

SITUACIÓN ACTUAL Y BASES PARA UNA ESTRATEGIA DE MANEJO CONSERVACIONISTA EN LAS SIERRAS DEL ACONQUIJA, NOROESTE DE ARGENTINA

*Alfredo Grau, Hector Ricardo Grau y Alejandro Diego Brown
Laboratorio de Investigaciones Ecológicas de las Yungas (LIEY)
CC34, (4107) Yerba Buena, Tucumán, Argentina. Email: liey@tucbbs.com.ar*

Abstract

Current status and bases for a conservation management strategy in the Aconquija range, Northwestern Argentina.

The Aconquija is a geographically isolated mountain range extending approximately 220km north-south, parallel to the Andes at 26°-28°S, reaching 5500m from 500m on its eastern piedmont. Monsoon-type climate with torrential summer rainfall characterizes the area, which plays a strategic role on the water supply and flooding hazards affecting ca. 2 million people inhabiting the nearby lowlands. The area has a remarkable environmental heterogeneity, including subtropical cloud forests, deciduous forests, cloud grasslands, high Andean vegetation and archeological sites, which result in a very high conservation value. Eight protected areas cover approximately 70.000 ha. However, policing and management are still weak or non-existent in most of them. Productive activities in the region include grazing (often associated to burning), selective logging and tourism, while mining was relevant in the past. Present trends indicate a progressive reduction of grazing and logging, due to low technical standards and low profitability. Tourism is increasing steadily and mining may become important in the future, generating opportunities and potential conflicts. We propose a conservation oriented zoning, combining information from different sources and satellite images. Conservation priority is given to: (1) High Andean lakes and bogs, high altitude steppes, cloud grasslands and well preserved subtropical forest patches; (2) Biological corridors connecting existent reserves. Grazing and forestry activities compatible with conservation are proposed for most of the northern sector of the range. Ecotourism and outdoors sports are considered key activities to support the conservation value of the area. Poorly managed tourism and mining are regarded as critical potential hazards.

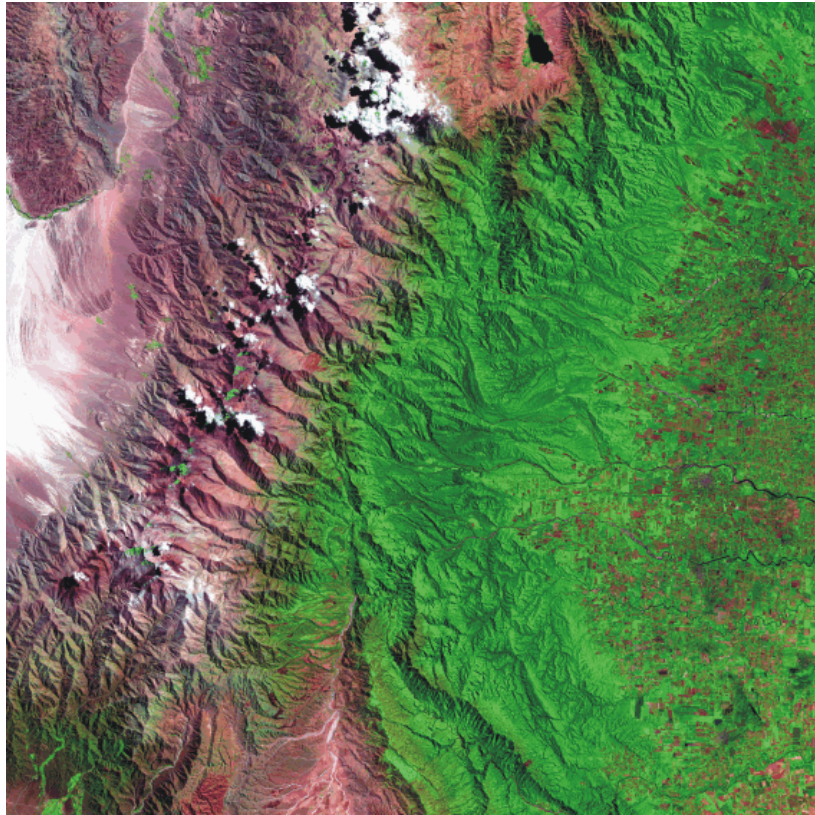
INTRODUCCIÓN

Las regiones montañosas comparten una serie de atributos biofísicos (pronunciados gradientes ambientales que influyen sobre la dinámica de poblaciones animales y vegetales, origen de cuencas hídricas, riqueza geológica) y culturales (usos tradicionales, alto valor recreativo, uso minero). Estas áreas no escapan a la influencia de los procesos globales derivados de los cambios socioeconómicos acelerados durante el siglo XX: variabilidad climática asociado a cambios atmosféricos, fragmentación de hábitat por cambios en uso de la tierra, transformación de economías tradicionales a economías de mercado, urbanización de la población. Las Sierras del Aconquija (incluyendo su porción mas septentrional, las Cumbres Calchaquíes), en el noroeste de Argentina, son un ejemplo de áreas montañosas en un contexto de cambios ambientales globales. El presente trabajo describe estas tendencias de cambios biofísicos y sociales, discute las principales amenazas y oportunidades que estos cambios ocasionan en un contexto regional, y propone pautas de manejo para que esta situación de cambio derive en una conservación a largo plazo de un sistema montañoso de alto valor ecológico y social.

GEOGRAFÍA Y CLIMA

Las sierras del Aconquija y Cumbres Calchaquíes constituyen una cadena montañosa relativamente aislada que se extiende alrededor de 220 km. (26° a 28°S, 65°30' a 65°50'w) a lo largo del sector oeste de la provincia de Tucumán, penetrando en las provincias de Catamarca y Salta en el Noroeste de Argentina (Figura 1). Alcanzan los 5500 m en las cumbres, y la divisoria de las aguas que casi siempre excede los 4000 m. El pedemonte oriental de las sierras, correspondiente a la cuenca endorreica del Río Dulce, se sitúa alrededor de los 500 m. y representa el límite occidental de la llanura chaco-pampeana. El pedemonte occidental (2500-3000 m.s.n.m.) corresponde a la cuenca del río Santa María, integrante de la cuenca del Plata (Kühn & Rohmeder, 1943).

Figura 1. Serranía del Aconquija. Imagen Landsat en falso color compuesto (1989).



Este notable gradiente altitudinal determina una variedad de climas: condiciones subtropicales y precipitaciones muy elevadas en el pedemonte oriental (3000 mm. anuales), templadas con un extenso período de lloviznas y niebla a altitud media, típico clima de alta montaña subtropical con marcados extremos térmicos en las zonas cumbreales, desiertos de altura (< 200 mm anuales) en las laderas occidentales afectadas por el efecto topográfico de “sombra de lluvia”. Las lluvias en todo el gradiente siguen un régimen monzónico (veranos húmedos, inviernos secos), y se observa una clara tendencia de aumento de las precipitaciones durante la segunda mitad del siglo XX (Villalba *et al.* 1998).

El sistema del Aconquija constituye la principal fuente de recursos hídricos para bebida, riego e industria de mas de dos millones de habitantes de la cuenca del río Dulce en provincias de Tucumán y Santiago del Estero, y de numerosas poblaciones menores en el valle del Río Santa María hacia el oeste. 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.

VEGETACIÓN Y FAUNA

El sistema del Aconquija alberga alrededor de 2000 especies de plantas vasculares, incluyendo varios endemismos, particularmente en las zonas de altura, mas aisladas biogeográficamente (Halloy 1997). A lo largo del gradiente topográfico pueden distinguirse distintos “pisos” de vegetación: bosques pedemontanos semicaducifolios (300-500 m s.n.m.); bosques o selvas húmedas subtropicales perenifolias (500-1500 m s.n.m.); bosques templados de *Alnus*, *Polylepis* y *Podocarpus* (1500-2800 m s.n.m.); arbustales y pastizales de neblina (2000-3500), pastizales altoandinos y vegas del altura (3500-4700), y estepas arbustivas de prepuna (2500-3500 m en las laderas occidentales).

Asociado a la vegetación se distribuye la fauna que incluye comunidades de mamíferos típicamente neotropicales en las laderas occidentales (por ejemplo diversos felinos, Oso melero, Pecaríes, Corzuelas; elementos típicamente altoandinos en los ambientes de pastizal (Guanacos, Tarucas). Las aves también siguen un patrón similar con elementos de selva oriental (muchos de los cuales migran en el gradiente altitudinal como forma de uso de recursos), y elementos altoandinos principalmente en las lagunas de altura, y elementos del desierto (Monte) al Oeste (Vides *et al.* 1998).

TENDENCIAS DE CAMBIOS SOCIOECONÓMICOS Y ECOLÓGICOS

El Aconquija ha sido utilizado por poblaciones prehispánicas que se reflejan en varios yacimientos arqueológicos. Aunque se conoce poco del uso de los recursos por parte de estas poblaciones, es probable que hayan producido efectos significativos en la vegetación mediante el uso del fuego, y en la fauna mediante la cacería. Sin embargo, durante la época colonial, el uso de las montañas se intensificó principalmente asociada a la expansión del ganado vacuno y ovino; alcanzó la mayor intensidad durante la primera mitad del siglo XX, probablemente hasta la década del 70. Durante este período se produjeron significativas extinciones de fauna (Tapir, Jaguar, Oso hormiguero, Tucán) y

una intensa explotación forestal selectiva enfocada principalmente en el Cedro, pero afectando también otras especies como Nogal, Aliso y Pino (Meyer, 1963).

Durante la última parte del siglo XX se ha producido una importante emigración poblacional hacia las áreas urbanas del pedemonte con la consiguiente disminución de la intensidad de pastoreo y la frecuencia de fuego y cacería, prácticas generalmente asociadas al pastoreo. Simultáneamente en este período se han incrementado el uso del Aconquija para actividades recreativas (montañismo, pesca deportiva) lo cuales, junto a la percepción del valor del área en la conservación de cuencas, ha contribuido a la creación de una red de áreas protegidas. Entre los efectos de este cambio en el uso de las montañas se encuentran posiblemente la expansión de áreas boscosas en áreas degradadas (Grau, 1985) y la recuperación de poblaciones de animales silvestres que en previas décadas se encontraban críticamente amenazados (Guanaco, Pava del Monte, Pecarí, Taruca), aunque no existen todavía estudios publicados que cuantifiquen este fenómeno.

Adicionalmente en áreas periféricas de la sierra (Pedemonte, valles intermontanos) se ha producido la expansión de plantaciones de coníferas y de cultivos intensivos como Papa, Frutilla; actividades que sin embargo al presente representan superficies poco importantes en términos relativos.

AREAS PROTEGIDAS

La región cuenta con un sistema de áreas protegidas que consiste en 8 reservas (Tabla 1), que totalizando unas 70.000 hectáreas. Estas reservas no están conectadas en sus límites formales, pero hasta el presente, se conserva en distintos grados la continuidad del bosque y/o pastizal entre ellas. Todas las reservas se encuentran en la provincia de Tucumán y ninguna protege las laderas occidentales del Aconquija. Dos reservas (Los Alisos y La Florida-Quebrada del Portugués) abarcan una porción significativa del gradiente altitudinal, pero constituyen franjas relativamente estrechas. Aguas Chiquitas y San Javier son las que están más amenazadas de perder continuidad debido a la expansión agrícola en la periferia.

Tabla 1. Areas protegidas en la sierra del Aconquija y sistemas montañosos asociados.
Tipo de jurisdicción y superficie aproximada.

Area	Jurisdicción	Superficie (ha)
Reserva Natural Santa Ana	Provincial	20.000
Parque Universitario Sierra de San Javier	Nacional	14.174
Reserva Natural Quebrada del Portugués	Provincial	12.000
Reserva Natural La Florida	Provincial	10.000
Parque Nacional Los Alisos	Nacional	10.000
Reserva Aguas Chiquitas	Provincial	3.165
Reserva Natural La Angostura	Provincial	1.149
Reserva Natural Los Sosa	Provincial	910

AMENAZAS Y OPORTUNIDADES EN RELACIÓN AL USO PRODUCTIVO

Explotación maderera

En la actualidad la especie de mayor valor, el cedro, es muy rara o se encuentra en lugares muy poco accesibles o protegidos, lo cual a reducido fuertemente la extracción de madera. El cedro y el nogal tienen muy buena capacidad de regeneración y crecimiento, por ello sería posible establecer sistemas productivos sustentables de bosque nativo con maderas del alto valor. Sin embargo hasta el momento las experiencias son extremadamente limitadas y no existe regionalmente la capacidad técnica y económica para desarrollar una industria forestal basada en especies nativas ni una estrategia política orientada con este fin.

Pastoreo y fuego

Todavía persisten áreas donde la presión del ganado asociada al uso recurrente del fuego como herramienta de manejo de forraje durante muchas décadas han causado una degradación progresiva de la cubierta herbácea, causando pérdida de productividad y problemas de erosión, pero la tendencia en general es a una reducción en la intensidad de pastoreo. cabezas de ganado en montaña se ha reducido progresivamente. Esta reducción es notable en el sector central de la serranía, donde se encuentran las más

altas cumbres. Sin embargo existen sectores como el valle de Tafí y la alta cuenca de Tapia/Trancas, con niveles de degradación importantes.

Las particulares condiciones climáticas del invierno de 2000 permitieron la ocurrencia de importantes incendios (más de 11.000 ha) en zonas de selva húmeda, normalmente no afectados por el fuego, con consecuencias muy destructivas y que deberían tener una política específica de control y prevención, hoy inexistente.

Deterioro de cuencas hídricas

Debido a que la explotación maderera se ha concentrado en pocas especies los bosques y consecuentemente las cuencas del Aconquija se hallan en general en un estado bueno o muy bueno. Los problemas graves de inundaciones y aluviones que se producen recurrentemente en las zonas pedemontanas o de llanura son dependientes en mayor medida del ordenamiento territorial inexistente o equivocado, asociado a eventos climáticos extremos que probablemente se han acentuado en las últimas décadas y la naturaleza geológicamente inestable de las laderas. La mayoría de los problemas se producen a pesar del buen estado de las cuencas, y no a causa de su degradación. Sin embargo, es esencial preservar este buen estado de las cuencas para evitar catástrofes mayores.

Las turberas de alta montaña, probablemente juegan un papel muy importante en la provisión de agua para los valles secos occidentales, y su conservación es una prioridad acentuada por la fragilidad de estos sistemas.

Desarrollo minero

Se presume que en el Aconquija existen recursos mineros importantes, casi completamente inexplorados. En el extremo sur de la sierra del Aconquija se encuentra el yacimiento minero Agua Rica (cobre, plata, oro) todavía sin explotar, e inmediatamente al oeste del mismo el yacimiento Bajo la Alumbreira, en actividad. Ambos yacimientos se consideran entre los diez más grandes de América del Sur y las características geológicas hacen presumir que yacimientos similares podrían encontrarse en otros sectores del Aconquija. Las actividades mineras tienen un enorme potencial para inducir modificaciones negativas en el paisaje, los recursos hídricos, la vegetación y la fauna. Por

otro lado, si el manejo minero se realiza adecuadamente, la inversión de un porcentaje mínimo de las ganancias derivadas de la minería para la conservación, puede redundar en beneficios ambientales importantes.

Turismo

En la última década el turismo, tanto local como nacional e internacional, ha sufrido un incremento notable, particularmente en el sector del valle de Tafí. Existe un potencial importante para un mayor desarrollo, capitalizando las condiciones climáticas y paisajísticas altamente favorables.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

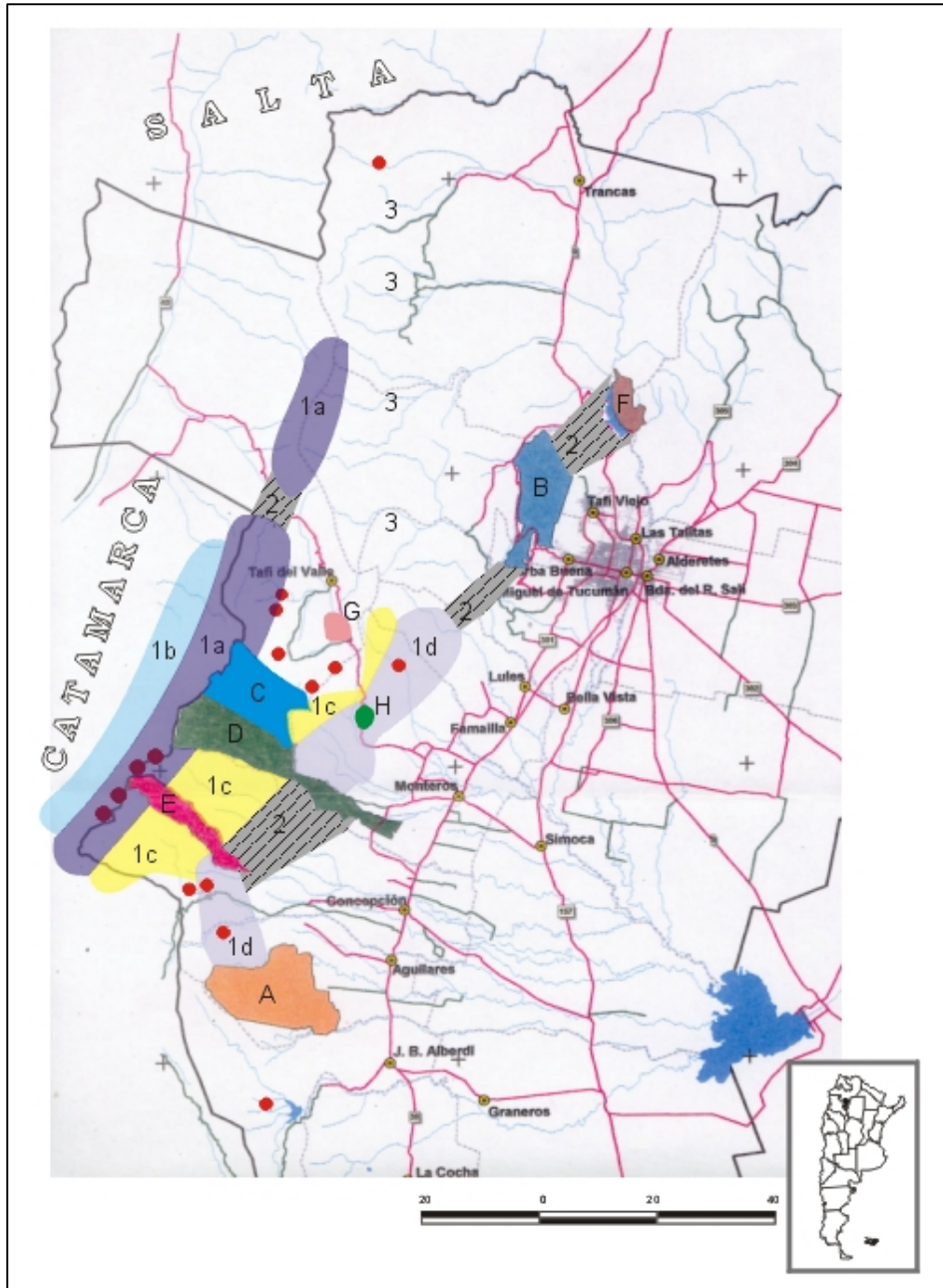
- Las áreas protegidas existentes representan un capital de conservación muy valioso. Para potenciar su valor es necesario invertir en protección y desarrollo de estas áreas y promover prácticas que aseguran su continuidad en tiempo y conectividad en espacio. El área de bosque pedemontano entre Aguas Chiquitas y San Javier, y la zona de la Quebrada de Lules, entre San Javier y el sector central del Aconquija representan urgencias de gestión para mantener la conectividad de las dos áreas mas periféricas.
- El manejo de las áreas no protegidas intermedias debe ser compatible con la conservación de procesos ecológicos, pero permitiendo en cierto grado las actividades productivas. El manejo de la zona incluye prácticas de pastoreo (frecuentemente asociado a fuego), tala selectiva, desarrollo minero y de actividades recreativas. Mientras las tendencias actuales sugieren una progresiva disminución de las dos primeras actividades (por poca tecnificación y baja rentabilidad), las dos últimas se presentan como actividades en crecimiento, lo que genera potencialidades de conflictos y oportunidades. Entre las oportunidades mas significativas a aprovechar debería incluirse los mecanismos fiscales de reducción impositiva para favorecer actividades recreativas y ecoturísticas en reemplazo de usos madereros y ganaderos en propiedades privadas, y la específica inclusión de actividades de mitigación y

compensación como parte de la evaluación y gestión económica de las actividades mineras.

- El sistema actual de áreas protegidas no cubre todos los ecosistemas con valor de conservación. Se destacan como vacíos de conservación las lagunas de altura (por ejemplo Huaca Huasi y zona de la Laguna Verde deberían ser prioridades de conservación) y las laderas occidentales. Idealmente estas deberían protegerse en zonas adyacentes a áreas protegidas actuales.

Como síntesis de nuestro análisis proponemos un sistema de manejo y zonificación de las sierras que incluye: 1) áreas núcleo de alto valor conservacionista (e.g. lagunas y turberas de alta montaña, ambientes semidesérticos de la ladera oriental, pastizales de montaña, selvas de montaña); 2) corredores biológicos para mantener la funcionalidad de los gradientes altitudinales y latitudinales; 3) áreas de manejo silvo-pastoril compatible con la conservación de la biodiversidad; 4) sectores de uso deportivo y ecoturístico de alto valor escénico. Esta zonificación se encuentra detallada en la Figura 2. Identificamos el uso deportivo y ecoturístico como una actividad central para fortalecer la valoración del área y las actividades mineras y turísticas no planificadas como riesgos potenciales.

Figura 2. Areas protegidas del Aconquija y propuesta de zonificación.



1. Areas de alto valor de conservación (lagunas de altura y turberas (1a); semidesiertos de la ladera oriental (1b); pastizales de altura (1c); selva de montaña (1d). 2. Corredores biológicos para mantener la funcionalidad de los gradientes latitudinales y altitudinales. 3. Areas de manejo silvo-pastoril compatible con la conservación de la biodiversidad. 4. Sectores uso deportivo y ecoturístico con alto valor escénico (Expresados con un punto rojo). Parques y Reservas: (A) Santa Ana; (B) San Javier; (C) Quebrada del Portugués; (D) La Florida; (E) Los Alisos; (F) Aguas Chiquitas; (G) La Angostura; (H) Los Sosa.

LITERATURA

- GRAU, A., (1985). La expansión del aliso del cerro (*Alnus acuminata* HBK ssp. *acuminata*) en el noroeste de Argentina. *Lilloa* 36:237-247.
- 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.
- KÜHN, F. Y G. ROHMEDER, (1943) *Estudio fisiográfico de las sierras de Tucumán*. Instituto de Estudios Geográficos, Universidad Nacional de Tucumán, 93 pp.
- MEYER, T., (1963) Estudios sobre la selva Tucumana. La selva de mirtáceas de Las Pavas. *Opera Lilloana* 10. 144 pp.
- VIDES-ALMONACID R., AYARDE, H., SCROCCHI G.J., ROMERO, F., BOERO, C., & 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. & A. RIPALTA, (1998) Tree-ring evidence for long-term precipitation changes in Subtropical South America. *Int. J. Climatol.* 18:1463-1478