

## UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN PARA LAS SELVAS SUBTROPICALES DE MONTAÑA (YUNGAS) DE ARGENTINA

BROWN, A.D\*. ; A. GRAU\*; T. LOMÁSCOLO\* y N. GASPARRI\*

\*Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, Universidad Nacional de Tucumán.  
liey@tucbbs.com.ar

· Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF). Dirección de Bosques Nativos, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

### LAS YUNGAS EN SU EXTREMO MERIDIONAL

En Argentina los bosques húmedos subtropicales ocupan dos áreas disjuntas entre los 23°S y 29°S, separados entre sí por la gran planicie de bosques xerófilos chaqueños (Cabrera 1976). En el NE de Argentina se extiende la “selva misionera”, vinculada biogeográficamente con la Floresta Atlántica de Brasil (Brown *et al.* 1993), con precipitaciones que oscilan entre 1500 y 2000 mm y se distribuyen uniformemente a lo largo del año. Por otro lado, en el NW se encuentran las Yungas o selvas subtropicales de montaña, de origen andino, con precipitaciones concentradas en el período estival (Noviembre-Marzo). Ambos núcleos selváticos, de similar superficie, representan en conjunto menos del 2% de Argentina continental (Figura 1), pero acumulan más del 50% de la biodiversidad del país (Brown *et al.* 1993). Las Yungas, también denominadas en la literatura como “selva tucumano-boliviana” o “selva tucumano-oranense”, han sido ampliamente estudiadas en Argentina desde el punto de vista botánico (Meyer 1963; Hueck 1978; Cabrera 1976, 1978; Digilio y Legname 1966; Vervoorst 1981; Legname 1982). Recientemente han comenzado a ser estudiadas desde el punto de vista ecológico (Brown y Grau 1993, 1995; Brown *et al.* 2001). En Argentina, las Yungas ocupan una superficie estimada actual de 5.2 millones de hectáreas, extendiéndose desde la frontera con Bolivia (23°S) hasta el Norte de la Provincia de Catamarca (29°S), pasando por las Provincias de Salta, Jujuy y Tucumán. Presentan una longitud de 600 km en sentido Norte-Sur y menos de 100 km de ancho, en un rango altitudinal entre los 400 y 3000 m snm. Las Yungas no sólo se encuentran en Argentina, sino que se extienden a Bolivia, en los departamentos de Tarija y Chuquisaca, conformando una sola unidad tanto desde punto de vista biogeográfico, como ecológico y social (Grau y Brown 2000; Brown *et al.* 2001; Kessler y Beck 2001). Esta región constituye el sector más meridional de una unidad que ocupa las laderas húmedas de los Andes tropicales y subtropicales, que podría designarse con el nombre genérico de “Bosques Andinos Yungueños” (Brown, Grau y Grau, en preparación).

## TIPOS DE VEGETACIÓN

En Argentina, las Yungas pueden dividirse en áreas de *Yungas en sentido estricto* (2.7 millones de hectáreas) y áreas de *Yungas en transición* (2.5 millones de hectáreas) (Figura 2). En el marco del presente trabajo usamos la expresión *Yungas en sentido estricto* para aquellas áreas que tradicionalmente han sido ubicadas dentro de las selvas de montañas ó Yungas, y la vegetación predominante varía de acuerdo al punto de gradiente altitudinal en que se encuentre. Las *Yungas en transición* son todas aquellas áreas, relativamente más secas y usualmente más simples estructuralmente y menos diversas, que comunmente aparecen formado ecotonos con ambientes de Chaco y Chaco Serrano. Además, hemos identificado en la región lo que denominamos *elementos de Yungas* por ser sectores ubicados fuera del área de Yungas pero con presencia de poblaciones uniespecíficas de árboles caraterísticos de estos bosques.

### *Yungas en sentido estricto*

El fuerte gradiente altitudinal de las Yungas en Argentina tiene por correspondencia un importante gradiente en la composición específica de la vegetación. Este gradiente se caracteriza por la presencia, por un lado, de especies tolerantes a la sequía (4-6 meses con menos de 10 mm mensuales) y a las altas temperaturas (más de 40° C en el período estival) en las partes bajas (400-700 m snm). Por otro lado, aparecen especies tolerantes a elevados niveles de humedad ambiental y ocurrencia regular de heladas y nevadas invernales en las partes más altas (1500-2500 m snm). Esta situación genera condiciones ambientales para la coexistencia de especies de diferentes orígenes biogeográficos a lo largo del gradiente altitudinal (especies andinas, holárticas, austral-gondwánicas, tropicales). Como respuesta al gradiente ambiental la vegetación de las Yungas se organiza en pisos o franjas de vegetación de características fisonómico-florísticas bien diferenciables:

**Selva Pedemontana.** Ocupa los sectores entre los 400 y 700 m snm en el pedemonte y serranías de escasa altitud. En todo el Noroeste los distintos autores han reconocido a grandes rasgos dos unidades ambientales claramente diferenciables dentro de este piso de vegetación: la “selva de palo blanco y palo amarillo” (*Calycophyllum multiflorum* y *Phyllostylon rhamnoides*, respectivamente) en las áreas más septentrionales (Provincias de Salta y Jujuy) y la “selva de tipa y pacará” (*Tipuana tipu* y *Enterolobium contortisiliquum*, respectivamente) en las más meridionales (Provincia de Tucumán principalmente). La segunda comunidad vegetal ha sido completamente transformada en áreas de agricultura intensiva hacia fines del siglo XIX y principios del XX (principalmente para

plantaciones de caña de azúcar), en tanto la primera aún persiste en una importante superficie superior al medio millón de hectáreas en la Alta Cuenca del Río Bermejo, en la región fronteriza con Bolivia. Esta selva de “palo blanco y palo amarillo” ha sido considerada como relictos de un bosque que se extendió por gran parte de las áreas tropicales y subtropicales de Sudamérica del cual quedan pocos fragmentos. Además del que nos ocupa, existen parches de este tipo de bosque en el centro de Argentina y Paraguay, SE de Bolivia, extremos NE de Brasil (Caatinga) y Norte de Venezuela y Colombia (Península de Guajira) (Prado 1995). Las especies dominantes son *Calycophyllum multiflorum* (Rubiaceae), *Phyllostylon rhamnoides* (Rhamnaceae), *Tabebuia impetiginosa* (Bignoniaceae), *Anadenanthera colubrina* y *Myroxylon peruiferum* (Leguminosae), *Cordia trichotoma* y *Patagonula americana* (Boraginaceae) y *Astronium urundeuva* (Anarcardiaceae) (Brown 1995 b).

**Selva Montana.** Ocupa las laderas de las montañas entre los 700 y 1500 m snm y representa la franja altitudinal de máximas precipitaciones pluviales. Las especies dominantes son de origen tropical y presentan en esta región su límite meridional de distribución geográfica. Entre ellas se puede señalar a *Ficus maroma* (Moraceae), *Cinnamomum porphyrium*, *Nectandra pichurim* y *Ocotea puberula* (Lauraceae), *Inga edulis*, *I. semialata*, *I. Saltensis* y *Tipuana tipu* (Leguminosae), y *Blepharocalix salicifolius* (Myrtaceae). En general, es un bosque con predominio de especies perennifolias y con estacionalidad hídrica menos marcada que la Selva Pedemontana. Los deslizamientos de laderas son los principales disturbios naturales de este nivel altitudinal, al cual responden un conjunto de especies que tienen en los mismos su principal situación de reclutamiento poblacional (*Trema micrantha*, *Mutingia calabura*, *Anadenanthera colubrina*, *Parapiptadenia excelsa*, *Tipuana tipu*, *Bocconia pearcei*) (Grau y Brown 1995).

**Bosque Montano.** Representa el piso ecológico de los “bosques nublados” propiamente dichos, entre los 1500 y 3000 m snm. Se encuentra lindante con los “pastizales de neblina” (ubicados altitudinalmente por encima) mostrando el paisaje con mayor heterogeneidad estructural. Esta heterogeneidad está dada por bosques en distintos estadios sucesionales a partir de la dinámica del fuego, elemento utilizado por las poblaciones locales para renovar las pasturas y controlar los procesos de sucesión secundaria (Brown 1995 b; Arturi *et al.* 1998; Grau y Veblen 2000). Las especies comunes son de clara distribución andina, encontrándose especies de origen austral (Gondwánico), como *Podocarpus parlatorei* (Podocarpaceae), *Roupala meisneri* (Proteaceae) y *Fuchsia boliviana* (Onagraceae), de origen boreal (Holártico) como *Alnus acuminata* (Betulaceae), *Juglans australis* (Juglandaceae), *Viburnum seemenii* y *Sambucus peruviana* (Caprifoliaceae), e *Ilex*

*argentinum* (Aquifoliaceae). Los procesos de sucesión forestal post-fuego presentan una primer etapa de sucesión que puede originarse en arbustos (de los géneros *Baccharis* y *Senecio*), los cuales son colonizados por *Podocarpus* y posteriormente por especies comunes del bosque maduro, como árboles de la familia Myrtaceae (*Myrcianthes pseudomato*, *M. callicoma*, *Blepharocalyx salicifolius*), y *Cedrela lilloi*, *Juglans australis*, *Ilex argentinum*, *Prunus tucumanensis*, *Rhamnus polymorphus*, etc.. Cuando los disturbios son muy intensos, como deslizamientos de ladera o incendios de mayores proporciones, el proceso sucesional se inicia con *Alnus* y posteriormente puede continuar en forma similar al anterior (Arturi *et al.*, 1998; Easdale 1999).

### *Yungas en transición*

En toda la distribución de Yungas en Argentina (especialmente en el sector Norte fronterizo con Bolivia), se observa que el ecotono entre la selva pedemontana y la vegetación chaqueña está sufriendo una paulatina invasión de elementos de Yungas a causa del incremento regional de precipitaciones. Este fenómeno afecta aproximadamente a unas 750.000 hectáreas (Figura 2). En estas áreas, además de las especies típicas de la vegetación chaqueña (por ejemplo, *Chorisia insignis*, *Prosopis* sp., *Aspidosperma quebracho-blanco*, etc), se pueden encontrar *Anadenanthera colubrina*, *Phyllostylon rhamnoides*, *Ruprechtia laxiflora*, *Tabebuia impetiginosa*, características de las áreas de Yungas.

### *Elementos de Yungas*

Nos referimos con esta denominación a áreas particularmente de pastizales y arbustales que presentan un mosaico de parches con elementos arbóreos típicos de Yungas como *Alnus acuminata*, *Sambucus peruvianus*, *Podocarpus parlatorei* (Figura 2). Estos parches pueden ser considerados tanto como áreas puntuales colonizadas por dispersión como relictos de una distribución mas amplia en el pasado de las Yungas en el sector mas meridional.

## **DISTRIBUCIÓN LATITUDINAL**

Como se dijo anteriormente, las Yungas ocupan las laderas de montañas que presentan una distribución discontinua en el sentido predominantemente Norte-Sur, discontinuidad originada principalmente en la irregular distribución de los cordones montañosos sobre los que las mismas se

desarrollan. Esta discontinuidad orográfica genera, a su vez, una discontinuidad en la distribución de estos bosques húmedos, lo que tiene una clara incidencia en el patrón de distribución geográfico de la biodiversidad. En tal sentido se reconocen tres sectores geográficos latitudinales (Norte, Centro y Sur) con bosques xerofíticos chaqueños serranos (Distrito Fitogeográfico del Chaco Serrano) en las áreas intermedias (Figura 2 ). La historia climática de la región y el aislamiento de los distintos sectores posiblemente han jugado un papel importante en determinar la composición biológica actual, lo que se refleja en el patrón geográfico de endemismos (Brown 1986). En tal sentido la concentración de endemismos de bosques húmedos respondería a las posibilidades de migración latitudinal y a la existencia de áreas que se comportan como refugios al largo plazo. A juzgar por el número de especies endémicas pertenecientes a distintos grupos taxonómicos y formas de vida (plantas epífitas y arbóreas, aves, anfibios, moluscos) la Alta Cuenca del Río Bermejo en Argentina y las áreas contiguas de Bolivia (Tariquía, Tarija) posiblemente se han comportado como un refugio de biodiversidad durante el Pleistoceno, al igual que el sector desarrollado sobre las laderas húmedas de la Sierra del Aconquija en Tucumán (Brown 1986). En tal sentido ambas áreas constituyen los núcleos mas importantes a conservar atendiendo su “estabilidad” al largo plazo y sobre estas áreas debe volcarse una proporción importante del esfuerzo de conservación regional.

#### **AREAS PROTEGIDAS Y CONTEXTO**

Las selvas de montaña de Argentina han registrado un importante esfuerzo de conservación desde épocas muy tempranas. Por ejemplo, El Parque Nacional El Rey en Salta y las Reservas Provinciales de La Florida y Santa Ana en Tucumán están entre las primeras áreas protegidas que se crean en la Argentina en las décadas del '40 y '50. Actualmente, de las 5.2 millones de hectáreas estimadas como superficie total en sentido amplio para este ecosistema en Argentina (Yungas en sentido estricto y Yungas en transición), sólo un 4.2% (285.970) está protegido. (Figura 3). Si consideramos sólo las selvas en sentido estricto, es decir aquellos sectores más húmedos y posiblemente más estables al largo plazo, este porcentaje es marcadamente superior, pudiendo superar el 10.6%. Esto se debe a que la selección de las áreas protegidas se ha enfocado en sectores caracterizados por su exuberancia estructural y que tradicionalmente solo se utilizaron para la explotación forestal selectiva y la ganadería de trashumancia. Por el contrario, aquellas áreas transicionales ó marginales de las Yungas (Yungas en transición y Chaco serrano), más secas, con aptitud agrícola elevada y de menor belleza escénica comparativa, han sido poco tenidas en cuenta en el actual esquema de protección. Sin embargo, estos sistemas son los mas dinámicos en términos

de respuesta a cambios climáticos y, además, son las áreas que permiten la conectividad entre los distintos sectores de selvas húmedas. Consecuentemente, deberían ser tenidos en cuenta en la estrategia de conservación regional.

#### AREAS PROTEGIDAS EN YUNGAS : CRONOLOGÍA Y ASPECTOS SALIENTES

A continuación se hará una muy breve reseña de cada reserva que contiene superficie de Yungas en Argentina, señalándose su ubicación geográfica (Figura 3) e información adicional en la Tabla 1).

**Reserva Provincial “La Florida”** (1936). Presenta una superficie aproximada de 13.000 ha y representa una angosta franja en sentido E-O en las laderas húmedas de la Sierra del Aconquija. Involucra a los distintos pisos altitudinales desde los sectores pedemontanos hasta los pastizales de neblina y altoandinos, en un rango de altitud que va desde 400 a 5.000 m snm. Gran parte de la superficie de la Reserva incluye Selva Montana y, en menor medida, Bosque Montano. Los sectores pedemontanos han sido intervenidos forestalmente en el pasado, mientras que las áreas de ladera se encuentran en un estado de conservación muy bueno.

**Parque Nacional “El Rey”** (1944). Fue creado a partir de una expropiación del Estado Nacional sobre tierras privadas y presenta una superficie de 44.000 ha, con un rango altitudinal que va desde 600 a 2.500 m snm. Protege principalmente sectores de Selva Montana y una franja estrecha de Bosques Montanos de *Podocarpus*, *Cedrela* y *Juglans*. En las áreas cumbreles se desarrollan pastizales de neblina que históricamente han tenido presión de pastoreo y actualmente, con la reducción de ganado, han incrementado su biomasa. También se presentan bosquecitos monoespecíficos de *Podocarpus*, *Alnus* y *Polylepis*. En las áreas bajas por debajo de los 800 m snm se presentan bosques secundarios, producto de la recuperación de áreas transformadas para pastoreo, en donde dominan especies como *Anadenanthera colubrina*, *Celtis tala*, *Ziziphus mistol*, *Prosopis* spp. y *Acanthoscyris falcata*.

**Reserva Provincial “Santa Ana”** (1972). Presenta una superficie de aproximadamente 19.000 ha, entre los 600 y 1.900 m snm, cubiertas mayoritariamente por selva montana y bosque montano en laderas de mucha pendiente y relieve muy quebrado. En los filos superiores se extienden extensos bosques de aliso, arbustales y pastizales de neblina. Si bien ha existido intervención forestal en el pasado, esta se ha concentrado en las laderas bajas y el relieve quebrado ha mantenido sectores inalterados.

**Reserva Provincial “Aguas Chiquitas”** (1982) Es una reserva de dimensiones modestas (3.200 ha) con sectores de Selva Montana y bosques ecotonales con Chaco Semiárido y Chaco Serrano, cuya importancia está dada por su posición estratégica conectando un extenso sector de Yungas de transición con la masa de Yungas en sentido estricto de la Sierra del Aconquija.

**Parque Biológico “Sierra de San Javier”** (1973). Esta reserva pertenece a la Universidad Nacional de Tucumán y tiene una superficie aproximada de 15.000 ha. Presenta un límite abrupto en su lado Este, determinado por cultivos y barrios periféricos del conglomerado urbano de San Miguel de Tucumán (800.000 habitantes). Posee una estación biológica en su interior (LIEY) y representa un área de esparcimiento de fin de semana para la población local y la provisión de agua potable para algunos sectores urbanos. Las laderas de la Sierra están cubiertas mayormente por Selva Montana y sectores de Bosque Montano. En las áreas cumbres se encuentran pastizales naturales y antrópicos en activo proceso de sucesión y expansión del bosque debido a dos procesos asociados como son el incremento de las precipitaciones regionales y la reducción significativa de la presión de pastoreo.

**Parque Nacional “Baritú”** (1974). Fue creado a partir de una expropiación de tierras privadas y presenta una superficie de aproximadamente 63.000 ha. Protege uno de los sectores de Selva Montana mejor conservados de Argentina en un rango altitudinal que va desde los 700 m snm hasta los 1600 m snm. En las serranías limítrofes puede alcanzar alturas superiores sin llegar al límite del pastizal, ubicado por encima de los 2.000 m snm. En su frontera Norte existen dos asentamientos humanos (Lipeo y Baritú), constituidos por unas 20 familias cada uno, con un área de influencia de no más de 2.000 ha compuestas por bosques secundarios (barbechos) y pequeñas parcelas de agricultura migratoria.

**Reserva Provincial “Acambuco”** (1979). Fue creada a partir de dos lotes fiscales propiedad de la Provincia de Salta, totalizando una superficie de 8.266 ha. Protege un sector de Selva Pedemontana de ladera en su transición a la Selva Montana en un reducido gradiente altitudinal que va desde los 750 a los 1000 m snm. Una larga historia de utilización antrópica ha transformado alrededor de un 10% de la superficie en campos de pastoreo y cultivos. Dentro del área de la Reserva viven, desde antes de su creación, unas 100 familias de origen aborígen y criollo. Los sectores no desmontados están sometidos a una intensa presión de pastoreo y a la extracción selectiva de especies de valor

forestal. Los alrededores de la Reserva están sometidos a una intensa actividad petrolera y la red caminera de acceso es mantenida por esta actividad.

**Parque Nacional “Calilegua”** (1979). Fue creado a partir de la donación de un propietario privado que posee cultivos de caña de azúcar y cítricos aguas abajo. Tiene una superficie aproximada de 76.000 ha y protege principalmente la franja altitudinal de Selva Montana. En las laderas de los cerros por encima de los 1.600 m snm, se encuentra una franja de Bosques Montanos inferior al 10% de la superficie del Parque. En el área cumbre de la Sierra de Calilegua se encuentra un parche de Pastizal de neblina que representa una “isla” dentro de una matriz dominante de bosques. La Selva Pedemontana ocupa sectores marginales del Parque en las áreas más bajas y la mayor superficie de este ecosistema ha quedado fuera del área donada debido a su potencial valor como tierra de cultivo. Este Parque posee laderas muy abruptas, donde se producen regularmente deslizamientos muy importantes generando un paisaje dominado por *Tipuana* y *Anadenanthera*. En el sector Norte del mismo aún persiste actividad petrolera que ya ocurría en épocas anteriores a la creación del mismo.

**Reserva Provincial “Quebrada del Portugués”** (1996). Fue creada en terrenos fiscales de propiedad nacional por la provincia de Tucumán y abarca una superficie que probablemente supera las 17.000 ha. Alrededor de un tercio de la Reserva está cubierto por selva montana y bosque montano, con algunos sectores muy bien conservados. Los sectores de pastizales y arbustales de neblina han estado sometidos a una presión de pastoreo importante, pues limitan con el valle de Tafí, una zona de ocupación humana que se remonta por los menos a 2.000 años atrás. La quebrada misma tuvo una importante ocupación humana que ha dejado numerosas ruinas indígenas como evidencia de su presencia. En la actualidad ésta ocupación se ha reducido a menos de 10 familias, pero persisten evidencias fuertes de transformación de extensas áreas de selva por fuego, sectores que ahora han sido colonizados por *Alnus* y varias especies de arbustos. En la zona de pastizales existe una población importante, aunque muy poco estudiada de *Hippocamelus antisensis*.

**Parque Nacional “Los Alisos”** (1998). Fue creado recientemente en la Provincia de Tucumán a partir de una expropiación sobre terrenos privados sobre una superficie total de aproximadamente 8.200 ha que se extienden formando una franja con sentido E-O entre 800 y 5.400 m snm. El Parque presenta una superficie de bosque inferior al 50% de la cual una mitad está formada por Selva Montana dominada por especies de la familia Myrtaceae, que sufrió explotación forestal selectiva en el pasado, y la otra mitad está dominada por bosques de *Alnus*. En la porción superior

predominan pastizales de neblina y vegetación altoandina. A los 4.200 m snm presenta un sector con importantes ruinas incaicas, conocidas como “Ciudadita”.

**Reserva Nacional “El Nogalar de Los Toldos”** (2000). Fue creada a partir de una donación privada a la Administración de Parques Nacionales y presenta una superficie aproximada de 3.200 ha. Protege un sector muy bien conservado de Bosque Montano, particularmente un área de bosque maduro de *Cedrela lilloi*, *Juglans australis*, *Podocarpus parlatorei* y *Blepharocalix salicifolius*. Se desarrolla entre los 1.600 y 3.400 m snm y en las áreas cumbreles presenta pastizales de neblina y bosquечitos de *Alnus acuminata* en franca expansión. En las áreas ecotonales entre estos pastizales y el bosque maduro se presenta un mosaico de bosques monoespecíficos de *Alnus* y *Podocarpus*. En las áreas más bajas, ocho familias campesinas desarrollan actividades tradicionales agrícolas. En general esta Reserva se encuentra muy bien conservada y la explotación forestal en el pasado ha sido muy limitada. Además del bosque maduro de más de 300 años de edad, que ha sido la razón principal de su creación, esta Reserva posee una población de *Hyppocamelus antisensis*, especie amenazada y en regresión en la región.

**Parque Provincial “Laguna Pintascayo”** (2000). Fue creada a partir de una donación de dos terrenos privados y un terreno fiscal intermedio, propiedad este último de la Provincia de Salta, que en total suman unas 15.000 ha, mayormente cubiertas por Selva Pedemontana en un gradiente de incremento de humedad SE – NO, encontrándose situaciones de ecotono hacia la Selva Montana en su extremo NO. En su extremo SO presenta una laguna (Laguna Pintascayo) y varias cuencas pantanosas alimentadas por los desbordes del Río Pescado, donde habita una rica fauna muy rara en Yungas, como *Caiman latirostris*, *Hydrochaerus hydrochaerus*, *Cairina moschata*, *Chauna torquata*, etc. La protección de un sector de Selva Pedemontana de ladera y la presencia de la Laguna Pintascayo son los valores sobresalientes de esta Reserva. El relativo nivel de aislamiento ha sido la principal razón de su buen estado de conservación hasta el presente.

Cierran la lista dos reservas de dimensiones modestas, la **Reserva Provincial “Potrero de Yala”** en la Provincia de Jujuy, que ocupa un sector de bosques de *Alnus* y pastizales de neblina con mucho impacto humano que rodean una serie de lagunas con intenso aprovechamiento turístico y alto valor escénico, y la **Reserva Provincial “Los Sosa”** en la Provincia de Tucumán, que protege un parche de Selva Montana relativamente bien conservado y con elevado valor escénico en contacto con una ruta con intenso flujo turístico.

## **PRIORIDADES REGIONALES DE CONSERVACIÓN**

Las Yungas constituyen una cadena de “islas” y “penínsulas” húmedas entre dos grandes extensiones áridas o semiáridas. Como fuera mencionado anteriormente, los dos sectores con mayor estabilidad ecosistémica probable en el mediano y largo plazo, y por lo tanto con un alto potencial para la conservación, se encuentran en el sector Norte de las Yungas, en la Alta Cuenca del Río Bermejo (Salta y Jujuy), y en el sector Sur, en la cadena del Aconquija (Tucumán).

### ***Alta Cuenca del Río Bermejo.***

Durante los últimos años, y a partir de una serie de reuniones y talleres realizados en la región con la participación de distintos actores sociales, se determinó a la “Alta Cuenca del Río Bermejo” (ACRB) como el área prioritaria de conservación de las Yungas de Argentina y Sur de Bolivia (Brown 1995 a) (zona A, Figura 3). Recientemente, esta zona ha sido considerada como una de las áreas de “biodiversidad sobresaliente” de la Argentina (Bertonatti y Corcuera 2000).

Las razones de la priorización de la ACRB pueden resumirse en los siguientes argumentos:

- Presenta la mayor superficie continua de selvas de montaña de Argentina (1.5 millón de hectáreas), la cual involucra cerca del 50% del ecosistema regional remanente (Yungas en sentido estricto). Conjuntamente con los sectores contiguos de Bolivia superan los 3 millones de hectáreas de bosques continuos.
- Presenta un 30% más de especies que cualquier otro sector de Argentina. Las razones de ello son la superficie, la persistencia de un gradiente altitudinal completo, el buen estado de conservación y probablemente una historia de “estabilidad” ecosistémica que le permite contar además con un número importante de endemismos, sumados a una condición de mayor “tropicalidad”.
- Como consecuencia del considerable esfuerzo de conservación realizado hasta el presente, en esta zona alrededor de 200.000 hectáreas se encuentran bajo protección legal entre reservas de dominio nacional y provincial.
- Es la única área que puede garantizar al largo plazo la persistencia de la biodiversidad completa de las Yungas incluyendo especies de grandes mamíferos como *Panthera onca*, *Tapirus terrestris*, *Tayassu albirostris*, *T. pecari*, y en las áreas colindantes de Bolivia *Tremarctos ornatus*, ya extinto en el sector argentino.
- La persistencia de importantes recursos forestales maderables y no maderables que, conjuntamente con los abundantes recursos hídricos, sustentan el desarrollo económico del

pedemonte y el agua para riego de las alrededor de 200.000 hectáreas de cultivos implementados en la región.

- La presencia de la concentración más importante de comunidades aborígenes y campesinas de montaña que viven en relación estrecha al bosque, las cuales presentan un elevado conocimiento de la biodiversidad local y mantienen en sus parcelas agrícolas un conjunto de especies y variedades cultivadas en riesgo de extinción en la región.

La forma legal que se ha buscado para preservar al largo plazo esta zona, es la de “Reserva de la Biósfera”, sobre la base de un documento realizado entre distintas instituciones con influencia directa en la región, presentado a la UNESCO para su aprobación, la cual fue recientemente incluida en la Red Mundial de Reservas de la Biósfera (Octubre 2002). Para lograr este objetivo de conservación será necesario implementar las siguientes acciones dentro de un marco jurídico consistente (Grau y Brown 2000):

- Desarrollar una zonificación ecológica incluyendo unidades de hábitat, propiedades, áreas con distinto nivel de presión antrópica actual o potencial, áreas de especial interés biológico, corredores biológicos, áreas protegidas, etc.
- Identificar las áreas más sensibles fuera de las actuales reservas y parques y orientar los esfuerzos hacia establecer nuevas reservas que los protejan. Un buen ejemplo de ello son las recientemente creadas áreas protegidas “R.N. El Nogalar de Los Toldos” y “P.P. Pintascayo”. Estas reservas se crearon como parte de una estrategia ambiental en la construcción de un gasoducto desde el Norte de Argentina a Chile, y donde participaron una organización ambiental argentina (Fundación Vida Silvestre Argentina) y una institución de investigación (Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, Universidad Nacional de Tucumán), además de la empresa donante (Gasoducto Nor Andino S.A.).
- Mantener la matriz boscosa dominante del paisaje que se encuentra fuera de las áreas protegidas bajo un sistema de manejo sustentable, para lo cual es necesario incrementar sustancialmente la información disponible y dar participación a las comunidades locales.
- Estimular una mayor sustentabilidad de los sistemas agrícolas tradicionales incluyendo cultivos de renta, mejoramiento de los sistemas de riego y búsqueda de mercados para la comercialización de sus productos y fortalecimiento de la organización local.
- En relación al punto anterior, incluir la preservación “in situ” del germoplasma asociado a los sistemas agrícolas tradicionales y del conocimiento etnobotánico asociado a estas comunidades.

### ***Sierra del Aconquija.***

La segunda área prioritaria que requiere de un esfuerzo multiinstitucional y plurisectorial son las laderas húmedas del Aconquija, una cadena montañosa relativamente aislada que se extiende a lo largo de 220 km (26° a 28°S, 65°30' a 65°50'O) en el lado Oeste de la provincia de Tucumán, penetrando en las provincias de Catamarca y Salta (zona B, Figura 3). La cumbres alcanzan los 5.500 m y la divisoria de las aguas casi siempre excede los 4.000 m. El pedemonte oriental de las sierras se sitúa alrededor de los 500 m y representa el límite occidental de la llanura chaco-pampeana. Este notable gradiente altitudinal determina una variedad de climas: condiciones subtropicales y precipitaciones muy elevadas en el pedemonte oriental (hasta 3.000 mm anuales), condiciones templadas con un extenso período de lloviznas y niebla a altitud media y típico clima de alta montaña subtropical con marcados extremos térmicos en las zonas cumbres.

Las razones sobre la priorización de esta zona son:

- Una superficie importante superior al medio millón de hectáreas continúa de bosques y la existencia de un gradiente altitudinal amplio y continuo (500-5.000 m snm).
- El sistema del Aconquija alberga alrededor de 2.000 especies de plantas vasculares, incluyendo varios endemismos, particularmente en las zonas de altura, más aisladas biogeográficamente (Halloy 1997) y en la franja más húmeda lo que sugeriría condiciones de estabilidad climática de largo plazo frente a las importantes variaciones de precipitaciones características de la región.
- El sistema del Aconquija constituye la principal fuente de recursos hídricos para bebida, riego e industria de más de dos millones de habitantes de la cuenca del río Dulce en las provincias de Tucumán y Santiago del Estero. La torrencialidad de las precipitaciones estivales, asociada a la inestabilidad de laderas y a una distribución no planificada de los asentamientos humanos en el llano, determina frecuentes problemas de aluviones e inundaciones que afectan a viviendas, obras de infraestructura y campos agrícolas.
- La región cuenta con un sistema de áreas protegidas que incluye 6 reservas mayores de 3.000 ha, totalizando unas 70.000 hectáreas, que incluyen mayoritariamente áreas de selvas y bosques de montaña. Excepto las reservas de La Florida y Quebrada del Portugués que están en contacto, las restantes no están conectadas en sus límites formales. Sin embargo, se conserva en buena medida la continuidad del bosque y pastizal entre ellas.

### ***Otras áreas de potencial interés para la conservación de las Yungas***

Además de los áreas antes mencionadas anteriormente (ACRB y Sierra del Aconquija), existen en la región otros sectores que, por su ubicación estratégica, podrían jugar un rol importante en la conservación de las Yungas. Por ejemplo, la Sierra de Tartagal (Figura 3, sitio *a*) presenta áreas de selva pedemontana en muy buen estado de conservación, potenciado por el hecho de colindar con la Reserva de Flora y Fauna de Acambuco, otorgando al área un alto valor de conservación.

Por otro lado, otras áreas podrían actuar como conectores entre las “islas” de Yungas en sentido estricto que en la actualidad en muchos casos se encuentran completamente aisladas entre sí (Figura 3 *b, c y d*). De esta forma, la conservación del sector Palma Sola - Caimancito - Urundel (Figura 3 *b*) garantizaría la conectividad entre las Yungas del Sector Norte y Central, mientras que la cuenca de los ríos Juramento y Piedras (Figura 3 *c*) conservaría un sector de bosque chaqueño serrano, garantizando la conexión entre los sectores Central y Norte. Finalmente, el área periférica al Dique El Cadillal (Figura 3 *d*) podría funcionar como conector entre las Sierras de Medina y las Sierras de San Javier, ambas incluidas en el sector Sur de las Yungas.

### **LINEAS POTENCIALES DE ACCIÓN**

A partir de lo expuesto anteriormente, consideramos que las líneas prioritarias de acción para una efectiva conservación de las Yungas al largo plazo son:

- Complementar según lo expuesto anteriormente, el esquema de implementación de áreas de reserva tanto nacionales como provinciales y particularmente incorporar al sector privado en esta iniciativa.
- Promover iniciativas de manejo sustentable de las áreas boscosas que representan la matriz dominante entre reservas y que se encuentran bajo dominio privado en su gran mayoría, particularmente en las áreas consideradas como prioritarias (ACRB y Aconquija).
- Generar un plan de ordenamiento territorial que permita definir las áreas de agricultura y aquellas sujetas a transformación en el mediano plazo incluyendo las áreas de expansión urbanas; las áreas de bosques bajo manejo a perpetuidad y la definición de una franja altitudinal de “bosques protectores” de cuencas hídricas principalmente, donde la preservación sea la actividad principal.
- La generación de emprendimientos productivos mas amigables con la preservación de la ecoregión que incorporen a las comunidades locales en su implementación como el ecoturismo.

## **CONCLUSIONES : UNA VISIÓN ESTRATÉGICA SOBRE LAS YUNGAS Y SU GENTE**

En la última década, una serie de reuniones regionales sobre Yungas han establecido un marco de discusión entre los distintos actores sociales y políticos interesados en la conservación y el uso sustentable de este ecosistema, sobre la base de la preservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales que provee. Estas discusiones han sido la base conceptual sobre la que se desarrollaron las ideas y acciones propuestas en el presente artículo.

Simultáneamente, se ha producido un incremento del interés por este ecosistema que ha favorecido la creación de nuevas reservas (Laguna Pintascayo, El Nogalar de Los Toldos, Campo de los Alisos y Quebrada del Portugués) y la reactivación de otras, que si bien existían formalmente desde hace tiempo, no habían tenido el desarrollo suficiente (Baritú, Acambuco). En los últimos años el interés y la necesidad de avanzar en la conservación teniendo en cuenta los requerimientos de las poblaciones locales se han combinado en un esfuerzo interinstitucional a través del proyecto de creación de la “Reserva de la Biósfera de las Yungas” en Salta y Jujuy, presentado a la UNESCO y aprobado recientemente. La misma abarca una superficie 1.200.000 ha y podría extenderse en el futuro al territorio vecino de Bolivia, constituyendo una reserva de carácter binacional.

El interés creciente de la sociedad se ha reflejado en el lenguaje corriente con la adopción de la denominación “Yungas”, una palabra de origen boliviano que ha pasado a ser parte del vocabulario normal de la región y de otras partes del país. El nombre se ha comenzado a asociar con una forma distinta de ver a la región noroeste de Argentina, como un producto nuevo para ofrecer al turismo, como un área de potencial para la certificación forestal (proyectado para la matriz entre reservas) y como generadora de productos exóticos ó nuevos para el mercado extraregional, como especies y variedades de cultivos tradicionales que son mantenidos por comunidades locales y que poseen un mercado en crecimiento.

Según evidencias arqueológicas, la relación de las Yungas con las poblaciones humanas en esta región, se ha iniciado desde por lo menos 10.000 años antes del presente. Este sistema ha sido reconocido como un área de integración de culturas y una proveedora importante de recursos naturales para las áreas aledañas de la Puna y el Chaco. Con el tiempo esta zona de integración ha pasado a ser percibida como una barrera geográfica entre ambas regiones, percepción que ha contribuido a los procesos de transformación y degradación. En los dos últimos siglos más de 1.500.000 hectáreas de Yungas han sido transformadas en campos de cultivos de caña de azúcar y cítricos principalmente, proceso que continúa con la transformación en campos de soja. En el área donde estos procesos son más activos en el presente (alrededores de Orán y Tartagal, Provincia de

Salta), la tasa de transformación supera las 10.000 ha anuales. Los bosques remanentes se encuentran sometidos a un proceso de sobreexplotación forestal que degrada su estructura, reduce significativamente su valor y favorece la generación de incendios. La degradación forestal y consecuente pérdida de recursos contribuye al deterioro de la calidad de vida de las comunidades locales, aborígenes y campesinas, afectadas además por la falta de mercados y la marginación social y geográfica. Los programas estatales de empleo no han logrado contrarrestar los procesos negativos, generando por el contrario dependencia económica y activando los procesos migratorios y el crecimiento de los cordones periféricos de pobreza de las ciudades de la región.

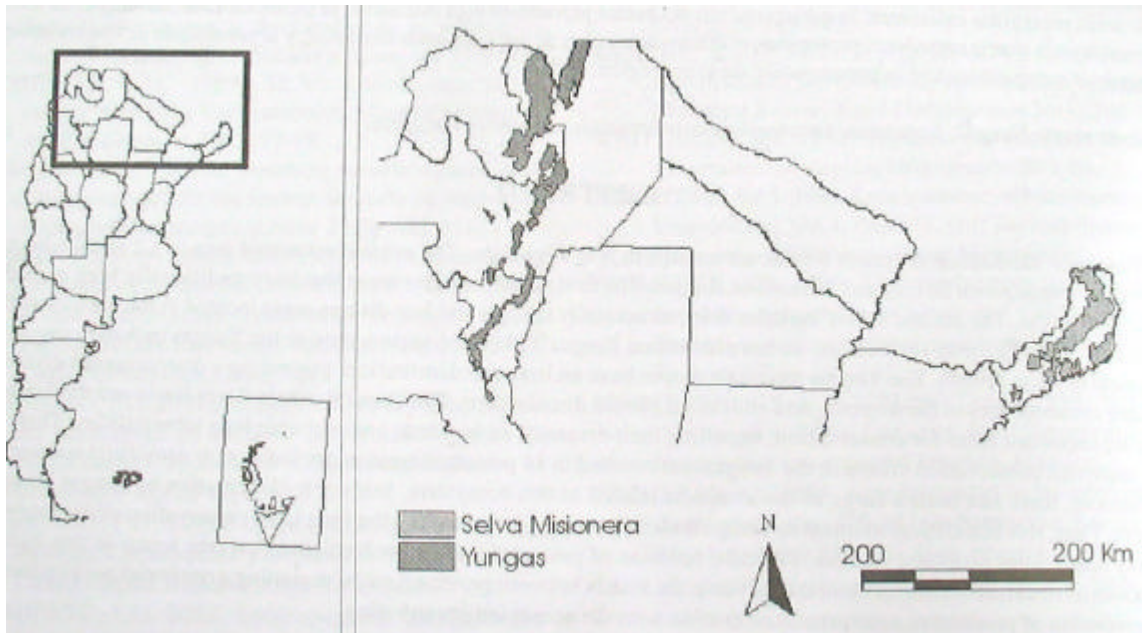
El futuro se plantea en un marco de conflictos y oportunidades. Los contrastes entre el entorno transformado y las Yungas como sistema básicamente natural, y la presión creciente sobre sus recursos estimulan los conflictos, que pueden verse exacerbados por probables reclamos territoriales por parte de comunidades indígenas. Por otra parte, la relevancia regional y mundial de los bosques nublados y el dinamismo de las acciones de conservación regional han estimulado el interés de donantes nacionales y externos en apoyar esfuerzos participativos de gestión y planificación territorial. Una muestra clara de este interés está dada por una serie de iniciativas con financiación nacional e internacional cuyo objetivo general es la conservación y desarrollo de las Yungas dentro de un marco de trabajo participativo, justo socialmente y con bases técnicas y científicas sólidas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

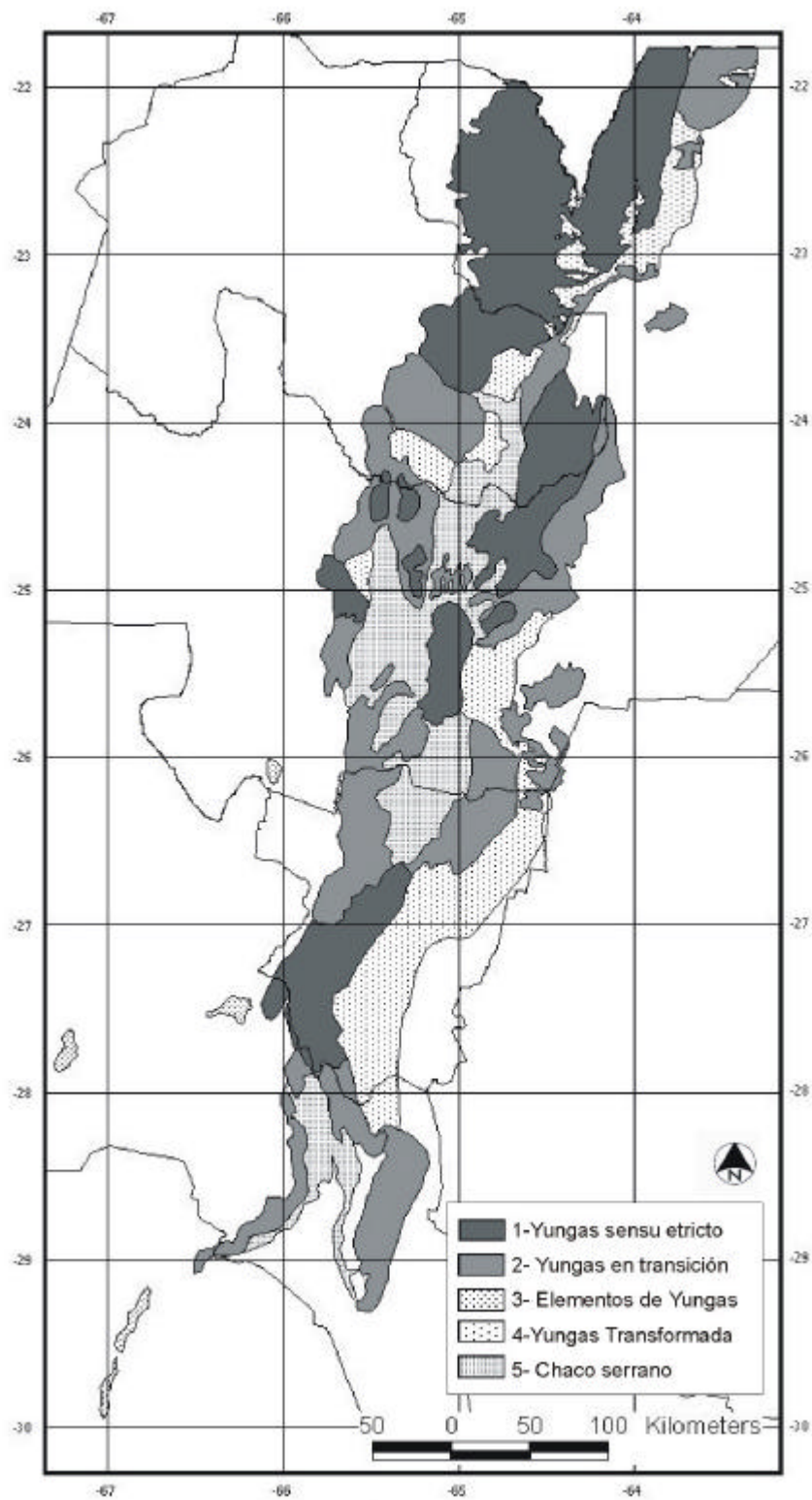
- Arturi, M.F.; H.R.Grau; P.G.Aceñolaza y A.D.Brown. 1998. Estructura y sucesión en bosques montanos del Noroeste de Argentina. *Rev. Biología Tropical*, 46: 525-532.
- Ayarde, H. 1995. Estructura de un sector de selva pedemontana, Reserva Fiscal Parque La Florida, Tucumán. En: Brown, A.D. y H.R.Grau, eds. *Investigación, conservación y desarrollo en las selvas subtropicales de montaña*. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, UNT. Pp: 69-78.
- Bertonatti, C. y J.Corcuera. 2000. *Situación Ambiental Argentina 2000*. Fundación Vida Silvestre Argentina, 392 pp.
- Brown, A.D. 1986. Autoecología de bromelias epífitas y su relación con *Cebus apella*, Primates en el noroeste argentino. Tesis doctoral Universidad Nacional de La Plata, 474 pp.
- Brown, A.D. 1995a. Introducción conclusiones de trabajo en talleres de la Primer Reunión Regional sobre Selvas Subtropicales de Montaña. Pp1-8. En: Brown, A.D. y H.R.Grau, eds.

- Investigación, conservación y desarrollo en las selvas subtropicales de montaña. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, UNT.
- Brown, A.D. 1995b. Las selvas de montaña del noroeste de Argentina: problemas ambientales e importancia de su conservación. Pp. 9-18. En: Brown, A.D. y H.R.Grau, eds. Investigación, conservación y desarrollo en las selvas subtropicales de montaña. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, UNT.
- Brown, A.D. 1995c. Ecology and conservation of the Argentine Montane Forest. Pp. 107-115. En Hamilton, L.; J.Juvik y F.Scaterna, eds. Tropical Montane Cloud Forests. Springer-Verlag Ecological Studies Vol. 110.
- Brown, A.D. 1995d. Fitogeografía y conservación de las selvas de montaña del noroeste de Argentina. Pp. 663-672. En: Churchil *et al.*, eds. Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden.
- Brown, A.D. y H.R.Grau. 1993. La naturaleza y el hombre en las selvas de montaña. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). 143 pp.
- Brown, A.D.; L.G. Placci y H.R. Grau. 1993. Ecología y diversidad de las selvas subtropicales de la Argentina. Pp. 215-222. En Goin,F. y F.Goñi, eds. Elementos de política ambiental. H.Cámara de Diputados, Buenos Aires.
- Brown, A.D. y H.R.Grau (editores.) 1995. Investigación, conservación y desarrollo en las selvas subtropicales de montaña. Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas, UNT. 270 pp.
- Brown, A.D. y J. Corcuera. 1999. Donación de nuevas áreas protegidas en las Yungas de la Argentina. Informe Técnico LIEY/FVSA, 27 pp.
- Brown, A.D. y K.Buzza. 2001. Aves y helicópteros: como minimizar el impacto en el área de la Reserva de Acambuco, Salta. Informe Fundación Proyungas, 14 pp.
- Brown, A.D.; H.R. Grau; L. Malizia y A. Grau. Los Bosques Nublados de la Argentina. En: Bosques Nublados de Latinoamérica (M. Kappelle y A.D. Brown, eds.) pp: 623-659. Editorial INBio, Costa Rica.
- Cabrera, A. 1976. Regiones fitogeográficas de la República Argentina. Enciclopedia de Agricultura, Jardinería y Fruticultura, 2: 1-85. Acme Buenos Aires.
- Easdale, T. 1999. Relación de disturbios y factores ambientales con la diversidad, composición y estructura de comunidades leñosas en el Valle de Los Toldos, Yungas Argentinas. Informe Final World Wildlife Fund 21 pp.
- Erize, F.; P.Canevari; G. Costa y M. Rumboll. 1981. Los Parques Nacionales de la Argentina. Instituto de Cooperación Iberoamericana 224 pp.

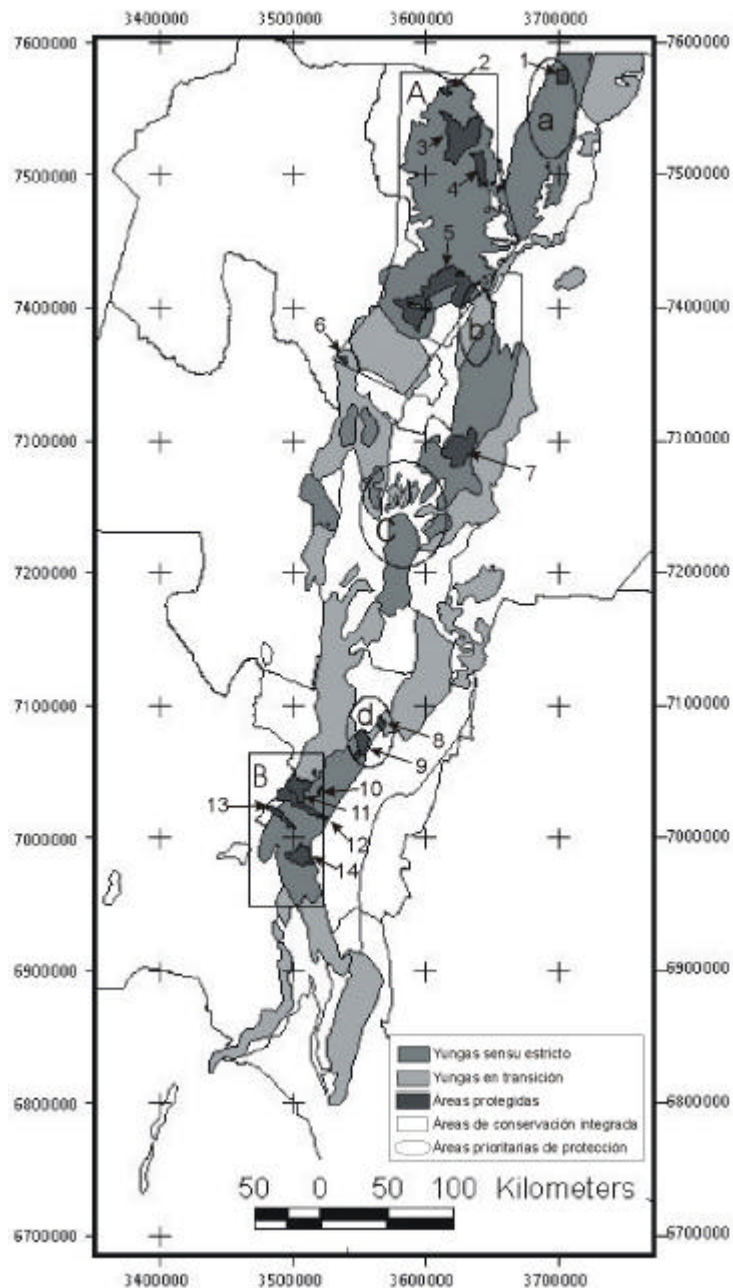
- Grau, A. y A.D. Brown. 2000. Development threats to biodiversity and opportunities for conservation in the mountain ranges of the Upper Bermejo River Basin, NW Argentina and SW Bolivia. *Ambio*, 29: 445-450.
- Grau, H.R. y A.D.Brown. 1995. Patterns of tree species diversity in latitudinal, altitudinal and successional gradients in the argentinian subtropical montane forests. Pp. 295-300. En: Churchil *et al.*, eds. Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden.
- Grau,H.R. y A.D.Brown. 1995. Patterns of tree species diversity along latitudinal an altitudinal gradients in the Argentinian Subtropical Montane Forests. Pp. 295-300. En: Churchill *et al.* Eds. Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden.
- Grau, H.R.; M.F.Arturi; A.D.Brown y P.G.Aceñolaza. 1997. Floristic and structural patterns along a chronosequence of secondary forest succession in Argentinian subtropical montane forests. *Forest Ecology and Management*, 95: 161-171
- Grau, H.R. y A.D. Brown. 1998. Structure, composition and inferred dynamics of a Subtropical Montane forest of northwest Argentina. Pp. 715-726. En: Dallmeier,F. Y J.A. Comiskey, eds. Forest biodiversity in north, central and South America, and the Caribbean. Man and the Biosphere Series, Vol. 21. UNESCO y The Parthenon Publishing Group
- Grau, H.R. y T. Veblen. 2000. Rainfall variability, fire and vegetation dynamics in neotropical montane ecosystems in north-western Argentina. *Journal of Biogeography*, 27: 1107-1121.
- Halloy, S. 1997. Aconquija region, North-western Argentina (Tropical) Andes:CPD Site SA35. In Davis, S.D., Heywood, V.H., Herrera-McBryde O., Villalobos, J. & A.C. Hamilton (1997) Centres of plant diversity – A guide and strategy for their conservation. Vol 3. The Americas: 478-485. WWF, IUCN, Cambridge
- Monmany, C.; A.Malizia; N.Gasparri y A.D.Brown. 2000. Relevamiento preliminar de la biodiversidad del Parque Provincial Laguna Pintascayo, Salta, Argentina. Informe técnico LIEY, 59 pp.
- Vides-Almonacid R., Ayarde, H., Scrocchi G.J., Romero, F., Boero, C., y J.M Chani. 1998. Biodiversidad de Tucumán y el Noroeste Argentino. *Opera Lilloana* 43, 89 pp.
- Villalba, R., Grau, H.R., Boninsegna, J.A., Jacoby, G.C. y A. Ripalta. 1998. Tree-ring evidence for long-term precipitation changes in Subtropical South America. *Int. J. Climatol.* 18:1463-1478.



**Figura 1.** Distribución de las selvas subtropicales en Argentina.



**Figura 2.** Distribución de las Yungas en el noroeste de Argentina. 1. Yungas *sensu stricto*; 2. Yungas en transición; 3. Elementos de Yungas aislados; 4. Yungas transformadas en agricultura; 5. Chaco Serrano en Valles Intermontanos.



**Figura 3.** Áreas protegidas existentes en las Yungas de Argentina y prioridades de conservación.  
**Ubicación de las áreas protegidas existentes:** 1. Reserva Provincial Acambuco; 2. Reserva Nacional El Nogalar de Los Toldos; 3. Parque Nacional Baritú; 4. Parque Provincial Laguna Pintascayo; 5. Parque Nacional Calilegua; 6. Parque Provincial Potrero de Yala; 7. Parque Nacional El Rey; 8. Reserva Provincial Aguas Chiquitas; 9. Parque Universitario Sierra de San Javier; 10. Reserva Provincial Los Sosa ; 11. Reserva Provincial Quebrada del Portugués; 12. Reserva Provincial La Florida; 13. Parque Nacional Campo de los Alisos; 14. Reserva Provincial Santa Ana. **Áreas de conservación y manejo integrados:** A. Alta Cuenca del Bermejo; B. Sierra del Aconquija. **Áreas prioritarias de protección:** a. Selva Pedemontana en Sierra de Tartagal; b. Áreas de conectividad entre sector Norte y Centro; c. Áreas de conectividad entre sectores Centro y Sur; d. Áreas de conectividad en el sector Sur.

Reserva	Provincia	Superficie (ha)	Bosques y selvas de montaña (%)	Superficie pastizales (ha)
Parque Nacional "Calilegua"	Jujuy	79.000	76.000	4.000
Parque Nacional "Baritú"	Salta	62.990	62.990	0
Parque Nacional "El Rey"	Salta	43.410	41.610	1.800
Reserva Provincial "Santa Ana"	Tucumán	19.450	18.010	1.440
Reserva Provincial "Quebrada del Portugués"	Tucumán	21.110	3.510	17.600
Reserva Provincial "Pintascayo"	Salta	15.560	15.560	0
Parque Biológico "Sierra de San Javier"	Tucumán	14.630	12.990	1.640
Reserva Provincial "La Florida"	Tucumán	20.850	7.650	13.200
Reserva Provincial "Acambuco"	Salta	8.590	7.600	990
Parque Nacional "Campo de los Alisos"	Tucumán	8.280	3.080	5.200
Reserva Nacional "El Nogalar de los Toldos"	Salta	3.240	2.190	1.050
Reserva Provincial "Aguas Chiquitas"	Tucumán	3.730	3.560	0
Reserva Provincial "Potrero de Yala"	Jujuy	1.990	?	?
Reserva Provincial "Los Sosa"	Tucumán	850	0	0
<b>TOTALES (ha)</b>		<b>303.680</b>	<b>254.750</b>	<b>46.920</b>

**Tabla 1.** Areas protegidas de las Yungas, indicando la superficie estimada en base a imágenes satelitales (esta puede diferir de los datos catastrales), la superficie con bosques y selva de montaña y la superficie de pastizales naturales y antrópicos (principalmente antiguos cultivos o campos de pastoreo).