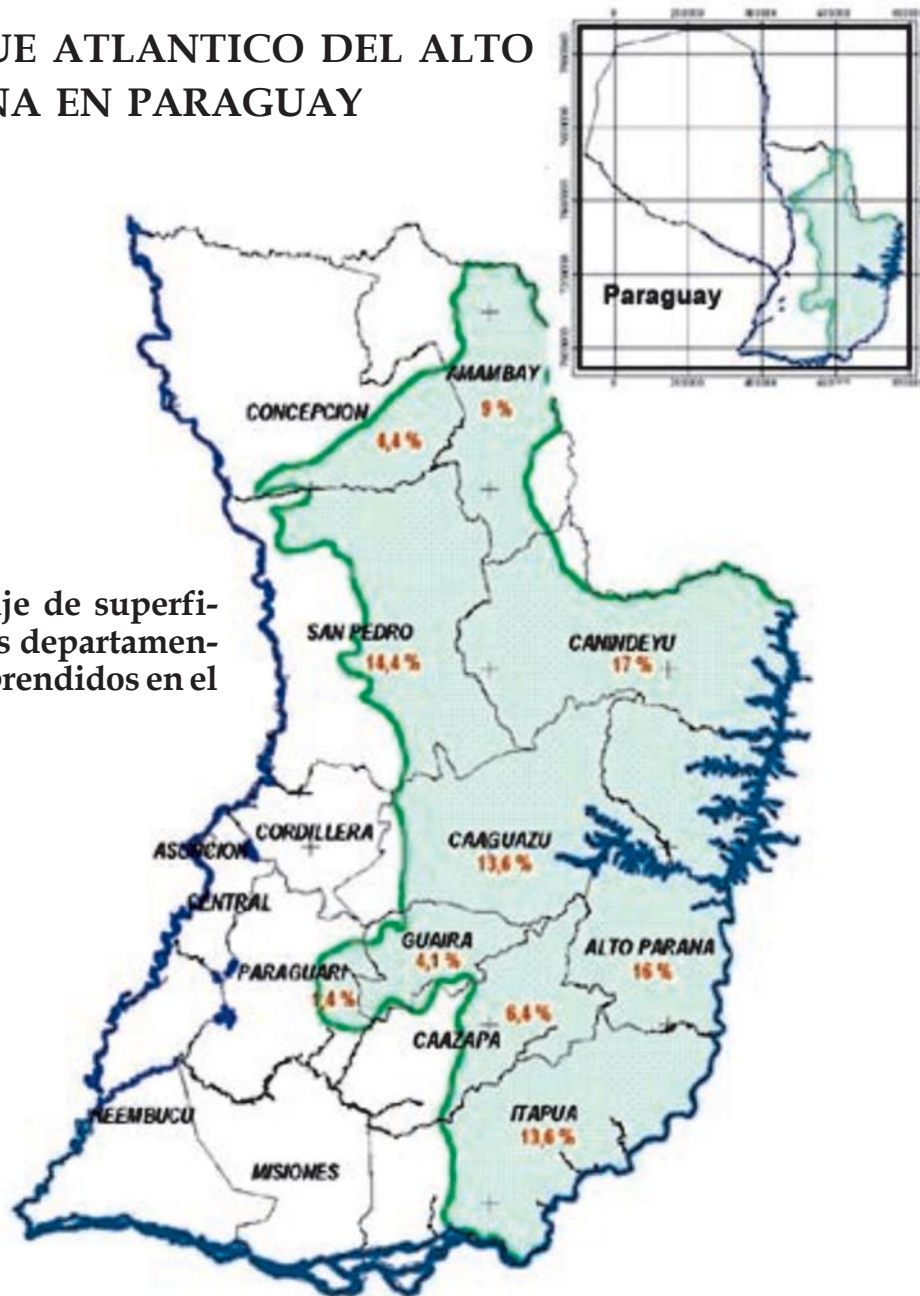
La agricultura es un medio de utilización del suelo que modifica la cubierta vegetal de manera directa (en el caso de tierras arables y de cultivos permanentes), mientras que los campos de pastoreo la modifican de manera indirecta (Facetti, 2002).

Para analizar el proceso de la continua depredación, que ha llevado a nuestros bosques al borde del exterminio, se presenta seguidamente una apretada síntesis de ciertos hechos dentro de la historia del Paraguay que contribuyeron con estas lamentables estadísticas.

Antes de iniciar este viaje por el tiempo, se deben manejar algunos conceptos importantes. En primer lugar, es importante saber que el Paraguay forma parte del bioma Bosque Atlántico, uno de los bosques tropicales con mayor peligro de desaparición en el mundo, quedando actualmente sólo el 7,4% de su cobertura forestal original. El bioma Bosque Atlántico está comprendido por 15 ecorregiones. De estas, una de ellas, el Bosque Atlántico Alto Paraná (BAAPA), es la que abarca Argentina, Brasil y Paraguay, y aún habiendo sufrido una salvaje depredación especialmente en las últimas décadas, es la ecorregión que mantiene la mayor cantidad de remanentes forestales entre las ecorregiones del Bosque Atlántico. En Paraguay, el BAAPA ocupa la mayor extensión del territorio nacional entre las ecorregiones representadas, abarcando parte de 10 departamentos de la Región Oriental del Paraguay.

BOSQUE ATLANTICO DEL ALTO PARANA EN PARAGUAY

Porcentaje de superficie de los departamentos comprendidos en el BAAPA



Para el 2003 sólo quedaba el 13,4% de la superficie original del BAAPA en el país, (Di Bitetti, Placci y Dietz 2003), lo cual representa escasamente 1.115.300 has. Como dato ilustrativo al respecto, entre 1945 y 1985, se estima que la tasa media de deforestación solamente en la Región Oriental fue de 123.000 has anuales, llegando en el periodo entre 1984 y 1991 a casi 300.000 ha/año (FAO, 2000; tomado de datos de la Carrera de Ingeniería Forestal - UNA, 1994).

A continuación se analizarán diferentes épocas de la historia del Paraguay, cuyas circunstancias y acontecimientos fueron marcando el rumbo y la pérdida de la biodiversidad.

La colonia

El aprovechamiento de los bosques durante la época de la Colonia, especialmente hacia la segunda mitad

del siglo XVIII, se había acentuado por el desarrollo propio de la época. La Real Hacienda española permitía la explotación de madera en los obrajes de Trinidad y Jesús, (ambas eran reducciones jesuíticas del Departamento de Itapúa) para producir balsas de guerra, además en los bosques de Trinidad. Así mismo permitió explotaciones aisladas en los bosques de Alto Paraná. Las maderas preferidas eran el pino y el cedro. El virrey Santiago de Liniers, no concebía el agotamiento de los bosques, afirmando que la riqueza forestal desde la Costa del Paraná hasta el Salto Grande «podía proveer de madera a la Europa entera» (Pastore, 1972). Los bosques, las aguas y los frutos silvestres de todo el territorio eran comunes a los habitantes de la provincia. Cada pueblo, villa o ciudad tenía un campo comunal de una legua y más de superficie, para el uso común de sus habitantes (Compilación de las Leyes de las Indias; Libro IV, Título XII, leyes V, VII, VIII y IX).

La era Francia

Tras la Independencia del Paraguay en 1811, sobrevino la Dictadura del Dr. Gaspar Rodríguez de Francia. En esta época, que comprende el periodo entre 1814-1840, todas las tierras que habían pertenecido a la Corona Española, así como las de dominio de la Iglesia y las confiscadas a particulares, por motivos políticos u otros, pasaron a pertenecer al Estado (Rengger y Longchamp, 1828, citado por Galeano, 2001). Para marzo de 1826, el Estado era dueño del 70% del total de las tierras de la República, incluyendo más de la mitad del territorio de la región Oriental, y toda la Región occidental. La mayor parte de estas tierras recuperadas por el Estado fueron arrendadas a precios módicos, «con la obligación de ser cultivadas las que tenían condición para ello y las montuosas debían de ser pobladas con hacienda de cría» (El dictador del Paraguay, 1957). Esto llevó a un acelerado éxodo hacia el campo. Pero lejos de aumentar la producción en forma notoria, y como la política del Dictador era contraria a la exportación, y enfocada en cambio al aislamiento nacional, cada familia se limitaba a la producción de auto consumo. La migración ocurría para evitar en lo posible cualquier contacto o relación con Francia y sus agentes (Rengger y Longchamp, 1828, citado por Martínez Cuevas, 1987).

Si bien no hubo aumento en la producción agrícola, la consecuencia originada de esta migración interna al campo, fue sin duda el crecimiento del hato ganadero nacional. Se calcula que durante el gobierno del Dr. Francia, el Paraguay llegó a contar con cerca de 6.000.000 de vacunos y gran cantidad de equinos y ovinos (Ortiz, 1950, citado por Martínez Cuevas, 1987). Los mismos próceres de la Independencia, como Fulgencio Yegros, Mariano Molas y otros, se dedicaban a la cría de ganado.

La política de aislamiento comercial de Rodríguez de Francia produjo marcados efectos en las industrias

de la yerba mate y la madera. El Paraguay, obligado por las circunstancias de la época, abandonó los mercados externos de estos dos productos, permitiendo que el Brasil los ocupara fácilmente. Al perder a sus consumidores de Argentina, Uruguay, Chile y Perú, tanto la producción nacional de yerba como la de madera disminuyeron ostensiblemente.

Si bien, y tal como en tiempos de la colonia, las aguas, los bosques y las frutas silvestres eran comunes a todos los habitantes, posibilitando su recolección, extracción y/o utilización del lugar más cercano o conveniente a sus intereses, el aislamiento internacional, sumado a las drásticas medidas de sanidad animal (en 1836, una repentina plaga de garrapatas originada al parecer por la entrada ilegal de bovinos por el puerto de Encarnación, motivó que el Dictador ordenara el sacrificio inmediato de todo ganado bovino, equino, ovino o porcino que portara los parásitos), derivaron en el desinterés de los habitantes por la posesión y explotación de las tierras. Esta coyuntura, en cierta medida, mantuvo a niveles bajos la deforestación de la época, pese al régimen prácticamente irrestricto de extracción que existía.

La abundancia de riquezas naturales con que Francia dejó el país a su muerte, es citada por autores como Chiavenatto (1980), como uno de los motivos que llevaron posteriormente a los países vecinos a declarar la Guerra de la Triple Alianza contra el Paraguay.

La administración de los López

A la muerte del Dictador Francia, Carlos Antonio López asumió la Presidencia de la República, la cual según el mismo describía, era un país disoluto, cuyos habitantes en su mayoría habían emigrado o perdido la voluntad de producir y progresar, desalentados por el aislamiento en el que estaba sumido el país.

López buscó revertir esta situación, abriendo nuevamente las fronteras del Paraguay al comercio, lo que convirtió la exportación de bienes en un renovado aliciente para la producción nacional. En 1846, y alertado por la ambición política de los países vecinos, que aún resistían reconocer la independencia del Paraguay, el presidente López declaró de propiedad del Estado todas las maderas de construcción naval y las plantas de yerba mate, independientemente de la propiedad de la tierra, solucionando con ello dos problemas para la defensa nacional: la falta de fondos para adquirir materia prima, e impedir a la vez la compra de madera nacional por los demás países, posibles enemigos en caso de una guerra. En 1848, mediante otro decreto, se concreta la posesión por parte del Estado de todas las fuentes principales de riqueza del país, declarando de propiedad del Estado los bienes, derechos y acciones de los



21 pueblos indígenas ubicados en territorio nacional. Los mismos quedaron así despojados de sus tierras (tanto comunales como privadas) y sus ganados. El patrimonio indígena comprendía extensas superficies de tierras de pastoreo y de cultivo, grandes bosques de yerbatales y de madera de construcción, y no menos de 200.000 cabezas de ganado vacuno y caballar.

Con esta medida, para 1849 el Estado se había adjudicado casi la totalidad de las tierras de la región Oriental, y unas 300.000 cabezas de ganado. Ya no eran de uso comunitario de todos los habitantes, los bosques, frutas y agua. El Estado permitía el corte de maderas de los bosques fiscales previo pago del precio de las mismas. La yerba mate paraguaya se convirtió en una de las principales fuentes de ingreso del Estado por su exportación, así como la madera.

La guerra del 70

Durante el periodo de la Guerra de la Triple Alianza, los abundantes productos agropecuarios y frutos del bosque jugaron un importante rol en la alimentación de las tropas; maíz, banana, mandioca, miel, yerba mate y carne, mantenían en alto la fortaleza física de los soldados. Asimismo, las maderas eran utilizadas para complementar la fabricación de armas de guerra, que se realizaba principalmente en la Fundición de Hierro de la Rosada (Ybycuí), pero no a escala suficiente, ya que el Paraguay va a la guerra con numeroso armamento obsoleto, llevando incluso a Francisco Solano López a ordenar en el último momento la importación de 100.000 fusiles modernos de Europa, los cuales jamás llegaron al país. Tampoco se contaba con suficientes cañones o barcos de guerra (Chiavenatto, 1980). Ante una tardía reacción, y la indiscutible superioridad numérica de los aliados, en una guerra a todas luces disparaja, se produjo un verdadero genocidio, donde tanto el capital humano como las reservas y actividades productivas del país quedaron notablemente diezmos, tardando décadas en reponerse.

La post guerra: 1870 - 1883

Tras la devastadora Guerra de la Triple Alianza, el Paraguay quedó sumido en la pobreza humana y material. Para hacer frente a los agudos problemas financieros, el Gobierno debió recurrir a diversas fuentes de ingresos: una de las más importantes fue la venta de tierras. Por una Ley emitida el 4 de Noviembre de 1875, se autorizó al Poder Ejecutivo a la venta de tierras fiscales en todo el territorio de la República. Sucesivas leyes, en 1883 y 1885, abrieron la posibilidad de que la estructura de la propiedad territorial, favoreciera la concentración de la tierra en manos de unos pocos. Como la superficie mínima de enajenación era relativamente grande, se atrajo a interesados extranjeros y

unos pocos connacionales, que eran los únicos que podían satisfacer las exigencias de la ley.

Se debe notar aquí que dentro de este periodo, se sanciona la Constitución de 1870, ingresando el Paraguay a la época constitucional, donde de gobiernos personalistas como los de Francia y López, férreos defensores de la propiedad fiscal de los recursos naturales (tierra, bosque y yerbales), se transita a un régimen liberal, donde se consagra la vigencia de la propiedad privada, pasando las antiguas tierras fiscales a manos de empresas privadas y terratenientes extranjeros. Como dato ilustrativo sobre la magnitud del proceso, sólo la empresa Carlos Casado se quedó con 5,6 millones de has. en el Chaco, mientras que en la Región Oriental, solamente 3 corporaciones de capital internacional adquirieron más de 5 millones de hectáreas: La Industrial Paraguaya, más de 2.5 millones; el francés, Domingo Barthe, compró 1.875.000 has., de selva virgen en el Alto Paraná, donde estableció una plantación de yerba de 12.000 has., además de dedicarse a la ganadería y la explotación maderera; y el tercer latifundio de mayor importancia en la Región Fronteriza Oriental era el de la Matte Larangeira (mas tarde Isnardi, Alvez & Co.), una compañía de yerba de origen brasilero que en, 1902, compró 800.000 has., de tierra en los alrededores de los Saltos del Guairá en el Departamento actual de Canindeyú. Entre las 4 empresas, ya poseían cerca del 30% del territorio paraguayo.

El resultado fue la conformación de un sistema de latifundios forestales, con hegemonía anglo-argentina en la propiedad de la tierra, que habría de resultar en una explotación depredatoria de los bosques y yerbales paraguayos. Los latifundios de la época se dividían principalmente en los destinados a la explotación forestal, que ocupaban las zonas más alejadas de la capital; y los destinados a la explotación ganadera, que se concentraban en la zona Central, con los departamentos Cordillera, Paraguari, Guairá, Caazapá y Central. En esta zona llegó a concentrarse hasta el 80% de la población y las explotaciones agrícolas y pecuarias del país, produciéndose, por otro lado, un desdoblamiento de las zonas de producción forestal. Se impusieron límites a la expansión de la frontera agrícola, consolidándose en cambio la expansión de las estancias ganaderas y de las empresas dedicadas a la explotación yerbatera- forestal o la especulación inmobiliaria de largo plazo (Herken, 1984).

Fue en esta época que grupos de inmigrantes se instalaron dedicándose a una colonización agrícola y pecuaria intensiva en zonas donde hasta hoy mantienen una cierta hegemonía; los menonitas en el Chaco, los alemanes, eslavos y ucranianos en Itapúa. En otros casos, se dedicaron a la explotación extractiva de tanino, quebracho, yerba mate, madera, y en unos pocos, a la ganadería extensiva primaria.

El efecto que estos hechos tuvieron sobre la cobertura boscosa, especialmente de la Región Oriental fue más bien ambiguo, ya que el periodo de la post guerra se caracterizó por una lenta progresión de la frontera agrícola, atribuible, entre otros factores, a la limitada demanda de productos agrícolas (por la escasa población remanente); la precaria capacidad de almacenamiento de la pequeña familia campesina; y la débil participación del Estado para promover la producción. Pero por otro lado, los capitalistas extranjeros que detentaban la mayor parte de las tierras de nuestro territorio, sometían las mismas a una incesante depredación forestal, especialmente de yerba mate (*Ilex paraguariensis*) y quebracho (*Aspidosperma quebracho-blanco*) a efectos de su exportación.

Principios del siglo XX

Tras las facilidades que se brindaron a los capitales extranjeros, grandes empresas industriales se instalaron en el país. En el Chaco, principalmente para la tala de quebracho, y extracción del tanino (utilizado en la industria del cuero), y en diferentes regiones del país, grandes estancias ganaderas. En principio, la Industrial Paraguaya y Barthe centralizaron la explotación forestal y yerbatera en el Alto y Bajo Paraná con mucho éxito, tanto que iniciaron incluso procesos de yerbales artificiales, debido a la gran demanda. Para 1912, sin embargo, la yerba mate paraguaya ya iba perdiendo paulatinamente su mercado externo, ante la feroz competencia de la producción brasileña y argentina. La agricultura, por otro lado, aún no se recuperaba desde la Guerra Grande. En cambio el auge ganadero y forestal empezaba a hacerse más fuerte, impulsando el mejoramiento de la infraestructura de comunicaciones. Por citar un ejemplo, con la construcción de un ferrocarril desde Concepción a Horqueta, y de un muelle sobre el Río Paraguay, la zona norte del país vio facilitado el embarque de madera. Entre 1918 y 1919, se estimaba que el 70% de los rollizos de madera y madera aserrada importados al Río de la Plata desde países sudamericanos provenía del Paraguay (Schurz, 1920).

Las décadas del 50 y 60: El Régimen autoritario, el Estatuto Agrario y la colonización en los ejes norte y este.

Durante el gobierno del General Alfredo Stroessner (1954 - 1989), el proceso colonizador tuvo una fuerte expansión, traducida fundamentalmente en un importante avance de la frontera agrícola, destinada a descomprimir la fuerte presión campesina sobre la tierra en la región Central del país. El propio régimen había reconocido la falta de acceso a la tierra como uno de los principales problemas sociales, y los grupos campesinos que la reclamaban eran cada vez más numerosos. La mejor salida parecía ser un proceso colonizador con

instalación de colonias rurales en zonas que hasta entonces, habían permanecido mayormente incultas, por haber sido destinados a latifundios forestales y yerbateros, como los departamentos de Caaguazú, Alto Paraná, San Pedro, Canindeyú, Itapúa y Concepción. Esto dio lugar a una agricultura predominantemente extractiva en toda la nueva zona colonizada (Borda et al, 1990; Campos, 1982; Fogel, 1989).

A principios de la década del 60, aproximadamente el 45,5% de la población del país se concentraba en la llamada Zona Central, comprendida por los departamentos Central, Paraguari, Cordillera, Guairá y Caazapá, y que en conjunto representaban solo el 7,2% del territorio nacional (DGEEC, 1982, citado por Kleinpenning y Zoomers, 1987). La característica principal de la tenencia de la tierra en ese entonces era la desigual distribución de las superficies de tierra explotables, concentrándose el 58% de la tierra de la Región Central en manos de solo 239 empresas agrícolas con 1000 o más has de superficie. La superficie restante se dividía entre pequeñas explotaciones mayormente de menos de 5 a levemente superiores a 20 hectáreas.

El Gobierno, alarmado por la alta concentración de la población en la zona Central del país, decidió estimular la colonización de nuevas áreas del territorio nacional. Para ello se concretó la formulación, en 1963, del nuevo Estatuto Agrario, el cual establecía a su vez la creación del Instituto de Bienestar Rural, para el cumplimiento de sus objetivos. El Estatuto establecía entre otros puntos, que la colonización es un instrumento fundamental de la política agraria en dos sentidos: uno, como forma de poblar el interior del país, transformando las tierras incultas en explotaciones racionales, para lograr la mejor distribución de la población rural y su mayor bienestar económico y social; y dos, para obtener el aumento y la mejora de la producción agropecuaria (Estatuto Agrario, Capítulo IX, Art. 38).

Los objetivos que el IBR proclamaba eran: a) la modificación substancial de la estructura de la distribución de las tierras a beneficio de pequeños propietarios, b) la incorporación progresiva de las colonias recientemente creadas al proceso de desarrollo nacional y c) la extensión física de la «frontera económica». El análisis del funcionamiento del programa de colonización del IBR sugiere que los dos primeros objetivos no se lograron, lo que posibilitó la colonización brasilera de la Región Fronteriza Oriental en forma masiva, y a través de ello sí se pudo alcanzar el tercer objetivo.

Para aplicar su política de colonización, el Estado utilizó tres mecanismos:

- La sostenida ampliación de la red vial;
- la aplicación dirigida de los privilegios de La Ley de Inversiones;



- La colonización a través del recientemente creado Instituto de Bienestar Rural.

La idea central era la desconcentración de la zona Central mediante el fomento de la colonización fuera de la misma, es decir, estimular la expansión horizontal.

Se ofrecería a los pequeños campesinos de la zona Central, ocupar nuevas áreas, escasamente pobladas y con suelos fértiles, en dos ejes principales: El Eje Norte en los Departamentos de San Pedro, Concepción y Amambay; y el Eje Este, abarcando Caaguazú, Alto Paraná y Canindeyú. Se inició la construcción y mejoramiento de rutas hacia las regiones fronterizas del este, lo que coincidió además con que la colonización agrícola del sur del Brasil se desplazó hacia el oeste, abarcando incluso los departamentos fronterizos del Paraguay.

Pero en lugar de aprovechar el momento político para realizar una gran transformación en el régimen de tenencia de tierras, con base en la expropiación, permuta o donación de los latifundios particulares, el Estado apeló a sus recursos inmobiliarios, distribuyendo la mayor parte de las tierras fiscales aún existentes en ese momento. Además, no se optó por la intensificación y cambio del sistema productivo, sino por la expansión horizontal de las actividades agrícolas, sin acompañamiento de cambios en la estructura de la tenencia de la tierra, ni en los sistemas y métodos productivos.

Tres características esenciales determinaron las modalidades de ocupación del espacio boscoso o «virgen» en el Paraguay oriental y de la formación de las relaciones sociales en la franja pionera (Souchaud, 2005), entre finales de 1960 y principios de 1970:

- a) El carácter espontáneo de la colonización: los colonos se lanzan a la conquista de un espacio boscoso virgen de muy baja densidad humana, sin tener un plan de colonización bien definido.
- b) El origen social de los colonos: En gran parte originarios del Sur de Brasil, son esencialmente pequeños productores campesinos, pobres y con técnicas productivas bastante rudimentarias. Los migrantes practicaban una agricultura de tumba y quema de reducida productividad, habilitaban una parcela de algunas pocas hectáreas para cultivarlas inmediatamente, y destinar la producción para el autoconsumo.
- c) El régimen de tenencia de la tierra en la franja oriental de Paraguay: inclusive en los espacios de colonización la tierra no es un bien común. En las regiones donde predomina el cultivo de soja, la mayoría de los propietarios son brasileros.

Como resultado, entre 1960 y 1981, el área cultivada en el país aumentó en un 391%. La abundancia de recur-

sos de entonces se oponía al escaso apoyo para el aumento de la productividad de las fincas, por lo que el campesino que recibía un pedazo de tierra, adoptó la estrategia de «ganarle tierra al monte», con la aplicación masiva de rozados, y la consecuente deforestación.

La política de colonización, si bien fue beneficiosa en la medida en que mejoró la distribución poblacional y logró la expansión de la frontera agrícola, al hacerlo sin una política agraria integral, resultó en una grave deforestación, donde los campesinos, sin acceso a créditos para producir, ni tecnología adecuada, acosados por el déficit de almacenamiento de los productos y la falta de caminos, limitaron su superficie trabajada a minifundios de no más de 5 has por finca, y se dedicaron a una irracional explotación de los bosques como fuente adicional de sustento. Como consecuencia de esta situación, ya en 1975 empiezan los abandonos por parte de los colonos, de las tierras recibidas (Pappalardo, 1990), y la posterior búsqueda de nuevas tierras para su asentamiento, donde nuevamente practicarán el sistema ya citado de obtención de ingresos.

Un capítulo aparte: la inmigración brasileña.

Entre 1962 y 1982, la población conjunta de los departamentos de Amambay, Canindeyú, Alto Paraná, Caaguazú e Itapúa, aumentó en un 266%, pasando de 334.000 habitantes a unos 890.000, compuestos en un gran porcentaje por inmigrantes brasileños. En grupos cada vez más numerosos, traspasaron el Paraná, asentándose en su inmensa mayoría en los Departamentos de Alto Paraná y Canindeyú, y en menor escala, en Itapúa. Eran grupos expulsados por la modernización capitalista excluyente de los estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Paraná, y atraídos por los bajos costos de la tierra y la muy flexible política migratoria paraguaya, que favorecieron su masiva llegada.

La consecuencia casi lógica fue la alarmante deforestación que sufrieron los bosques a causa del desmonte para habilitar tierras agrícolas. Ya en ese entonces, la soja ocupaba el principal puesto entre los cultivos de exportación, y el área ocupada por ese cultivo a nivel nacional, que en 1963 representaba solo unas 7.300 has, pasó a 567.800 has en la zafra 1982-1983, de las cuales un 96% se ubicaba en los cinco departamentos ya citados. En 1945, el 75% de la superficie de Amambay, Canindeyú, Caaguazú y Alto Paraná estaba cubierta por bosques subtropicales, disminuyendo a sólo 51% en 1976. No sólo han sido desmontadas las áreas aptas para cultivo, sino también las ubicadas sobre lomadas o próximas a ríos y arroyos (World Bank, 1978, 1979, citado por Kleinpenning y Zoomers, 1987).

El boom de la inmigración brasileña es un fenómeno que persiste hasta el día de hoy, y se puede considerar un factor clave dentro de lo que significó el eje de Colonización Este en la disminución de la cobertura boscosa de la región Oriental. Entre 1981 y 1991, la cantidad de productores agropecuarios brasileños en todo el territorio nacional tuvo un aumento del 70,5%, pasando de unos 9.311 a 15.879, siendo que en el mismo periodo, la cantidad de productores agropecuarios de nacionalidad paraguaya en nuestro territorio aumentó solo en un 21,5%. De estos 15.879, el 50,8% se sitúa entre las 10 y 50 has de superficie de explotación agropecuaria, en tanto que el 53,8% de los paraguayos que pasaron a engrosar el sector productivo nacional se ubican preferentemente en fincas de entre 1 a 10 has. La lectura de este hecho indica dos cosas: los brasileños que llegaron a nuestro territorio contaban con mayor capital que los propios connacionales, lo que redundó en la compra de mayores superficies de terreno que estos. Y por otro lado, hace suponer que las prácticas agropecuarias brasileñas implican principalmente explotaciones más extensivas que las paraguayas.

Otro dato interesante es que del total de brasileños que entraron al sector agropecuario en el periodo 1991-1992, el 48,9% se ubicó en el Departamento de Alto Paraná, y el 27,1% en el de Canindeyú, justamente las dos zonas del país en donde hay (o había) mayores extensiones de bosque nativo.

La década del 70: El caso del algodón, la soja y las represas hidroeléctricas, podemos identificar dos circunstancias claves en la historia paraguaya reciente: los buenos precios internacionales de la soja y el algodón, por un lado, y por otro, la construcción de la represa de Itaipú, iniciada en 1.975. Si bien ambas coyunturas ayudaron a un extraordinario crecimiento de la economía paraguaya, permitiendo que el país tenga una de las mayores tasas de crecimiento de América Latina, aumentando de 12,2% en 1970 a 26,8% en 1980, ocasionaron al mismo tiempo una expansión sin precedentes de la frontera agrícola y daños a los ecosistemas cuyas consecuencias son irreversibles hasta hoy (Niki-phoroff, 1994).

Es lógico el impacto que la construcción de una represa tiene sobre el paisaje y la vida silvestre. Si bien el proyecto de la hidroeléctrica contemplaba desde un principio, numerosas medidas de mitigación, tales como reubicación de la fauna regional, preservación de la fauna ictícola, y otros, para construir la represa se inundaron grandes superficies de bosques.

Además de la obvia desaparición de ecosistemas que quedan bajo las aguas, especialmente los ribereños, donde cada uno de estos ecosistemas, si bien están representados en otras zonas del país, son irremplazables por su singularidad (Cartes (ed.) 2005).

Por otro lado, los pobladores de la zona afectada fueron obligados a reubicarse en otros lugares, muchos de ellos hasta entonces no habilitados para poblaciones humanas, con lo cual la modificación del paisaje fue inevitable

En cuanto al algodón, debemos entender primeramente que es el principal producto agrícola exportable de la llamada economía campesina, producido principalmente en pequeñas parcelas por operadores-dueños que cultivan de una forma muy tradicional, con mano de obra familiar intensiva para cultivo y recolección, y muy bajo grado de incorporación de tecnología mejorada (semillas, fertilizantes, maquinarias); el Gobierno normalmente subsidia las semillas y una pequeña suma para costos de producción. Al alcanzar precios interesantes a principios de los 70, la población campesina se volcó fuertemente a la producción de este rubro. Como ejemplo, sólo en dos departamentos, San Pedro y Caaguazú, se cultivó el 33% de la superficie total de algodón en 1984.

Entre 1972 y 1978, el 44% de la inversión extranjera en la Región Fronteriza Oriental se destinó a la agricultura y a la explotación de la madera, sectores dominados por las empresas privadas brasileras (Nickson, 2005).

Los 80 y los 90: La transición a la democracia

A inicios de los 80, coincidentemente, los dos acontecimientos que había marcado el repunte económico en los años 70, fueron llegando a su fin. Los precios internacionales de los *commodities* (mercaderías), algodón y soja, declinaron considerablemente, por repercusiones de la economía mundial, y la construcción de las hidroeléctricas estaba en fase de terminación. Aún así, la superficie destinada a cultivos agrícolas seguía aumentando, en el caso del algodón, por ejemplo, pasó de 242.883 has en 1981 a 414.691 has en 1991, registrando un aumento del 70,7%. Los departamentos de San Pedro, con 78.234 has., y Caaguazú con 80.011 has, eran los de mayor superficie cultivada en 1991. En cuanto a la soja, pasó de 396.902 has en 1981, a ocupar 552.657 has en 1991, con un aumento del 39,2%. Los principales Departamentos en explotar este rubro en 1991 fueron Itaipúa, con una superficie cultivada de 210.523 has, y Alto Paraná, con 228.504 has.

En este escenario, resurgieron todos los antiguos problemas agrarios: demanda de tierras, desempleo, etc. Sumado a ello, el precio de la tierra había aumentado, y sólo como referencia, entre 1975 y 1986 se incrementó en un 66%. El Censo Agropecuario de 1991 demuestra que la concentración de la tierra en manos de unos pocos seguía siendo una realidad latente en el Pa-



raguay. Las explotaciones de menos de 20 has representaban el 83% de las explotaciones censadas, pero ocupaban sólo el 6,2% de la superficie total del país.

Esto dio origen a otro fenómeno, que viene a sumarse a la actividad agropecuaria a gran escala como responsable de la explotación irracional de los bosques. Al no haber más tierras fiscales para distribuir, y ante la inexistencia de fondos estatales para comprar tierras privadas y redistribuirlas a los campesinos, estos iniciaron la ocupación de propiedades privadas, bajo el pretexto de su «improductividad». Especialmente acentuados tras la caída de la Dictadura en 1989, las organizaciones de campesinos autodenominados «sin tierra», más identificados con la agitación social que con la ayuda sincera al sector social menos favorecido, han invadido propiedades privadas con extensas áreas de monte, lo cual tuvo dos consecuencias igualmente graves sobre la cobertura boscosa: aún antes de ser expropiadas o siquiera desocupadas por sus legítimos dueños, estos grupos campesinos procedían a la tala indiscriminada de especies maderables de algún valor. Y por otro lado, previendo este tipo de situaciones, los terratenientes procedieron a tumar bosques en forma masiva, en el pensamiento de que así evitarían las invasiones a sus propiedades.

Panorama actual del uso de la tierra

En el 2001, la soja ocupaba ya el 44 % de la tierra arable en Paraguay. Fomentada por los buenos precios internacionales, en el 2004 la producción de soja llega a 1,9 millones de has., mucho más de la mitad de la superficie cultivada en el Paraguay, lo que representa el 2 % del cultivo mundial. El crecimiento anual del área bajo cultivo es superior al 8,5 % anual y se da a costa de la economía campesina, y en beneficio básicamente de productores brasileños.

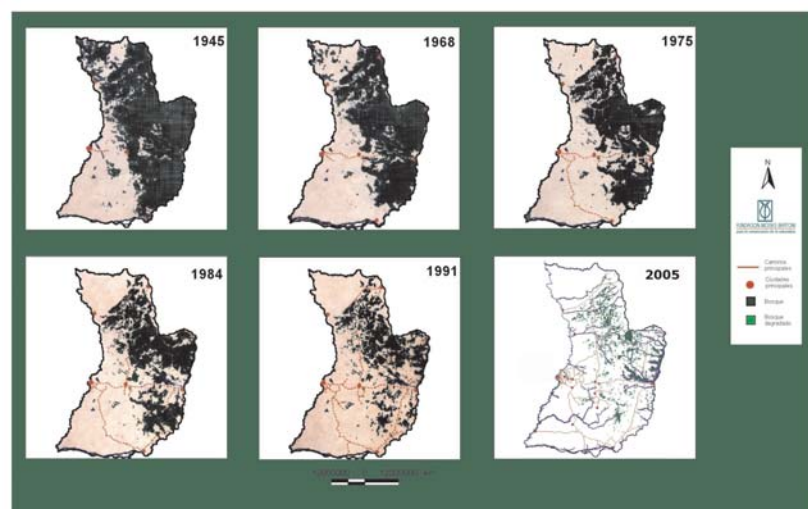
Los principales departamentos productores de soja en 2000/2001 han sido Alto Paraná (530.000 has), seguido de Itapúa (356.000 has) y de Canindeyú (238.000 has) (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2001). Estos tres departamentos totalizan el 84% de la superficie cultivada de soja y el 83% del conjunto de la producción paraguaya, pero no representan más del 11% de la superficie del territorio nacional.

Se observa especialmente un aumento significativo en los departamentos de Canindeyú y Caazapá, donde la superficie cultivada de soja se ha prácticamente triplicado entre 1996 y 2001, pasando de 84.113 has. a 238.000 has. en Canindeyú, y de 22.000 a 65.000 has en Caazapá. Solo el departamento de Amambay registra una baja (Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos, 2003).

En 2002 se estima que el crecimiento en superficie del cultivo de soja fue del orden del 132,1% con respecto a 1991, habiendo alcanzado 1.282.855 has. (Encuesta Agropecuaria por Muestreo 2001/2002)

En cambio, como ya citamos anteriormente, para el 2003 sólo quedaban 1.115.300 has, el 13,4% de la superficie original del BAAPA en el país, que representaba aproximadamente 8.300.000 has. Mucha de esta disminución de superficie se debe a la indiscriminada extensión de la frontera agrícola, mayormente para cultivo de soja.

Al considerar el efecto de la expansión sojera en la destrucción del escaso remanente de bosques, debe tenerse presente que la expansión en cuestión se da no sólo a costa de superficie boscosa, sino también de parcelas campesinas en asentamientos y sobre suelos destinados a la ganadería. Asimismo, en la ponderación del impacto ambiental de la deforestación, debe tenerse presente que ésta implica pérdida de la biodiversidad; perdiéndose valiosas especies de plantas y animales en forma irreversible cada año (Fogel, 2005).





Tendencias futuras

Desde el mes de Noviembre de 2004, entró en vigencia la Ley 2524/04, también conocida (y mal llamada) como Ley de Deforestación Cero, ya que lo que prohíbe es «realizar actividades de transformación o conversión de superficies con cobertura de bosques, a superficies destinadas a aprovechamiento agropecuario en cualquiera de sus modalidades; o a superficies destinadas a asentamientos humanos (Art. 2º - Ley 2524/04). Más recientemente fue promulgada la Ley 3139/06, que proroga la vigencia de la 2524/04 por 2 años más.

De acuerdo con los hallazgos de la organización World Wildlife Fund (WWF) Paraguay, este cuerpo legal ha probado ser una herramienta invaluable para disminuir el acelerado ritmo de deforestación al que está sometido todo el país.

La citada organización realiza en forma mensual el monitoreo satelital de la deforestación, mediante el uso de imágenes satelitales, que son analizadas con un soft-

ware de información geográfica (SIG). Este software permite detectar los cambios en el uso de la tierra dentro en un periodo determinado de tiempo. Cuando estos cambios corresponden a desmontes, la superficie de los mismos es calculada en forma precisa por medio de dicha herramienta informática. De esta forma, se obtiene la superficie total de las áreas boscosas que fueron transformadas a uso agropecuario. Este procedimiento ha permitido notar que tras la aplicación de la ley 2524/04, la tasa de deforestación en Paraguay pasó de ser una de las más altas del mundo, a estar entre las menores. Según los datos manejados por la organización, se deforestó únicamente un 15% de lo que se deforestaba anteriormente, obteniéndose un 85% de efectividad.

Varias acciones se han tomado para encontrar la forma de diversificar la actividad productiva sin seguir destruyendo el BAAPA. En ese sentido se han aprobado recientemente leyes que pueden ser vitales para el objetivo de conservar lo que queda de bosque en el país, siendo la Ley N° 3001/2006, de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales, una de las más importantes.

Tasas de deforestación - Región Oriental del Paraguay (Fuente: WWF Paraguay).

Entre 1945 y 1985	123.000 ha/año
Entre 1968 y 1976	212.000 ha/año ¹⁾
Entre 1984 y 1991	Cerca de 300.000 ha/año ²⁾
Entre 1989 y 2001	112.960 ha/año ³⁾
Tasa estimada para el 2002	110.000 ha/año ⁴⁾
Tasa registrada para el 2005	Menos de 20.000 ha/año ⁵⁾

Superficie desmontada (en hectáreas)

Departamento	De 1984 a 1991 ¹⁾ Tasa anual	Diciembre, 2004 a Junio, 2006 ²⁾ Tasa anual
San Pedro	47.583	8.816
Canindeyú	43.077	5.766
Alto Paraná	66.245	1.512
Caazapa	18.439	1.469
Amambay	20.771	1.083
Caaguazú	25.782	922
Concepción	14.382	439
Itapúa	44.116	190
Guaira	3.209	149
Paraguari	1.968	28
TOTAL	285.572	20.374

Fuentes: 1) FAO (Ortiz, R.), 2000; de Carrera de Ingeniería Forestal, 1994. 2) WWF y Guyra Paraguay



La misma contempla la generación de incentivos económicos para conservar y proteger los bosques en aquellas propiedades que posean una superficie mayor al 25% de cobertura forestal natural. Se prevé aplicar mecanismos financieros para motivar aquellas actividades que contribuyan con la conservación y protección de los bosques, la preservación de la biodiversidad, la captación de carbono, el cuidado de suelos y de recursos hídricos.

Otro importante avance para hacer efectiva la Ley 3139/06 (prórroga de la 2524/04) es la reciente habilitación del Registro único forestal en el Servicio Forestal Nacional, según Resolución MAG N° 84 del 21/02/07. Este registro permitirá no solo conocer en forma actualizada datos sobre los remanentes boscosos, sino que servirá como instrumento clave para la aplicación de las medidas compensatorias e incentivos que prevé la ley 3001/2006.

Una iniciativa muy importante es la que lleva adelante la organización WWF Paraguay, denominada «Pacto Social para la Conservación del Bosque Atlántico del Alto Paraná», cuyo objetivo es la concertación de varios sectores (productores, madereros, organizaciones rurales e indígenas, ONGs, entre otras), para la conservación del BAAPA en la Región Oriental del país.

Existen además alternativas como la identificada por un estudio realizado por la organización Guyrá Paraguay en 2005, el cual detectó la existencia de más de 60.000 has. de tierra en barbecho o en descanso en sólo dos cuencas; la del Monday y la del Acaray, en la Región Oriental. Su rehabilitación y utilización abre una importante posibilidad de expansión de cultivos agrícolas sin tocar los bosques.

Algunas conclusiones

El desarrollo agrícola en Paraguay históricamente ha sido extensivo, basado en la expansión de la frontera agrícola y la deforestación (Banco Mundial, 1994). Pero actualmente, se está llegando al límite, quedando poca superficie de tierra por desmontar, lo que hubiera sido totalmente diferente si la distribución de tierras a los campesinos hubiese estado acompañada desde un principio por medidas para el control de la fertilidad de los suelos y la erosión, y una masiva asistencia técnica para difundir el empleo de variedades agrícolas de mayor rendimiento por hectárea que las empleadas hasta hoy.

La agricultura es sin duda uno de los principales motores de la economía nacional, pero su expan-

sión desordenada ha significado la pérdida de más del 87% de la cobertura boscosa original del territorio paraguayo.

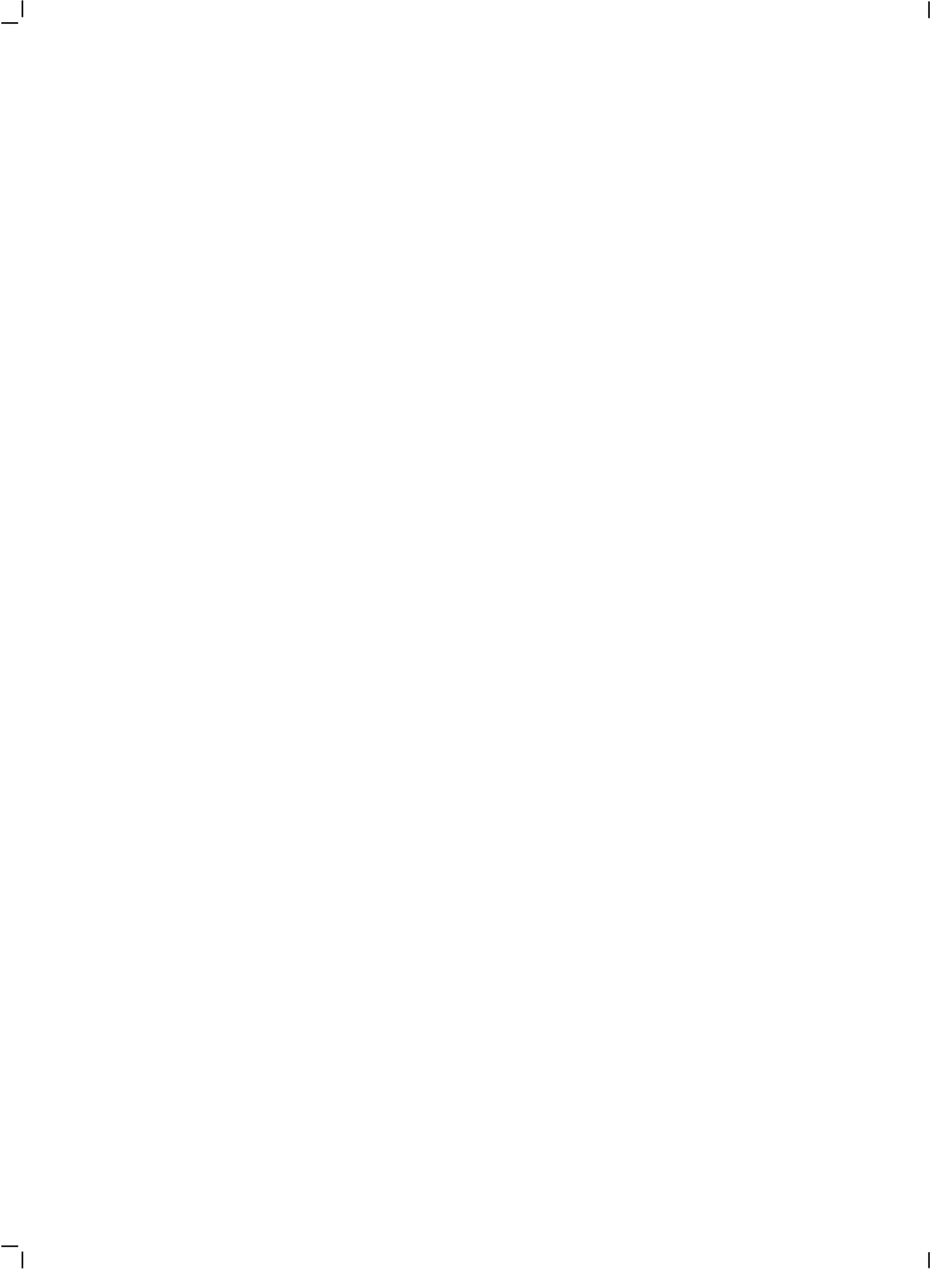
Si bien el objeto de este capítulo es describir el proceso que atravesó y atraviesa la cobertura boscosa original del país, no está demás enumerar algunas recomendaciones identificadas por varios autores, tendientes a controlar y disminuir el ritmo de la deforestación en el territorio:

- Promover la diversificación productiva (en contraposición al monocultivo de soja) y la introducción de tecnología moderna que permita elevar el nivel de productividad por superficie cultivada.
- Monitorear en forma constante y regular el estado de la cobertura boscosa. En este sentido, la colaboración de las organizaciones no gubernamentales es invaluable, ya que poseen las herramientas informáticas más adecuadas para este trabajo, colaborando así con la autoridad de aplicación de las leyes ambientales para la toma de decisiones.
- Apoyar la realización de proyectos que tengan por objetivo la restauración del paisaje degradado, y especialmente los proyectos que incluyan la interconexión de remanentes boscosos, para permitir la viabilidad ecológica de los mismos. Esto incluye el nivel transnacional, considerando que el BAAPA se extiende igualmente por Argentina y Brasil.
- Fortalecer el marco legal que regula los procesos productivos en el país. En ese sentido es clave continuar el trabajo de reglamentación de las últimas leyes promulgadas a favor del ambiente, para posibilitar su aplicación efectiva, y seguir avanzando en toda iniciativa intersectorial que combine los intereses de varios segmentos para llegar a un desarrollo sostenible con respeto al medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial. 1994. Paraguay. Agricultural Sector Review. Washington D.C.: The World Bank.
- Bozzano, B. E. y J. H. Weik, 1992. El avance de la deforestación y el impacto económico. Asunción, Paraguay: Proyecto de planificación del manejo de los recursos naturales. MAG/GT-GTZ. Asunción.
- Carter. Michael y Luis A. Galeano, 1995. Campesinos, tierra y mercado. Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos – Land Tenure Center (Universidad de Wisconsin). Ediciones y Arte: Asunción. 202 p.

- Chiavenatto, Julio José, 1980. Genocidio Americano: A Guerra do Paraguai. Brasiliense: Sao Paulo. 208 p.
- Construyendo el futuro agrario del Paraguay: Estrategia para el Desarrollo Humano Agro-Rural, 1997 – MAG-BM-PNUD. Ediciones y Arte: Asunción. 258 p.
- Di Bitetti, M. S., G. Placci y L. A. Dietz, 2003. A Biodiversity Vision for the Upper Paraná Atlantic Forest Ecoregion: Designing a Biodiversity Conservation Landscape and Setting Priorities for Conservation Action. World Wildlife Fund (WWF), Fundación Vida Silvestre Argentina: Washington D.C.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC). Censo Nacional de Población y Viviendas 1982. Cifras provisionales. Ministerio de Hacienda: Asunción.
- El Bosque Atlántico en Paraguay: Biodiversidad, Amenazas y Perspectivas, 2005. Editado por José Luis Cartes. Asociación Guyrá Paraguay / Conservation International – Center for Applied Biodiversity Science. Asunción. 236 p.
- El Dictador del Paraguay, 1957. Buenos Aires: Ayacucho.
- Enclave sojero, merma de soberanía y pobreza, 2005. Compilado por Ramón Fogel y Marcial Riquelme. Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios.
- Encuesta Agropecuaria por Muestreo 2001/2002 – Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias (MAG)
- Facetti, Juan Francisco, 2002. Estado Ambiental del Paraguay: Presente y Futuro. Proyecto ENAPRENA (Secretaría del Ambiente – GTZ). Asunción.
- Fogel, 2005 Efectos socioambientales del enclave sojero. En: Enclave sojero: merma de soberanía y pobreza, 2005
- Kleinpenning, J.M.G y E.B. Zoomers, 1987. Degradación Ambiental en América Latina: El Caso de Paraguay, en Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, Amsterdam. pp 242-250.
- Martínez Cuevas, Efraín, 1987. La ganadería en el Paraguay: Desde la Conquista hasta la Guerra Grande. La Rural Ediciones: Asunción. 229 p.
- Morley, Samuel y Rob Vos, 2001. Pobreza y crecimiento dual en Paraguay. En: Pobreza y cambio social. Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos. Editado por: Luis Galeano y Domingo Rivarola. Asunción.
- Nebel, Bernard J., 1999. Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible, 6ª ed. Prentice Hall: México. 720 p.
- Nickson, 2005 Colonización brasilera en la Región Oriental del Paraguay. En: Enclave sojero: merma de soberanía y pobreza, 2005.
- Nikiphoroff, Basilio, 1994. El subdesarrollo Rural paraguayo – La problemática algodonera. Fundación Moisés Bertoni – Intercontinental: Asunción, 1994. 244 p.
- Ortiz, José Concepción, Febrero de 1950. La ganadería en el Paraguay, Revista de la Cámara de Comercio Argentina-Paraguaya. Asunción.
- Pappalardo, Conrado, 1990. Estrategias y Políticas de Desarrollo Rural Tomo I – Asunción.
- Pasado y Presente de la Realidad Social Paraguaya - Volumen III: La cuestión agraria en Paraguay, 2001. Editado por el Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos. Coordinador Académico: Luis A. Galeano. 983 p.
- Pastore, Carlos, 1972. La lucha por la tierra en Paraguay. Editorial Antequera: Montevideo, 526 p.
- Rengger y Longchamp, 1828. Ensayos históricos sobre la Revolución del Paraguay y el gobierno dictatorial del Doctor Francia. Paris: Imprenta de Moreau.
- Schurz, W.L., 1920. Paraguay. A commercial handbook. Special Agents Series, N° 199. Department of Commerce, Washington.
- Souchaud, 2005 Dinámica de la agricultura de exportación paraguaya y el complejo de la soja: una organización del territorio al estilo brasileño. En: Enclave sojero: merma de soberanía y pobreza, 2005.
- World Bank, 1978. Paraguay. Regional Development in Eastern Paraguay. A World Bank Country Study. Washington: The World Bank.
- World Bank, 1979. Paraguay. Economic Memorandum. A World Bank Country Study. Washington: The World Bank.





LA DIVERSIDAD VEGETAL EN EL PARAGUAY

MARÍA FÁTIMA MERELES H.

Organización para la Conservación de la Naturaleza, WWF.
fmereles@sce.cnc.una.py

Resumen

Se describen las principales formaciones vegetales del Paraguay, con sus especies características, su distribución y el número aproximado de especies vegetales que habitan en el país. Se menciona la importancia de dicha diversidad respecto a los diversos usos que le da la población, además de las diferentes causas de amenazas que poseen las mismas. Finalmente se mencionan los principales centros de conocimientos de la diversidad vegetal en Paraguay y la importancia de sus registros.

Palabras claves: Vegetación, Biodiversidad, Formaciones vegetales

Generalidades

El Paraguay, país mediterráneo, cuenta con aprox. 408.000 km² de superficie, dividida en dos regiones naturales muy características: la región Oriental, con unos 240.000 km² y la Occidental o Chaco con unos 260.000 km² de superficie, separadas por el río Paraguay.

Ambas regiones naturales presentan características climáticas similares en el área de influencia del mismo río, a lo largo de su recorrido, pero a medida que las distancias hacia el Este y Oeste van en aumento, los valores de precipitación y temperaturas medias se hacen más específicos para cada región. Los valores climáticos son los que regulan los grandes tipos de formaciones vegetales presentes en cada una de las regiones naturales y las características de los suelos, sustrato de la flora terrestre, determina cuales son las especies dominantes, frecuentes y abundantes para cada formación vegetal.

Las características geomorfológicas e hidrográficas del territorio en general, como la falta de grandes cadenas montañosas y la presencia de grandes pótamos que rodean a sus fronteras, hacen que la diversidad vegetal de Paraguay se vea influenciada por la flora de otras provincias biogeográficas y biomas regionales como la de Amazonia, la del Cerrado, la de la Mata Atlántica y las regiones pre-andinas.

El Paraguay cuenta con aproximadamente 6500 a 7000 especies de la flora vascular; ello incluye a las Dicotiledóneas, Monocotiledóneas y Pteridófitas; otros autores sugieren otras cantidades, tales como: 8000 y hasta 13000 especies para los mismos grupos. Las principales formaciones vegetales presentes en el Paraguay acorde con los cambios de clima y tipos de suelos, se conocen las siguientes formaciones vegetales:

Los bosques

Se denominan así en cuanto las especies que conforman estas formaciones superan los 5 m de altura; en su estructura vertical, aparecen escasamente estratificado, con no más de 3-4 estratos de vegetación, llegando el dosel primario o mayor a unos 25 m de altura como máximo y solamente en algunos remanentes; en la mayor parte de ellos, la altura de los árboles del primer dosel ya no sobrepasa los 15-18 m. En su estructura horizontal se presentan varias formas de vida, como ser: herbáceas varias, arbustos, lianas, epífitas y árboles; según el sitio geográfico en donde se encuentran, pueden ser:

Sub-húmedos y semicaducifolios.

Los que se desarrollan con una precipitación que no superan los 1700 mm de precipitación, sobre suelos francos a franco-arenosos y pierden sus hojas en forma par-



cial o a veces total, a los efectos de la floración; se estima que más del 50% de las especies leñosas pierden sus hojas al menos una vez en el año; poseen entre 3 a 4 estratos de vegetación, con lianas y epífitas en su interior. Aparecen en el centro de la región Oriental y los actuales remanentes representativos, son: la «Reserva de Recursos Manejados Yvyturusu» y el «Parque Nacional Ybycui»; ambas reservas se encuentran ubicadas en el centro de la región Oriental, la primera en el Departamento de Guairá y la segunda en el de la Cordillera. Las especies preponderantes en este bosque, Pueden verse en la tabla 1.

Los bosques sub-húmedos y semi-caducifolios también se desarrollan en la región Occidental o Chaco, a lo largo del litoral del río Paraguay hacia el Este y en la mesopotamia del río Paraguay con el Pilcomayo, con precipitaciones que llegan hasta 1400 mm en el área de inundación del río Paraguay; el sustrato es completamente diferente, dominando el arcilloso, por lo que las especies preponderantes del bosque también lo son; algunos autores como Holdridge (1969) lo denomina: «bosque templado seco»; Morello & Adámoli (1974) como: «bosque denso monoespecífico» y Spichiger & al. (1991) como «bosque xeromesófilo».

Tabla 1.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Albizia niopoides</i>	«ibyrá jhú»
<i>Allophylus edulis</i>	«cocú»
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. Cebil	«curupa'y curú»
<i>Apuleia leiocarpa</i>	« ibyrá peré»
<i>Astronium balansae</i>	«urunde'y»
<i>Chloroleucon tenuiflorus</i>	« tataré»
<i>Cordia glabrata</i>	«petereby morotí»
<i>Copaifera langdorsfii</i>	«cupa'y»
<i>Eugenia uniflora</i>	«ñangapiry»
<i>Guarea kunthiana</i>	« yrupé rupá»
<i>Jacaratia spinosa</i>	«jacarati'á»
<i>Patagonula americana</i>	« guayaybí»
<i>Peltoforum dubium</i>	« ibyrá pytá»
<i>Protium heptaphyllum</i>	« ibyrá ysy»
<i>Sorocea bonplandii</i>	«ñandypa'í»
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	«lapacho, tajy»
<i>Xylopia brasiliensis</i>	« ibyrá catú»

Este bosque es muy conocido con el nombre vernacular de «quebrachal con quebracho colorado» aludiendo a la presencia dominante del «quebracho colorado», *Schinopsis balansae*, propia del bosque y Mereles (1998) como «bosque sub-húmedo semi caducifolio». Los bosques mencionados se encuentran ubicados en los barrancos altos en la margen derecha de la región Occidental, desde la localidad de Bahía Negra hasta aproximadamente Villa Hayes y se extiende hacia el oeste.

Los árboles en este bosque llegan a unos 25 m de altura, bastante denso y con abundantes lianas, con un sotobosque a veces anegable por lluvias o inundables por las crecidas de algunos ríos que cruzan estas formaciones. Esta formación es una transición entre las formaciones xeromorfos del Chaco más seco y los bosques más húmedos de la región Oriental, Mereles (1998). Sus especies características, están en la tabla 2.

Los bosques húmedos y semi caducifolios

Son aquellos que se desarrollan entre 1700 y 2000 mm de precipitación media anual; son los denominados «bosques paranaenses» o «bosque atlántico del Alto Paraná», de los que restan sino remanentes boscosos, entre los que sobresalen: la «Reserva de Biosfera del Bosque Mbaracayú», en el Departamento de Canindeyu, los bosques de la «Reserva de Recursos Manejados San Rafael», entre los Departamentos de Caazapá e Itapúa y los del «Parque Nacional Caazapá», en el Departamento del mismo nombre, así como otras reservas particulares, en la región Oriental Se caracterizan por tener entre 4-5 estratos de vegetación, con abundantes lianas y epífitas. Muy similar a los bosques sub-húmedos, pero con una mayor densidad de la vegetación y donde aproximadamente el 30% de las especies leñosas son deciduales Mereles (2004). Ambos bosques comparten especies leñosas características, como casi todas las mencionadas más arriba, algunas resultan más representativas para el bosque húmedo. Ver Tabla 3.



Tabla. 2

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Astronium urundeuva</i>	«urunde'y»
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	«guayacán»
<i>Diplokeleba floribunda</i>	«palo piedra»
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	«timbó»
<i>Gleditsia amorphoides</i>	«espina de corona»
<i>Microlobius foetidus</i> spp <i>paraguensis</i>	«ibyrá né»
<i>Patagonula americana</i>	«guajaybí»
<i>Peltophorum dubium</i>	«ibyrá pytá»
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	«palo lanza»
<i>Schinopsis balansae</i>	«quebracho colorado»
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	«pindó»
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	«lapacho, tajy»

Tabla 3.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Alsophilla cuspidata</i>	«chachí»
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	«guatambú»
<i>Cedrela tubiflora</i>	«cedro»
<i>Cordia trichotoma</i>	«peterevy»
<i>Chrisophyllum gonocarpum</i>	«agua'í»
<i>Didimopanax morototoni</i>	«amba'y guasú»
<i>Euterpe edulis</i>	« palmito»
<i>Holocalyx balansae</i>	«ibyrá pepé»
<i>Machaerium stipitatum</i>	«ysapu morotí»
<i>Miltonia flavescens</i>	«ca'í pacobá»
<i>Myrocarpus frondosus</i>	«incienso»
<i>Ocotea puberula</i>	«laurel guaycá»
<i>Oncidium pumilum</i>	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	«pindó»
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	«lapacho, tajy»

Bosques higrófilos ribereños y bosques anegables.

Son formaciones ligadas al agua, sea de las inundaciones o de las lluvias; según el caso, se desarrollan a lo largo de los grandes pótamos, (Paraná, Paraguay), ríos de menor caudal, arroyos y otros cuerpos de agua, permanentes o temporarios como las lagunas, los riachos y las aguadas varias. En algunos casos, como en el Chaco, los bosques anegables por lluvias se ubican en las depresiones del terreno, con suelos por lo general muy ricos en arcillas; entre estos se encuentran a los que se los denomina comúnmente con los nombres de: «palo

bobales» con dominancia de «palo bobo», «chañarales», con dominancia del «chañar», «labonales», con dominancia del «labón», entre otros, (Mereles, 2004). Las depresiones con estas formaciones particulares se encuentran distribuidas en casi todo el territorio chaqueño. Las especies se caracterizan porque soportan cierto grado de asfixia en los suelos, originados por las inundaciones temporales a las que se encuentran sometidas. Algunas especies son plásticas y comunes en ambas regiones naturales, en tanto que otras tienen preferencia marcada por algún tipo de sustrato, como los que se encuentran en la región Occidental. Son típicas las especies que pueden verse en la Tabla 4.



Tabla 4.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Albizia inundata</i>	«timbóy»
<i>Aporosella chacoensis</i>	
<i>Calycophyllum multiflorum</i>	«palo blanco»
<i>Celtis pubescens</i>	«yuasy'y»
<i>Crataeva tapia</i>	«payaguá naranja», «yacaré pito»
<i>Chloroleucon tenuiflorus</i>	«tataré»
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	«pycasú rembi'ú»
<i>Croton urucurana</i>	«sangre de drago»
<i>Cynometra bauhinifolia</i>	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	«timbó»
<i>Eritrina crista-galli</i>	«ceibo»
<i>Geoffroea decorticans</i>	« chañar »
<i>Geoffroea spinosa</i>	
<i>Inga verna</i> spp affinis	
<i>Inga uruguensis</i>	«ingá»
<i>Ocotea dyospirifolia</i>	«laurel»
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	«palo lanza»
<i>Prosopis ruscifolia</i>	«vinal», «viñal»
<i>Salix humboldtiana</i> var. <i>martiana</i>	«sauce criollo»
<i>Senna scabriuscula</i>	
<i>Tabebuia nodosa</i>	«labón»
<i>Tessaria integrifolia</i>	«palo bobo»
<i>Sapium haematospermum</i>	«curupicá'y»
<i>Vitex megapotamica</i>	«tarumá»
<i>Vochysia tucanorum</i>	«cuatí'y»

Bosques xeromorfos:

Se desarrollan únicamente en la región Occidental o Chaco, con precipitaciones cuyo rango variable va entre los 500 a 800 mm o más de precipitación anual, sobre suelos arcillosos, muy duros y estructurados en seco. La estructura vertical es la de un bosque con 3-4 especies en el dosel superior, las que llegan a alcanzar unos 20 m de altura; el segundo estrato es el más rico en especies, conocido vulgarmente con el nombre de «ma-

torral», el que llega a unos 10-12 m como máximo y donde se concentran las especies típicas de bosque xeromorfo del Chaco. Su sotobosque se caracteriza por ser muy ralo, con preponderancia de algunas especies suculentas y muy espinosas. Los Parques Nacionales «Teniente Agripino Enciso» y «Defensores del Chaco», en la región Occidental, son muy buenos referentes de este tipo de formaciones y se encuentran en el norte de la misma región, en los Departamentos de Boquerón y Alto Paraguay. Las especies típicas, se pueden ver en la tabla 5.

Tabla 5.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Acanthosyris falcata</i>	«yvá he'é»
<i>Achatocarpus praecox</i>	
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	«quebracho blanco»
<i>Bougainvillea campanulata</i>	
<i>Bumelia obtusifolia</i>	«palo negro»
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	«guayacán»
<i>Capparis retusa</i>	«poroto de monte»
<i>Capparis salicifolia</i>	«payaguá naranja»
<i>Capparis speciosa</i>	«falsa sandía», «sacha sandía»
<i>Capparis tweediana</i>	«duraznillo»
<i>Castela coccinea</i>	



Ceiba insignis
Cercidium praecox
Cnidoscolus vitifolius
Cordia bordasii
Jacaratia corumbensis
Mimosa detinens
Mimoziganthus carinatus
Prosopis kuntzei
Quiabentia pflanzii
Ruprechtia triflora
Schinopsis quebracho colorado
Stetsonia coryne
Trithrinax schyzophylla
Ziziphus mistol

«palo borracho», «samu'hú blanco»
«verde olivo», «brea»

«rosa del Chaco»
«yby'á»

«guaimí piré»
«quebracho colorado»
«cardón»
«carandilla»
«mistol», «mbocayá'í»

Como se mencionó, las especies responden a los cambios en los suelos; esto ocurre en el bosque xeromorfo cuando los suelos se vuelven más arenosos, y la formación presenta algunas especies típicas del piedemonte boliviano y noroeste argentino, Prado & Gibbs (1993), así como del bosque chiquitano, Navarro & Mal-

donado (2002); el sotobosque es más denso, con una disminución sustancial de las suculentas; prácticamente desaparecen algunas especies, aparecen otras y algunas permanecen, evidenciando su plasticidad. Las especies preponderantes, son las siguientes: (ver Tabla 6.)

Tabla 6.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Acosmium cardenasii</i>	
<i>Aloysia virgata</i>	
<i>Anadenanthera colubrina var. cebil</i>	«curupa'y»
<i>Anadenanthera peregrina</i>	«curupa'y curú»
<i>Amburana cearensis</i>	«trébol»
<i>Aspidosperma triternatum</i>	
<i>Athyana weimannifolia</i>	
<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	
<i>Cassearia gossypiosperma</i>	
<i>Chloroleucon chacoense</i>	«pata de buey'í»
<i>Cochlospermum tetraporum</i>	
<i>Helietta apiculata</i>	
<i>Luehea divaricata</i>	«ca'á ovetí»
<i>Philodendron undulatum</i>	«guembé»
<i>Pisonia zapallo</i>	
<i>Pseudobombax argentinum</i>	
<i>Schinus fasciculata</i>	
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	
<i>Terminalia argentea</i>	«lapacho colorado»

Los Cerrados

Constituyen formaciones vegetales de tipo sabanoideo, que se desarrollan sobre suelos muy sueltos, arenosos, ácidos, con isletas de árboles que se agrupan cada tanto, dejando grandes espacios ocupados por hierbas, por lo general rizomatozas, sufruticasas y frecuentemente también algunas palmeras, acaules o no, propias de este tipo de formación. Las islas de árboles y arbustos, que no sobrepasan los 3-4 m de altura sino

excepcionalmente, pueden ser más densas, conformando los denominados «cerradones» o cerrados transicionales con las formaciones boscosas, en donde la vegetación arbórea domina sobre los campos, o más abiertas, conformando los denominados «campos cerrados», en donde los campos con herbazales dominan sobre la vegetación leñosa.

Frecuentemente, muchas especies herbáceas presentan xilopodios, rizomas, bulbos y otros órganos subte-



rráneos y las leñosas y arbustivas poseen cortezas suberificadas y tallos tortuosos, lo que ayuda a las especies a soportar elevadas temperaturas durante las quemadas de los cerrados.

Estas formaciones aparecen en los departamentos de: Amambay, Canindeyú, Concepción, San Pedro y Cordillera, en la región Oriental y en el departamento de Alto Paraguay en la región Occidental, como un manchón sobre el derrame arenoso procedente de la Serranía de la Sierra de Chiquitos, en Bolivia. Los Par-

ques Nacionales «Cerro Corá» y «San Luís», en el norte de la región Oriental y el Parque Nacional «Río Negro», en la región Occidental, son los principales referentes de esta formación. La «Reserva de Mbaracayú» posee el cerrado de «Aguará Nú», muy representativo, Marín y al. (1998); el mismo se encuentra ubicado al interior de la Reserva de Mbaracayú.

Las especies representativas de los «cerrados» y «cerradones», son las siguientes: (ver Tabla 7.)

Tabla 7

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Allagoptera leucocalyx</i>	«yata'í poñy»
<i>Anacardium humile</i>	«caju'ra»
<i>Annona amambayensis</i>	
<i>Annona dioica</i>	«araticú ñu»
<i>Butia paraguayensis</i>	«yataí»
<i>Calliandra brevicaulis</i>	«niño azoté»
<i>Caryocar brasiliense</i>	« aguará yu'á»
<i>Cochlospermum regium</i>	« mandyjú sayjú»
<i>Commiphora leptophloeos</i>	
<i>Eriotheca gracilipes</i>	
<i>Gomphrena macrocephala</i>	«rosa del campo»
<i>Helicteres guazumaefolia</i>	
<i>Hymenaea coubaril</i>	
<i>Jacaranda decurrens</i>	«carová'í»
<i>Magonia pubescens</i>	
<i>Mandevilla polhyana</i>	
<i>Macrosiphonia petraea</i>	«eiruzú ca'á»
<i>Mimosa dolens</i>	
<i>Pavonia edouardii</i>	
<i>Pseudobombax tomentosum</i>	
<i>Riedeliella graciliflora</i>	
<i>Senna paradyction</i>	
<i>Sida cerradoensis</i>	
<i>Simira sampaioana</i>	
<i>Sterculia striata</i>	
<i>Syagrus petraea</i>	«coquillo»
<i>Tabebuia ochracea</i>	«tajy say'yú»
<i>Taccarum weddelianum</i>	
<i>Viguiera linearifolia</i>	
<i>Zeyheria tuberculosa</i>	«árnica del campo», «falsa árnica»
<i>Zornia crinita</i>	

Las sabanas

Son formaciones muy frecuentes en Paraguay y de hecho, las formaciones de «cerrados» son consideradas sabanas. Constituyen grandes superficies de herbazales con leñosas agrupadas en islas o leñosas aisladas; se desarrollan en ambas regiones naturales del país; según los tipos de suelos imperantes y la intervención antropica, las sabanas pueden ser: palmares, (con sue-

los hidromórficos o no), de espartillares, sabana parque, entre las comunes.

Sabanas sobre médanos

Se desarrollan hacia el Noroeste del Chaco, en el área denominada « de los médanos», ubicadas al Noroeste de la región Occidental, en el Departamento de Alto Paraguay, donde la morfología predominante del



terreno es la de los médanos, con crestas de varios metros de altura, típicos de la zona y formados por arenas eólicas provenientes de los ríos Grande y Parapití, en Bolivia; son suelos típicamente arenosos, siendo la precipitación en esta área, una de las más bajas del país: 400 mm/año. Se trata de una formación cadu-

cifolia donde las especies no pasan los 5 m de altura, constituyendo una cobertura muy discontinua, (Mereles, 2005). El Parque Nacional «Médanos del Chaco» posee las formaciones representativas de estas formaciones. Las especies características pueden verse en el Tabla 8.

Tabla 8.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Acacia aroma</i>	«aromita»
<i>Agonandra excelsa</i>	
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	
<i>Bauhinia argentinensis</i>	«pata de buey»
<i>Caesalpinia coluteifolia</i>	
<i>Caesalpinia stuckertii</i>	
<i>Gymnocalycium megate</i>	
<i>Heliotropium dunaense</i>	
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	«jacarandá», «caroba»
<i>Opuntia quimilo</i>	«quimilo»
<i>Chloroleucon chacoense</i>	
<i>Schinopsis cornuta</i>	«quebracho colorado»
<i>Senna chlorochlada</i>	
<i>Sacoila argentina</i>	
<i>Stachytarpheta sp</i>	
<i>Ximenia americana</i>	

Sabanas de espartillares

Se desarrollan sobre los sedimentos aluviales, (arenas y arcillas), que se encuentran en los paleocauces colmatados del Chaco, especialmente en el centro de la región Occidental; la denominación de «espartillar» viene de un nombre vernacular dado a una especie de

gramínea que se desarrolla como dominante en el estrato herbáceo, en estos espartillares: *Elionurus muticus*. Su fisionomía es la de una sabana con árboles aislados sobre un tapiz dominado por el «espartillar» y otras especies de herbáceas, caracterizadas por ser rizomatosas, a veces con xilopodios y hojas coriáceas o pubescentes. Las especies pueden verse en la Tabla 9.

Tabla 9.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Astronium fraxinifolium</i>	«urunde'y»
<i>Cnidocolus albomaculatus</i>	
<i>Craniolaria integrifolia</i>	
<i>Evolvulus sericeus</i>	
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	«jacarandá», «caroba»
<i>Lobelia xalapensis</i>	
<i>Mimosa chacoensis</i>	
<i>Pterogyne nitens</i>	«yvapovó»
<i>Schinopsis cornuta</i>	«quebracho.....»
<i>Tabebuia aurea</i>	«paratodo»
<i>Waltheria indica</i>	
<i>Zornia gemella</i>	



Sabanas palmares

constituyen ambientes ya modificados antropicamente y muy típicos del centro de la región Oriental y cuyos suelos friables, muy sueltos, muy arenosos y áci-

dos, ya han sido utilizados por el hombre, (Mereles, 2004). Consta de un solo estrato de vegetación superior, acompañado de herbáceas propias de suelos modificados, con abundantes gramíneas. Las especies que aparecen en esta formación, pueden verse en la Tabla 10.

Tabla 10.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Acrocomia aculeata</i>	«mbocayá»
<i>Buddleja stachyoides</i>	
<i>Clhoris polydactyla</i>	
<i>Cyperus diffusus</i>	
<i>Fimbristylis complanata</i>	
<i>Hyptis mutabilis</i>	
<i>Rhynchelitrum repens</i>	
<i>Schyzachyrium condensatum</i>	«capi'í»
<i>Senecio grisebachii</i>	«agosto poty»
<i>Setaria parvifolia</i>	«pasto»
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	«nuatí pytá»

Sabanas hidromórficas

De *Copernicia alba*, «carandá'y»: se desarrollan sobre suelos muy estructurados y duros en seco, arcillosos, anegables, inundables y salobres, siendo los periodos de inundación muy variables. La especie leñosa y única en el estrato superior, a condición de que no hubiera modificación antropica, es la palmera *Copernicia alba*, acompañada de un rico estrato herbáceo, con especies que pueden soportar asfixia en los suelos por un período corto. Son propias del bajo Chaco o Chaco húmedo y todo el litoral del río Paraguay, sobre ambas márgenes, aunque en algunas áreas de la región Oriental aún

permaneces, como formaciones relictuales, debido a las modificaciones hechas por el hombre; algunos de estos sitios son: las inmediaciones del lago Ypoá, del lago Ypacarai, y el departamento de Caaguazú, con varios afloramientos, así como algunas áreas nórdicas del Chaco, como «palmar de las islas» y «palmar cué», entre otras. Las especies características, pueden verse en la Tabla 11.

Si la morfología del palmar es accidentada y permite la formación de pequeñas depresiones que se inundan por más tiempo, aparecen otras especies del tipo acuáticas radicantes tales como las vista en la tabla 12.

Tabla 11.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Canna glauca</i>	«achira»
<i>Cleome spinosa</i>	
<i>Copernicia alba</i>	«carandá'y»
<i>Diodia kuntzei</i>	
<i>Eleocharis elegans</i>	
<i>Eleocharis montana</i>	
<i>Pfaffia glomerata</i>	
<i>Phyla reptans</i>	
<i>Rhynchospora scutellata</i>	
<i>Setaria geniculata</i>	
<i>Solanum spinosum</i>	



Tabla 12.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Cyperus giganteus</i>	«pirí»
<i>Thalia geniculata</i>	«peguajh'ó»
<i>Typha domingensis</i>	«totora»
<i>Schoenoplectus californicus</i>	«pirí»

Sabanas de saladares

Los salares son propios del territorio del Chaco y afloran especialmente hacia en centro-este de la región; probablemente tengan un origen endorreico; sus suelos son bastante blandos cuando húmedos, caracterizado por la presencia de abundante sal en el suelo, la que a veces forma una costra de 1-2 cm de espesor. Los salares por lo general constituyen áreas de inundación temporaria y se encuentran cerca de algún cuerpo de agua, (lagunas, riachos, otros, tales como: laguna Capitán, Ganso, Inmakata, General Díaz, Salada, Morocha, Rojas Silva, Placenta y los riachos San Carlos, Yacaré Norte y

Sur, González, entre otras del Chaco); estas se encuentran ubicadas en el Central-Este del Chaco, en los Departamentos de Boquerón y Presidente Hayes, (Mereles, 2004); su vegetación está constituida por un matorral que no supera los 2.5 m de altura, bastante achaparrado y con especies caracterizadas por tener hojas crasas y caedizas, que soportan el contenido alto de sal, el que a su vez se halla sujeto a las precipitaciones zonales; rodeando a esta formación y con la costra de sal presente, aparece solo una especie, que es la que se encuentra muy bien adaptada a dicho ambiente. Las especies preponderantes, pueden verse en la Tabla 13.

Tabla 13.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Cyclolepis genistoides</i>	«palo azul»
<i>Grabowskia duplicata</i>	
<i>Heterostachys ritteriana</i>	
<i>Heliotropium procumbens</i>	
<i>Holmbergia tweedii</i>	
<i>Lophocarpinia aculiatifolia</i>	
<i>Lycium cuneatum</i>	
<i>Maytenus vitis-idaea</i>	«lengua yuky»
<i>Sarcocornia perennis</i>	
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	
<i>Tillandsia diaguittensis</i>	

Los humedales

Son ecosistemas sumamente dinámicos, caracterizados por la presencia de agua, estancada o corriente y con límites difíciles de definir; para el Paraguay, ya han sido abordadas diferentes descripciones para los tipos de vegetación, (Mereles, 2004), los que tienen relación con el tipo de aguas, (lóticas o lénticas). Dado que ya se hizo mención de los «bosques de ribera» y las «sabanas hidromórficas», caracterizados ambos como humedales, se describe a la vegetación de los ambientes acuáticos propiamente dichos, comúnmente conocidos con el nombre de: «vegetación acuática».

La vegetación de los esteros y los saltos de agua:

Están relacionadas directamente con el agua como sustrato único y las especies características no pueden

prescindir del agua para sobrevivir; las mismas pueden tener varios hábitos de vida: flotantes sobre la masa de agua, radicales y con agua cubriendo la base del vegetal, inmersa dentro del cuerpo de agua, etc. Las especies que se encuentran debajo de los saltos o «cataratas», se caracterizan por tener sus raíces fotosintéticas, (siempre verdes), sus hojas siempre aplanadas semejantes a musgos o hepáticas, con los tallos casi siempre muy cortos y fuertemente adheridos a las rocas, frecuentemente formando cojines, muy variables morfológicamente. Algunas de las especies de los ambientes mencionados, son las siguientes: (Ver Tabla 14.) Cialdella & Brandbyge, 2001, Croat & Mount, 1988; Degen & Mereles, 1999, De Stefano & al, 2001; Haynes & Holm-Nielsen, 1998; Horn, 1987; Mereles, 1989; Mereles & Degen, 1993; Tur, 1990 y 1999.



Tabla 14.

Nombre científico	Nombre vernacular
<i>Apinagiaguairaensis</i>	
<i>Begonia cucullata</i> var. <i>cucullata</i>	«agrial»
<i>Callitriche deflexa</i>	
<i>Canna glauca</i>	«cahira de agua»
<i>Ceratopteris pteridoides</i>	«lechuga de agua»
<i>Costus arabicus</i>	«cana brava»
<i>Cyperus giganteus</i>	«pirí»
<i>Drosera communis</i>	
<i>Eichhornia azurea</i>	«mbororé»
<i>Eichhornia crassipes</i>	«camalote», «aguapé puru'á»
<i>Eleocharis montana</i>	«junquillo»
<i>Eryngium floribundum</i>	caraguata'í»
<i>Heteranthera limosa</i>	«aguapé mir'i»
<i>Heteranthera reniformis</i>	«aguapé'í»
<i>Heteranthera zozterifolia</i>	«aguapé cinta»
<i>Hydrocleys modesta</i>	
<i>Hydrocleys nymphoides</i>	
<i>Laurembergia tetrandra</i>	
<i>Lemna minor</i>	«lenteja de agua»
<i>Limnocharis flava</i>	
<i>Mayaca sellowiana</i>	«tatú py''a»
<i>Mourera aspera</i>	
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i>	«juapecá pytá»
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	«mil hojas»
<i>Nymphaea gardneriana</i>	«ninfea»
<i>Nymphoides humboldtiana</i>	
<i>Pistia stratiotes</i>	«repollito de agua»
<i>Podostemum atrichum</i>	
<i>Podostemum undulatum</i>	
<i>Polygonum punctatum</i>	«caá tai»
<i>Polygonum stelligerum</i>	«caá tai»
<i>Pontederia cordata</i> var. <i>cordata</i>	«aguapé apó»
<i>Pontederia subovata</i>	«aguapé aysy»
<i>Potamogeton striatus</i>	«guembé'y mí»
<i>Rhynchospora globosa</i>	«capi'í kysé»
<i>Rumex obovatus</i>	
<i>Schoenoplectus californicus</i>	«pirí»
<i>Thalia geniculata</i>	«peguajhó»
<i>Thalia multiflora</i>	«peguajhó»
<i>Tibouchina gracilis</i>	«tataré'í»
<i>Tristicha trifaria</i>	
<i>Typha domingensis</i>	«totora»
<i>Typha latifolia</i>	«totora»
<i>Utricularia foliosa</i>	
<i>Victoria cruziana</i>	«yacaré yrupé»
<i>Xyris jupicai</i>	«membyveí ja»

Los usos de los vegetales

El uso de las plantas acompaña a la historia del hombre mismo; desde hace cientos de años, el hombre ha domesticado a los vegetales con el objeto de utilizarlos, siendo la utilización más común la alimentaria, seguida de las medicinales y las empleadas para las construcciones de sus viviendas. En Paraguay, las diferentes etnias de aborígenes pre-colombinos, han empleado siempre a los vegetales en los ritos de iniciación, como sahumerios, como medicinales y como alimenticias. Para profundizar en este aspecto se sugiere ver el capítulo Diversidad Cultural y Biodiversidad.

El uso de los vegetales por los diversos habitantes del Paraguay pre colonial, en ambas regiones naturales del país, es muy variado, acorde con las plantas que existían en los medios en los que ellos se desarrollaban. Así, los nativos utilizaban diversas plantas para tratar las mismas afecciones, para las construcciones y como alimenticias; por ejemplo, las «tacuaras» o «bambúes», *Guadua sp.*, se utilizan en las construcciones pero únicamente en la región Oriental porque en el Chaco no se desarrollan estas plantas; sin embargo, en este territorio, una de las especies más utilizadas en las construcciones ancestrales por los nativos es el «carandá'y» *Copernicia alba*, puesto que la especie es muy abundante.

Muchas de las especies medicinales utilizadas por los chaquenos, difieren completamente de las utilizadas en la región Oriental.

El rescate de la información acerca del empleo de los vegetales en el Paraguay fue y sigue siendo un trabajo aún no acabado; así, algunos autores han mencionado los diferentes usos de las plantas en el país, especialmente desde la óptica de la medicina: Arenas & Moreno Azorero, 1976; Arenas, 1981; Gatti, 1985; González Torres, 1992; Basualdo & Soria, 1996; Marín & al., 2000; Mereles & Degen, 1994; otros han estudiado a las plantas utilizadas por las diversas etnias: Arenas, 1981, Schmeda Hirschmann, 1993, 1994 y 1998, entre otros.

Hoy día, el problema que se plantea en el Paraguay es el de la sostenibilidad de las especies; hasta cuándo serán viables las mismas? De qué factores depende para que las especies utilizadas sean sostenibles en el tiempo? Esto se plantea especialmente con aquellas especies de uso alimenticio y medicinal y naturalmente, el maderero.

La sostenibilidad es un factor que depende de las condiciones intrínsecas de la especie como de factores extrínsecos; entre los primeros se mencio-

na la plasticidad de las mismas a los rápidos cambios de hábitat que sufren, debido a los desequilibrios antrópicos acelerados, la rapidez de su crecimiento, la capacidad de generar la cantidad suficiente de semillas para su dispersión, entre otras. Los factores extrínsecos están relacionados con el hombre y todo lo que éste realice y que afecte al vegetal; de hecho, es su principal amenaza.

Las especies madereras: usos y amenazas

La madera (leño), de los árboles es uno de los bienes más preciados del hombre, el que las emplea masivamente para las construcciones y mueblería, pero también utiliza otras partes del árbol como alimento, (frutos en general) y como medicinal, (cortezas y hojas). En la región Oriental algunas especies madereras son muy conocidas por su buena calidad sea en la fabricación de muebles como para la construcción; son especies propias de los bosques de la región. Si bien en Paraguay se tienen los conocimientos generales de las principales especies, se desconocen otros muy importantes, como las tasas de crecimientos anuales, los diámetros mínimos de extracción perjudicial, (diámetros ecológicos, no comerciales) y otros datos cuantitativos a la hectárea, indispensables para un uso sostenible; considerando estos elementos, podemos afirmar que algunas de las causas de las amenazas a algunas de las especies forestales del país, son las siguientes:

- Carencia de investigaciones cuantitativas practicadas en superficies mínimas, (ha), para determinar cuánto es el número promedio de especies útiles
- La carencia de planes reales de ordenación, para la realización de un uso sostenible de la especie
- Falta de estudios de regeneración *in situ* de las especies más utilizadas y con riesgo de desaparición en Paraguay
- Cambios acelerados del uso del suelo, (agropecuaria), el que ha puesto en riesgo a algunas especies muy valiosas
- Ausencia de mecanismos de control eficaces para detener el tráfico permanente de la madera no aserrada, (rollos)
- Falta de mecanismos de protección legal para la exportación de la madera y derivados de algunas especies de muy lento crecimiento
- Falta de valor agregado a la madera

Otra de las causas probablemente desconocida sea la utilización de las cortezas de algunos árboles con fines medicinales, las que se extraen en forma indiscriminada para su comercialización en los mercados nacionales e internacionales.

A modo de ejemplo, se mencionan las especies, sus usos y sus riesgos de amenaza en el país. Ver la tabla 15.

Las especies medicinales: usos y amenazas para su conservación

El principal problema de las especies medicinales en el país, es su uso indiscriminado, sin ningún control ni reglas claras; como el caso de las especies maderables, los estudios cuantitativos también están ausentes. Algunas de estas prácticas están presentes en el uso de

las especies medicinales y constituyen una amenaza para las mismas. Las principales amenazas, son las siguientes:

Modificación de hábitats o cambios de uso del suelo:

Están dados por la deforestación en grandes superficies, con fines de uso ganadero o agrícola; esta práctica afecta a todas las especies no solamente las forestales; es la primera causa de la desaparición de las mismas.

Tabla 15. Grados de amenaza

Nombre científico	Nombre vernacular	Uso	Amenaza
<i>Amburana cearensis</i>	«trébol»	mueblería	deforestación
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	«peroba»	construcción	deforestación
<i>Astronium fraxinifolium</i>	«urundé y pará»	construcción	deforestación
<i>Ballfouriodendron riedelianum</i>	«guatambú»	mueblería	deforestación
<i>Bulnesia sarmientoi</i>		Construcción, aceite esencial	«palo santo» deforestación, sobreexplotación de la especie
<i>Cedrela fissilis</i>	«cedro»	mueblería	deforestación
<i>Cordia trichotoma</i>	«petereby»	mueblería	deforestación
<i>Myrocarpus frondosus</i>	«incienso»	construcción	deforestación
<i>Prosopis nigra</i>	«algarrobo negro»	mueblería y construcción	deforestación
<i>Protium heptaphyllum</i>	«ibyrá ysy»	exudado del leño	
<i>Tabebuia aurea</i>	«paratodo»	corteza	
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	«lapacho», «tajy»	construcción	deforestación
<i>Schinopsis balansae</i>	«quebracho colorado»	durmientes p/ ferrocarril	deforestación

La utilización de los órganos subterráneos de la planta

Es una práctica bastante común; las partes utilizadas son raíces o rizomas, (tallos subterráneos) o indirectamente la corteza de la raíz; en general, la extracción es directa de la naturaleza, sin cultivos previos, práctica que amenaza seriamente a la especie. La siguiente lista da una idea de las especies cuya parte utilizada es la subterránea, Basualdo & al. (2003). (Ver Tabla 16.)

Algunas especies rizomatosas aclimatadas, son muy agresivas en su medio y colonizan rápidamente suelos

modificados; en el caso de *Costus arabicus* y *Hedychium coronarium*, (las «cana brava») cuya parte utilizada es el rizoma y con las que puede realizarse un manejo sostenible sin problemas. En otros casos, las especies son de hábito arbustivo o arbóreo y de crecimiento bastante lento, con el agravante de que son muy requeridas en el mercado nacional; éste el caso de *Maytenus ilicifolia*, («cangorosa»), cuya parte utilizada es la corteza de la raíz. Debido a esto, la misma ya se encuentra con un rango de amenaza.