

Preservación, Conocimiento y Desarrollo de la cuenca Perico – Manantiales

Autores: Ralf Schillinger¹, Virginia Outon², Alejandra Cáu Cattán³, Rocío Núñez⁴

1, 2, 3, 4 Asociación Bosque Modelo Jujuy, Sarmiento 901, El Carmen, Jujuy, Argentina, teléfono: ++54 388 4933768;
rschillinger@bmj.org.ar, vouton@bmj.org.ar, acaucattan@bmj.org.ar, rnunez@bmj.org.ar

RESUMEN

El Bosque Modelo Jujuy trabaja desde 2002 en la gestión integral de la cuenca Perico – Manantiales, Argentina. En 2007 inició, con apoyo del FMAM¹, el Proyecto Preservación, Conocimiento y Desarrollo de la Cuenca Perico – Manantiales. Los estudios de la alta montaña demuestran que es ambientalmente frágil, con biodiversidad amenazada, erosión acelerada y población con economía de subsistencia. La vegetación muestra bosques hasta desierto de altura. Brinda agua para 100.000 personas y riego de 30.000 ha. Está en riesgo por sobrepastoreo; deforestación; cambio climático y reactivación minera. Se desarrolla un Sistema de Monitoreo Ambiental; legislación; proyectos productivos sustentables consensuados y PSA².

Palabras clave: estudios ambientales, zonificación, cambio climático, PSA.

1. Introducción

1.1. Antecedentes

La implementación del proyecto PRECODEP (Preservación, Conocimiento y Desarrollo de la cuenca Perico - Manantiales) es el resultado de nueve años de esfuerzos de instituciones e individuos de la zona de trabajo del Bosque Modelo Jujuy y de instituciones externas de apoyo, para mejorar la gestión de los recursos naturales y la calidad de vida de sus habitantes.

En 1999 se comenzaron a realizar talleres participativos, para elaborar un diagnóstico de la situación ambiental y socio-económica de la cuenca y proponer actividades prioritarias, para avanzar en la implementación de un Plan de Manejo que permita trabajar las diversas problemáticas identificadas con los actores sociales y avanzar en la resolución de las mismas. Luego de tres años de trabajo y cuatro talleres se formuló la propuesta "Gestión Integral de la cuenca Perico- Manantiales" (Outon), que fue aprobada por la Red Internacional de Bosques Modelo y se formó la Asociación Civil Bosque Modelo Jujuy, para administrar el Programa Nacional de Bosques Modelo en la Provincia de Jujuy, Argentina. Desde entonces se asociaron 27 instituciones de los sectores público, privado, productivo y de la sociedad civil, además de socios individuales, con el objetivo de trabajar en proyectos de carácter ambiental y social, en beneficio de la comunidad.

Desde el principio, en el trabajo de los talleres participativos, se reconoció la importancia de la preservación de la alta montaña para mejorar el funcionamiento de los recursos hídricos y conservar la biodiversidad. Recién en el año 2007 se logró obtener un financiamiento para trabajar integralmente en la preservación, el conocimiento y el desarrollo de la cuenca, a través de un proyecto presentado al Programa Descentralizado de Medianas Donaciones del Fondo de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Mundial, GEF (Global Environmental Facility).

1.2. Descripción de los objetivos del proyecto PRECODEP

El proyecto focaliza sus actividades en un área geográfica definida, la cuenca del río Perico (Región de Yungas, Noroeste Argentino), tomando el concepto de cuenca hidrográfica como nexo entre zonas con diferentes ambientes, pero interdependientes en sus relaciones ecológicas y económicas, para el ordenamiento del territorio.

¹ Fondo para el Medio Ambiente Mundial

² Pago por Servicios Ambientales

Los sectores alto y medio de la cuenca son de una importancia fundamental en el funcionamiento de la cuenca Perico - Manantiales, debido al valor que otorgan a la biodiversidad local -y global-, como por los servicios ambientales que generan (agua potable y para riego, etc.) para las zonas bajas de gran productividad agrícola.

Los objetivos del mismo son:

- La creación de un área protegida en la alta cuenca del Río Perico, para preservar varios biomas, especialmente los Bosques Montanos de Yungas, los Pastizales de Altura y la Vegetación Altoandina, y para desarrollar un manejo sustentable de un mínimo 20.000 ha., que contribuirá a la reducción de la erosión y a la preservación de la fuente principal de agua para la población de la cuenca.
- La implementación de un sistema de monitoreo, que incluye 10 estaciones meteorológicas automáticas, cuyos datos son accesibles por Internet en tiempo real; parcelas permanentes de muestreo para el estudio regular del bosque, los pastizales de altura y los suelos, y el estudio periódico de la calidad del agua.
- La ejecución de proyectos productivos con un manejo sustentable de los recursos naturales, en especial para los productores con bajos recursos y consensuados con ellos.
- La promoción del concepto de Pago por Servicios Ambientales (PSA) para poder financiar las actividades de preservación que se desarrollen una vez concluido el financiamiento del proyecto.

1.3. La cuenca Los Pericos-Manantiales

La cuenca Perico - Manantiales se encuentra en la región conocida como Valles Húmedos de la provincia de Jujuy, dentro del noroeste argentino y drena el sector sudoriental de la Serranía de Chañi. Su territorio está comprendido por tres provincias fitogeográficas: la de Yungas (Dominio Amazónico) y las Chaqueña y Prepuneña (Dominio Chaqueño). Es una cuenca de montaña con altitudes que varían entre los 550 y 5.600 msnm. La cuenca se divide en dos sectores: la parte alta, arriba de los 1500 msnm, donde las pendientes son fuertes (>10 %), afloran rocas consolidadas y el suelo es joven y delgado; y la parte baja, situada sobre el cono de deyección del río Perico, con pendientes suaves. Su superficie es de 1500 km² aproximadamente, de los cuales cerca de 300 km² están cubiertos por bosques nativos, 200 km² por pastizales de altura, 5 km² por bosques implantados. En los fondos de valle se ubican las urbanizaciones, vías de comunicación, embalses y la zona de cultivos bajo riego, que comprende una superficie de 300 km²; la actividad ganadera se realiza en el sector montañoso.

2. Materiales y Métodos

2.1. Estudios

En la primera etapa del proyecto se realizaron investigaciones de base, interdisciplinarias, en la cuenca alta del río Perico con el objetivo de elaborar un diagnóstico integral sobre el estado de conservación de la flora, la fauna y los suelos, los procesos geomorfológicos, geológicos, hidrológicos, los diferentes usos y el manejo de los recursos naturales y la situación socio-económica de la población. Se realizó una intensiva búsqueda bibliográfica y en archivos históricos locales, sobre los antecedentes de la zona y procesos o áreas similares y la elaboración de hipótesis de trabajo. Luego se realizaron expediciones en diferentes estaciones del año a la zona de alta montaña, donde se encuentran las nacientes de los ríos Cerro Negro, Los Morados, y Huracatao, principales afluentes del río Perico, y se procesaron los datos (identificación de muestras vegetales y faunísticas, transcripción de entrevistas, análisis del registro fotográfico). También se estudió la situación legal en lo relativo a las diferentes opciones jurídicas para mejorar la protección del área de estudio. Finalmente se realizaron talleres, para integrar la visión de las diferentes disciplinas y formular recomendaciones para un plan de manejo.

2.2. Sistema de Monitoreo Ambiental

Paralelamente a la ejecución de los estudios ambientales en la alta cuenca, se diseñó un sistema de monitoreo ambiental, que consiste en diez estaciones meteorológicas distribuidas en los diferentes ecosistemas de la cuenca y asociadas a ellas, parcelas permanentes de muestreo (PPM) de la vegetación nativa.

El sistema de estaciones meteorológicas es un desarrollo local y tiene un costo mucho menor que un sistema comercial, además, a las estaciones se pueden adaptar sensores nuevos y las reparaciones no demoran más que 48 horas, salvo casos excepcionales. Funciona con componentes fácilmente accesibles en la Argentina y trabaja con sensores que cumplen las normas de la WMO³. Las estaciones transmiten sus datos cada 15 minutos a una central, que los almacena en un banco de datos y los publica en la página web del Bosque Modelo Jujuy, para que sean de utilidad en las diferentes tareas de manejo de la cuenca, sea por parte de instituciones tales como los consorcios de riego, para mejorar el manejo de la distribución de agua; las organizaciones gubernamentales que manejan las situaciones de emergencias climáticas, productores agrícolas y otros sectores de la producción. El sistema tiene también la capacidad de mandar mensajes de texto (SMS), advirtiendo de eventos significativos, como precipitaciones torrenciales, heladas, “viento norte” (un viento local, secante, proveniente de las montañas) y ráfagas fuertes. Estos mensajes pueden ayudar a los tomadores de decisiones a evitar desastres y reaccionar con mayor agilidad, por ejemplo en caso de precipitaciones torrenciales se puede evacuar la población y los consorcios de riego pueden cortar el suministro de agua para riego.

Las parcelas permanentes de muestreo son instaladas en las diferentes unidades ambientales de la cuenca y cuentan con cercos perimetrales, para evitar el ingreso de animales (ganado doméstico). Cada una tiene un tamaño de 250 m², es registrada (coordenadas, altitud, pendiente, exposición, ubicación topográfica, profundidad de suelo) e investigada (vegetación).

Se prevé formar grupos de trabajo permanentes en la temática de agua y producción sustentable, para utilizar los datos generados por el sistema de monitoreo ambiental. En ellos participarán las instituciones socio de Bosque Modelo Jujuy – Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Jujuy), el Consorcio de Riego valle de los Pericos, el INTA, etc - para generar una visión común de los aspectos ambientales y promover el uso sustentable de los recursos naturales.

3. Resultados

3.1. Estudios

El área es una zona montañosa, con alturas entre 1500 y 5500 msnm. Las pendientes son pronunciadas, especialmente las que se encuentran en la porción más alta, donde la mayoría supera el 25%. Por debajo de los 3000 msnm predominan pendientes entre 13-25%.

El clima de la zona es monzónico, correspondiente al del Este de los Andes, que está caracterizado por inviernos secos y veranos húmedos con más del 70 % del total de las precipitaciones concentradas en este período y frecuentemente torrenciales.

Al régimen monzónico se le suman los efectos de la montaña relacionados con el descenso de la temperatura media anual en 5° C cada 1000 m de altura y la reducción de las precipitaciones con el aumento de la altura. Las temperaturas medias decrecen en un corto trayecto horizontal hacia el Oeste y SO, debido al ascenso abrupto del relieve. Las lluvias se producen por el ascenso de las masas de aire húmedo provenientes del Este que encuentran a las montañas (precipitaciones orográficas). La precipitación horizontal (neblinas) generalmente ocurre en el extenso período “seco” (entre otoño y primavera), haciendo un aporte importante de agua. En el invierno nieva ocasionalmente en la mayor parte del área y la cubierta de nieve suele diluirse

³ World Meteorological Organisation (Organización Meteorológica Mundial)

rápidamente, mientras que las granizadas son frecuentes en el amplio período estival. Los vientos suelen ser intensos, sobre todo durante el invierno. El resultado general es un clima mesotérmico hasta aproximadamente 2000 msnm (Cwb según clasificación Köppen) y un clima de estepa (Bsk') superando esta cota altitudinal.

Se clasificó el área en cuatro zonas en función de la vegetación (mapa 1):

- Bosque Montano / Yungas
- Pastizales de neblina
- Estepa mixta
- Desierto



Mapa 1: Zonificación de la zona del estudio

Las zonas se caracterizan de la siguiente manera:

Tabla 1: Caracterización de las zonas

Características Principales	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Altitud (msnm)	1500-2200	2200-3500	3500-4500	>4500
Temperatura anual (°C)	12-16	6-12	1-6	<1
Precipitación anual (mm)	1100	600	300	<200
Pendientes (%)	13-25	13-25	>25	>25
Geomorfología	Procesos fluviales	Procesos fluviales y periglaciales	Procesos fluviales y periglaciales	Procesos periglaciales
Vegetación	Bosque Montano	Pastizales de neblina	Estepa	Desierto
Cobertura (%)	80-100	75-90	25-40	<10
Importancia Socio-económica	Extracción de árboles	Viviendas, Ganadería	Ganadería en menor grado	Casi sin uso, Caza
Importancia histórica y cultural	Sitios arqueológicos	Sitios arqueológicos, antigua escuela nacional	Vías de comunicación prehispánicas y modernas	Minería de comienzos del siglo 20

3.1.1. La flora

Desde el punto de vista de las características de la vegetación, la Zona 1 está representada por las estribaciones finales del Bosque Montano (Yungas) tropical semihúmedo. Esta formación vegetal corresponde en parte a la denominada “Yungas”, “Selva tucumano-oranense” o “Nuboselva”. Se trata de un bosque semi-denso con diferentes estratos. Entre las especies leñosas dominantes que componen el estrato arbóreo, se encuentran el aliso del cerro (*Alnus acuminata*), con ejemplares que llegan a los 10 m de altura y el nogal criollo (*Juglans australis*). Los alisales ascienden por las quebradas dentro del territorio de los pastizales hasta los 2900 msnm. En las márgenes de los ríos existe el molulo (*Sambucus peruvianus*) en poca cantidad, por ser una especie muy explotada, así como la sacha pera (*Vassobia breviflora*). En el estrato arbustivo se encuentran ejemplares de *Eupatorium* spp., *Senecio rudbeckiaefolius*, *Lepechinia* spp., entre otros. El estrato herbáceo incluye *Pteris deflexa*, *Adiantum* spp., (helechos), *Oxalis pubescens*, *Senecio valae*, *Duchesnea* sp., y son frecuentes los musgos, las hepáticas y los líquenes sobre los troncos. En esta franja de bosque existen praderas, en parte de origen antrópico.

La Zona 2 está caracterizada por los llamados Pastizales de Neblina o Prados Serranos, húmedos en verano, que se extienden a partir de los 2000-2300 msnm aproximadamente, como continuación de los bosques. El límite del alisal/pastizal está a los 2500 msnm, en las divisorias de aguas de las subcuencas. Esta zona está caracterizada por comunidades biestratificadas, formadas por pastos duros de crecimiento fasciculado, entre los otros *Festuca hieronymii*, *Deyeuxia* spp., *Chloris distichophylla*, *Lamphrothyrus hieronymii*, *Paspalum* spp., *Stipa tucumana*, y en la época estival incluye en muchas fanerógamas vistosas como *Stevia* spp., *Lippia* sp., *Zinnia peruviana*, *Eupatorium* spp., *Calceolaria* spp., *Bidens* sp., *Alchemilla pinnata*, *Eryngium* sp, entre otras.

La Zona 3 comienza a los 3500 msnm, en donde el pastizal de neblina conforma una transición hacia la Estepa Mixta más xérica, caracterizada por la presencia de iros (*Festuca* spp., *Poa* sp., *Stipa* spp., *Deschampsia* sp., *Deyeuxia* spp., *Hordeum* sp.), plantas en cojín, que se extiende hasta los 4200 / 4500 msnm.

La Zona 4 comienza a los 4500 msnm aproximadamente, donde existe un verdadero Desierto o “puna de líquenes”, con presencia vegetal muy rara.

3.1.2. La fauna

El número de especies faunísticas encontradas en toda el área de trabajo demuestra un alto valor de la misma respecto de su biodiversidad, así como un relativamente buen estado de conservación.

El área relevada constituye una unidad ambiental que representa una porción prácticamente completa del gradiente ambiental altitudinal. Esta característica, teniendo en cuenta además su considerable superficie y la continuidad natural en su entorno inmediato, le confiere buenas condiciones de funcionalidad desde la óptica ecológica. Representa la transición entre el sector norte y central de las Yungas en su disposición occidental, y por esta misma disposición se vincula completamente con las comunidades de Prepuna, Puna y unidades altoandinas, recostada sobre las alturas plenas de la Cordillera Oriental. Este sector ambiental no posee marcadas singularidades o exclusividades a nivel específico o de comunidades, pero contiene una diversidad apenas menor a la del núcleo ambiental septentrional, superior al austral, y representa claramente buena parte de la conectividad entre ellos.

3.1.2.1. Mamíferos

Se relevó una gran variedad de mamíferos, por observación directa y a través de indicios como huellas, heces, etc., pero el número de especies observadas resultó bajo respecto a las más de cincuenta formas potencialmente presentes en el área. Esto se relaciona por un lado, con la dominancia de especies de mamíferos de hábitos nocturnos, que en un relevamiento expeditivo basado en observación directa y en recorridas diurnas, resulta inevitablemente subestimada su actividad. Por otro lado, la mayor riqueza de

especies recae en los micromamíferos, Quirópteros y Múridos, grupos que requieren de muestreos especializados (trampeos), para representar una porción importante de especies presentes en un área. Sin embargo, a pesar de lo restringido del muestreo en lo que respecta a este grupo, puede considerarse que se relevaron los mamíferos más importantes del área de estudio (las tres especies de megamamíferos), poniendo en evidencia el alto valor de conservación del área respecto de la Clase.

Entre las especies presentes en el área de estudio se encuentran varias incluidas en alguna categoría de amenaza (UICN, CITES), ya sea a nivel local, como el Guanaco (*Lama guanicoe*⁴, Familia CAMELIDAE) o a nivel nacional o global, como la Vicuña (*Vicugna vicugna*⁵, Familia CAMELIDAE) y el Venado (*Hippocamelus antisensis*⁶, Familia CERVIDAE).

Se listan a continuación, algunas de las especies observadas que representan mayor valor para la conservación, haciendo mención a algunos datos de interés, en particular respecto a su distribución, cantidad y los referidos a su comportamiento por la presencia del hombre:

- Zorro Colorado (*Pseudalopex culpaeus*, Familia CANIDAE): Observada una pareja entre matorrales en pastizal de altura, en los faldeos del Cerro Picacho. Registradas huellas y heces en todo el recorrido a partir de los bosques de alisos hacia arriba, muy frecuentes en matorrales y quebradas entre los pastizales. Huellas más pequeñas y redondeadas observadas en proximidades del Río de los Sauces en el acceso pudieran corresponder al Zorro de Monte *Cerdocyon thous*. En pastizal de altura también pudiera estar presente el Zorro Gris *Pseudalopex gymnocercus*.
- Puma, León (*Puma concolor*, Familia FELIDAE): Observado un bosteo en zonas altas del Cerro Negro próximo al Puesto de Santos. Por lo que indican los pobladores locales es una especie algo frecuente con eventual predación sobre ganado menor.
- Guanaco (*Lama guanicoe*, Familia CAMELIDAE): Observados por lo menos ocho grupos en los pastizales de altura en los Cerros Sol Volcán, Picacho, Cerro Negro y Purma. Fueron contabilizados por lo menos 56 individuos, distribuidos en grupos familiares y también en una tropa de machos. En un caso se observó proximidad entre majadas de cabras, pero al aproximarse la majada se retiraron. Eso podría indicar una respuesta a presión de cacería.
- Vicuña (*Vicugna vicugna*, Familia CAMELIDAE): Registramos al menos catorce grupos en los pastizales de altura en los Cerros Sol Volcán, Picacho, Cerro Negro y Purma, generalmente a mayor altura que los Guanacos. Fueron contabilizados 107 individuos, distribuidos en grupos familiares y también en un caso una tropa de machos. Igual que los Guanacos se observan a gran distancia en el cerro, muy sensibles a la actividad humana. Su comportamiento podría estar indicando respuesta a presión de cacería.
- Venado (*Hippocamelus antisensis*, familia CERVIDAE): Se observaron dos grupos chicos de Taruca o Venado. El primer se observó en laderas altas del Cerro Picacho. Eran al menos tres individuos, a una altura aproximada a los 3900 msnm. El segundo fue avistado sobre el cerro Purma, siendo por lo menos dos individuos, a aproximadamente 3400 msnm. También se registraron dos conjuntos de astas con soporte óseo craneal, condición que resulta imposible que se hayan producido por volteo natural, sino producto de abatimiento. Estos datos y la gran distancia de fuga que mantiene la especie, es indicio que recibe una importante presión de caza.
- Laucha (*Calomys sp.*, Familia MURIDAE): Un nido con tres crías fue hallado en el puesto de Doña Rosalía sobre las laderas intermedias del Cerro Picacho. Los *Calomys* suelen estar asociados a moradas humanas, pudiendo considerarse peridomésticas. Existen tres especies del género en la zona y resultan muy difícilmente separables en estado no adulto, por lo que su identidad específica requerirá mayor información.
- Oculito (*Ctenomys sp.*, Familia CTENOMYDAE): Promontorios de tierra externos a la cueva, producidos por este roedor, fueron observados en zonas de escasa pendiente en las laderas intermedias del Cerro

4 Si bien en general la especie no está en peligro a nivel global, las poblaciones de Guanaco de las Provincia de Salta y Jujuy se encuentran amenazadas y en abierta disminución debido a la presión que sufren por lo aisladas que se encuentran debido a la fragmentación de su hábitat y la caza ilegal.

5 Categorizada en el Libro Rojo de UICN como Dependiente de Conservación

6 Si bien no está categorizada por UICN, está en el apéndice I de CITES y categorizada En Peligro en la Lista Roja a nivel de Argentina.

Picacho. Se encontraron unas cinco bocas de cueva recientemente trabajadas, pero no se observaron individuos en forma directa. Si bien la forma local esperada para sitios de altitudes similares es *Ct. opimus*, resultaría aventurado asignar la forma a esta especie, dado que pueden presentarse formas locales diversas en espacios reducidos.

3.1.2.2. Aves

Desde el punto de vista de valoración de la avifauna, el sector forma parte de un Área Prioritaria de Interés para la Conservación de las Aves AICA Río Morado (Di Giacomo). El número de especies de aves observadas (137sp.) resultó importante respecto a las potencialmente presentes en el área para la época del muestreo. Esto se relaciona con la variedad de hábitats que ofrece toda el área de estudio, con la alta movilidad de las aves, y con la utilización diferencial de hábitats complementarios, muchas veces distantes, posibilitando una alta diversificación de nichos utilizables y por ende una alta riqueza de especies de aves en la zona. Un extremo de esto es el caso de los migradores neárticos, tropicales (migrantes latitudinales) que llegan en época estival a la zona, o patagónicos que aparecen en época invernal. Pero muchas especies locales también realizan desplazamientos o migraciones verticales (altitudinales) utilizando el área alternativamente, dependiendo si frecuentan zonas altas o bajas, en épocas complementarias. Las aves consideradas importantes para la Conservación son las siguientes:

- Gaucho Andino (*Agiornis andicola*⁷, Familia TYRANNIDAE), especie rara, listada usualmente como con problemas de conservación, posiblemente debido a su condición de rareza y distribución fragmentaria.
- Birro Gris (*Polioxolmis rufipennis*, Familia TYRANNIDAE), especie considerada rara, sin embargo con cierta abundancia de individuos en la cordillera oriental. Se trata de la cita más austral de la especie.
- Cóndor (*Vultur gryphus*, Familia CATHARTIDAE). El área parece resultar interesante para la especie, tanto por sus abundantes refugios como por la aparente buena disponibilidad de carroña, con abundancia de mamíferos silvestres en las altas cumbres y grandes densidades de ganado.
- Águila Poma (*Oroaetus isidori*, Familia ACCIPITRIDAE), especie de interés particular, considerada rara en las yungas argentinas. En tiempos recientes se está observando con mayor regularidad en varios sitios. Es uno de los predadores tope de las yungas y considerado en riesgo de conservación.
- Mirlo de Agua (*Cinclus schulzi*⁸, Familia CINCLIDIDAE) Es una especie que utilizaría temporalmente estos tramos de los ríos, requiriendo bastas porciones de la cuenca para sus movimientos estacionales. No se descarta que pudiera reproducirse dentro del área. Usualmente se la considera bajo algún grado de amenaza según criterios UICN.
- La Monterita Yunguera (*Compsospiza baeri*⁹, Familia EMBERIZIDAE), especie típica de las zonas altas de las yungas, es un endemismo argentino, siendo considerada característica de los arbustales por sobre los pastizales de altura y matorrales prepuneños. La abundancia de la especie, indicando que existen en el sitio poblaciones relevantes, otorga un especial valor de conservación a la finca.
- Canastero Quebradeno (*Asthenes heterura*, Familia FURNARIIDAE), especie interesante de las quebradas prepuneñas, restringida a su piso de vegetación. En la finca existen poblaciones definidas, muy probablemente nidificantes.

3.1.2.3. Otras Clases de la fauna silvestre

También se registraron seis especies de reptiles, un Gymnophthalmido, tres Iguanidos y dos Colubridos, que por las temperaturas relativamente bajas durante el relevamiento, representa una interesante diversidad, cuatro especies de anfibios y cuarenta y un especies de "mariposas diurnas". Resultó interesante la presencia de poblaciones densas de la mariposa Princesa Inca (*Yramea inca*, Familia ARGYNNINAE) muy localizadas en Argentina. Esta especie se observa en forma frecuente entre los 2900 y 3700 msnm. Es una mariposa de altura, que vuela en pastizales y roquedales en áreas andinas.

7 Categorizada en el Libro Rojo de UICN como Vulnerable VU C2a(i)

8 Categorizada en el Libro Rojo de UICN como Vulnerable VU C2a(i)

9 Tucumán Mountain-Finch- Categorizada en el Libro Rojo de UICN como Vulnerable VU B1ab(iii,v); C2a(i)

3.1.3. La población y su historia

3.1.3.1. Los pobladores más antiguos

Los indicios de poblamiento en la cuenca del río Perico se remontan a la época prehispánica y los antiguos pobladores dejaron sus huellas en el registro arqueológico. Actualmente un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de Jujuy¹⁰ está realizando excavaciones arqueológicas en varios yacimientos de la zona. Los sitios hallados hasta el momento representan períodos de tiempo y culturas diferentes.

En la parte baja del valle, cerca del río Perico, existen sitios del período de Expansión Incaica de aproximadamente 1400 años de antigüedad. El más importante de este grupo es el sitio Agua Hedionda, ubicado en un arroyo homónimo. El yacimiento es un asentamiento incaico con una serie de grandes colcas para el almacenamiento de maíz y parece relacionarse con el camino incaico que comunicaba esta región con los Andes Centrales hacia el norte y con los valles Calchaquíes, Catamarca y La Rioja hacia el sur.

En la parte alta de la cuenca se encontraron sitios arqueológicos de agricultores y pastores pertenecientes al período de Desarrollos Regionales, que datan de aproximadamente 900 años de antigüedad. Estos sitios están conformados por recintos circulares de piedra y podrían estar relacionados con otros sitios de la puna salteña y jujeña para el mismo período. En el área de estudio existe un sitio perteneciente a este último grupo, que se encuentra en estudio actualmente.

3.1.3.2. La Colonia

Durante el período colonial, todas las tierras de la región de la cuenca del río Perico estuvieron dedicadas principalmente a la ganadería vacuna, a la explotación maderera y en menor escala a la producción agrícola. La zona de estudio formaba parte de una gran merced de tierras, otorgada en 1574 a Lorenzo de Herrera, que a mediados del siglo XVII, ya había sido parcelada y vendida. La estancia de la banda sur del río Perico, llamada Perico de San Juan, fue comprada en el año 1649 por la familia de Agustín Martínez de Iriarte, quien la tuvo en su propiedad hasta mediados del siglo XIX.

Hacia el año 1850, después de las Guerras de la Independencia, esta estancia fue parcelada y vendida y desde los primeros censos de población de fines del siglo XIX, se registra la presencia de pobladores dedicados a la ganadería en la zona de la cuenca alta de Cerro Negro y sus alrededores. Para el año 1895¹¹ la población censada en Cerro Negro era de 139 personas y para 1914¹² era de 79 personas.

Entre los años 1917 y 1923 funcionó la Escuela Nacional¹³ de Cerro Negro, con un cupo de más de treinta niños de familias que residían en la finca. La escuela fue trasladada a una zona aledaña por una emigración masiva de arrendatarios de Cerro Negro, debido a un aumento considerable del arriendo.

En 1924 comenzó a funcionar una mina, que fue el centro de una importante explotación minera que duró hasta los años 1948¹⁴. Esta actividad produjo un gran aumento de la población transitoria (trabajadores mineros) en el lugar, llegando a concentrar a más de 200 personas. El principal mineral extraído era el plomo, y debido a esta actividad se construyó un camino que permitió el acceso al lugar con camiones.

En el año 1952 se reabrió la escuela como Escuela Provincial N° 140, que dejó de funcionar en el año 1994 por falta de población escolar. Era una escuela albergue a la que asistían entre 30-40 niños del lugar. Durante todo este período se registraron en la zona alrededor de 15 familias, con un total de 70 personas y la forma de vida de la población era bastante similar a la que se observa actualmente. Las familias criaban

10 Cátedra de Metodología en la Investigación Arqueológica. Dra. Cremonte Beatriz y otros. Universidad Nacional de Jujuy.

11 Segundo Censo Nacional 1895.

12 Tercer Censo Nacional 1914.

13 Acta a el Inspector Nacional de Escuelas del Sr. Barrionuevo en Octubre de 1934, provincia de Jujuy.

14 Catastro de propiedades Mineras, 1919-1945, Archivo Histórico de la Provincia de Jujuy.

ganado vacuno, ovino y caprino para la producción de carne y quesos, y las familias que vivían en donde era posible el cultivo, producían maíz, habas, arvejas, papas y yacón. Conservaban las papas en pozos realizados en el suelo y tapados con paja para tener durante todo el año y realizaban charqui (carne disecada sin hueso) y chalonga (carne disecada con hueso), métodos tradicionales de la región andina para conservar alimentos.

Cada familia vivía en dos lugares según la época del año, la casa y el puesto, ya que practicaban la transhumancia. Durante la época de sequía trasladaban a las manadas de cabras y ovejas hacia los puestos de altura, donde todavía había pasturas. Allí se quedaban hasta el comienzo de las lluvias. También realizaban un viaje al año a través de las montañas de Cerro Negro hacia las Salinas Grandes (región puneña), en busca de sal para los animales. En esos años, al igual que en la actualidad, los pobladores de Cerro Negro bajaban al valle, a vender sus quesos y comprar mercaderías e intercambiar sus productos por maíz y frangollo. Las unidades domésticas de producción lograban un autoabastecimiento más completo que el actual.

Las transformaciones socio-culturales y político-económicas que se produjeron gradualmente en toda la sociedad, fueron penetrando progresivamente hasta las zonas rurales más apartadas como Cerro Negro. La población comenzó a disminuir, debido a la migración permanente de muchos jóvenes hacia las zonas urbanas, y finalmente la escuela cerró en el año 1994, convirtiéndose la zona, en expulsora de población.

3.1.3.2. El Cerro Negro en la actualidad

El área de estudio está habitada por 13 personas adultas distribuidas en 7 familias o unidades domésticas de producción y se accede únicamente a pie o a caballo, en un promedio de 8 horas de marcha.

Las viviendas se localizan cerca de arroyos permanentes y vertientes, y se encuentran alejadas entre sí por varias horas de distancia a pie. Están construidas casi completamente con materiales de la zona (piedra y adobe) y constan de 2 o 3 habitaciones que se utilizan para dormir, guardar los enseres domésticos y de trabajo. No poseen instalaciones sanitarias, cocina, ni servicios básicos, y el agua es acarreada con baldes. Los bosques de Aliso del Cerro, de donde se extrae la leña, están a varias horas de distancia a pie. Allí se corta la leña en la época de verano, se la deja secar en el lugar, y en la temporada de otoño-invierno es transportada mediante caballos y mulas de carga hasta las viviendas. Sólo dos familias tienen luz de panel solar, un servicio que brinda la empresa EJEDSA (Empresa Jujeña de Energía Descentralizada Sociedad Anónima).

La población tiene una economía de subsistencia basada en la ganadería familiar y en las últimas décadas, disminuyó drásticamente. Las familias más jóvenes emigraron hacia las zonas urbanas, quedando sólo población adulta. Este factor dificulta el manejo adecuado del ganado y precariza la producción, haciendo que se recurra a una ganadería extensiva casi sin controles.

Las familias arriendan tierras de la finca para el pastaje de animales y pagan una renta anual en dinero por cabeza de animal. Las principales actividades económicas son la cría de ganado bovino, caprino y ovino para la venta de carne y la elaboración de quesos de cabra y otros productos artesanales. Debido a las condiciones climáticas y edáficas de la alta montaña, la agricultura de papa de altura, algunas variedades de maíz, habas y arvejas, es posible solamente en pequeños campos con un suelo de mejor calidad. En la actualidad, estos cultivos se han perdido en gran parte y los alimentos son adquiridos en centros de consumo, cada 15 a 30 días, cuando bajan a las poblaciones de la zona. En esas ocasiones, las familias venden su producción y compran los insumos y productos necesarios para satisfacer sus requerimientos básicos.

La mayoría de los animales caprinos, ovinos y bovinos son criollos y en las manadas se observa un predominio de hembras. En la actualidad no realizan rotación de pasturas, por lo que los animales se desplazan durante todo el año por la misma zona. Suelen complementar la alimentación de los animales más pequeños con maíz comprado y en los momentos de mayor sequía algunas familias suben fardos de alfalfa.

Se calculó que en el área de estudio cada familia tiene entre 30 y 100 cabras (promedio 65 animales en

promedio), 15 a 50 ovejas (30 animales en promedio) y entre 10 y 70 vacas (40 animales en promedio). En varios sectores, la capacidad de carga del ambiente está excedida.

Tabla 2: Animales domésticos en la zona.

	Nº Caprinos Promedio	Nº Ovinos Promedio	Nº Bovinos Promedio	TOTAL animales Promedio
Por Familia	65	30	40	135
TOTAL de animales por 7 Familias				945

El ganado bovino se vende como animal vivo en las localidades aledañas. El ganado caprino y ovino se cría principalmente para la elaboración de quesos. Las cabras y las ovejas criollas producen menos de medio litro de leche por día, y para elaborar un kilo de queso se necesitan 10 litros de leche. El cuajo que se utiliza para cortar la leche se extrae de las cabras y ovejas o se compra en las veterinarias, los moldes para hacer los quesos son tejidos por los mismos productores con un vegetal del lugar llamado cortadera. Los quesos son conservados dentro tachos con tapa para evitar el ataque de ratones y lauchas. Estos roedores habitan el lugar durante todo el año, pero en la temporada seca aparecen en grandes cantidades, convirtiéndose en una amenaza para la conservación de los quesos y los alimentos en general. La producción es transportada en cargueros hasta las zonas urbanas cercanas y vendida a comerciantes y clientes particulares. En general, los pobladores se alojan con familiares, ya que no pueden bajar y subir del cerro en un mismo día.

Con algunos productos derivados de la ganadería se elaboran otros productos artesanales, principalmente para el uso doméstico. Los cueros de las cabras y ovejas que se faenan para el consumo familiar sirven para realizar los pellones (cueros curtidos para las monturas de los caballos) y los cueros secos y curtidos de los animales vacunos que mueren por accidentes o enfermedades, se utilizan para confeccionar lazos y sogas. Con la carne vacuna se realiza el charqui y con la carne de ovejas y cabras que no es consumida fresca, se realiza la chalona. Las ovejas se esquilan cada dos años y se vende la lana por encargo, sin hilar o se utiliza para tejer jergones (mantas para las monturas de los caballos). Actualmente tiñen la lana con colorantes industriales, pero antes se utilizaban tinturas naturales de origen vegetal y mineral.

3.1.4. Aspectos legales

Se realizó una recopilación y análisis de la legislación internacional, nacional y provincial relativa a la conservación de la biodiversidad. En base a esta, se propusieron un proyecto de ley de Sistema de Áreas Protegidas para la Provincia de Jujuy, se realizó un proyecto de reglamentación de conservación de la biodiversidad en tierras de propiedad privada, y se generó un modelo de base para la constitución de Reservas Privadas y Servidumbres Ecológicas. Asimismo, se analizaron diversas alternativas para la conservación específicamente de la zona de trabajo de la Alta Cuenca, entre ellas la Declaración de un Área Protegida Pública y Reserva Privada.

3.2 Análisis de los problemas socio-ambientales

En función de los estudios realizados, se pudo determinar que la alta montaña es un ambiente frágil, todavía bien conservado, que sufre amenazas de distinta índole. El área es expulsora de población, residiendo sólo personas adultas con una economía de subsistencia precaria. Como consecuencia de este movimiento migratorio, cada vez viven menos personas en el área, imposibilitándose el manejo tradicional del ganado, que implicaba la transhumancia del mismo. Esto significa un uso intensivo durante todo el año de las pasturas cercanas a las viviendas en las zonas 1 y 2.

Uno de los mayores problemas observados corresponde a los procesos erosivos, que se han acelerado aparentemente en los últimos años, encontrándose por ejemplo cárcavas recientes de rápido avance lateral y vertical y rellenos de cauces hídricos con sedimentos. Estos procesos indican una desestabilización del ambiente y los estudios realizados pudieron identificar posibles causas, entre las cuales se destacan el

sobrepastoreo de la zona de pastizales que profundizaría los procesos naturales relacionados con el cambio climático, especialmente la desestabilización de laderas en zonas con dinámica periglacial.

La alteración del ciclo hidrológico representa otra problemática importante, relacionada con los procesos descritos anteriormente. En el área se ubican las fuentes de agua, zonas de recarga hídrica y los acuíferos, que alimentan los ríos en la época de estiaje y producen las inundaciones de verano del río Perico en la parte baja de la cuenca. Se estima que los cambios observados en la tasa de erosión están alterando el funcionamiento hidrológico de la alta montaña. El aumento de los procesos erosivos significa la pérdida de suelos, someros de por sí, lo que dificulta una futura recuperación de la vegetación natural. También significa un mayor transporte de sedimentos hacia el valle, donde son depositados parcialmente, sobre elevando los lechos de los ríos e incrementando así, el riesgo de inundaciones y aumentando la colmatación los diques, reduciendo la vida útil del sistema de riego.

Las alteraciones en la cobertura vegetal afectan también los caudales de los ríos, y causan crecidas más intensas en verano y caudales menores en tiempos de estiaje. Los bosques de las laderas protegen el suelo de la erosión; sin embargo, existen signos de deterioro, como por ejemplo deslizamientos recientes. Los pastizales de neblina tienen importancia para la captura de las neblinas del invierno¹⁵ y la estabilización de los suelos de las laderas. Se pudo observar un deterioro de la cobertura en algunos sectores, acompañado de pie de ganado, que compromete la estabilidad de las laderas. En esta zona, así como en la estepa y en el desierto de altura, es probable que el cambio climático actual juegue un rol significativo. Allí se observan procesos periglaciales, probablemente no en equilibrio con el clima actual. La consecuencia es el derretimiento del hielo en el suelo, el cual pierde la cohesión. Se desestabiliza la ladera, causando un movimiento en masa, que en ocasiones puede ser catastrófico y terminar en un deslizamiento de la ladera completa y endicar el valle, aguas abajo. En esta situación, el agua del río se acumularía detrás del dique, acumulando un volumen importante. Con una precipitación fuerte, el río superaría este endicamiento y se rompería en forma violenta, causando inundaciones y destrucción en su trayecto. Se han detectado varios sitios propensos a estos eventos.

La fauna se encuentra en un relativamente buen estado de conservación, destacándose la presencia de los tres megamamíferos, taruca, guanaco y vicuña en la zona más alta y de aves endémicas de las yungas y aves migratorias en las zonas 1 y 2. A pesar de todas estas cualidades no se encuentra actualmente en el área ninguna forma de conservación de la naturaleza, ni pública ni privada. Esta situación facilita la caza furtiva que, aunque se ha reducido en los últimos años, sigue ocurriendo y son precisamente los megamamíferos, el principal objeto de la misma.

Otro aspecto que se desprende de la precaria actividad ganadera de los pobladores de la zona es el deterioro de los humedales de altura. Los mismos son usados para el abrevaje del ganado doméstico, lo que implica las alteraciones de las condiciones del ambiente (eutrofización, sedimentos en suspensión, destrucción de la vegetación ribereña etc.) y la consecuente pérdida de biodiversidad, tanto dentro del humedal, como para la fauna silvestre en general. Eso resulta especialmente dañino, por los endemismos encontrados normalmente en estos humedales.

La tabla 3 resume los problemas identificados:

15 Usualmente se pone énfasis en los bosques como protagonistas en la regulación del régimen hidrológico; sin embargo, según estudios recientes, en la región, los pastizales de altura influyen en mayor medida en la regulación y captación de agua que los bosques. Este fenómeno se debería principalmente a una menor velocidad de vientos en los bosques que en los pastizales.

Tabla 3: Problemas ambientales de la alta Cuenca río Perico

Problema	Causa	Efecto	Consecuencias en la alta montaña	Cambios en el ciclo hidrológico	Consecuencias en el valle
Reducción de la cobertura vegetal en los bosques	Tala, fuego, sobrepastoreo	Pisoteo y compactación del suelo, reptación de suelos y erosión. Menor protección de los suelos al disminuir la cobertura vegetal y hojarasca; menor precipitación horizontal. Reducción de la riqueza florística; incremento de especies no palatables.	Aumento de la erosión, pérdida de suelos, desestabilización de las laderas, aumento de los movimientos en masa, destrucción de vías de comunicación, menor infiltración del agua.	Aumento de los sedimentos transportados, aumento de los picos de las crecidas, menor almacenamiento de agua en los acuíferos. Menor caudal de estiaje, menor evapotranspiración, menor humedad relativa en la primavera.	Sobreelevación de los lechos fluviales, mayores y más frecuentes inundaciones, destrucción de infraestructura y cultivos, menor volumen de agua disponible para el riego, menor vida útil del sistema de riego, destrucción del paisaje de los diques, menor desarrollo turístico.
	Sobrepastoreo, cambio climático				
Desestabilización de laderas en el desierto de altura	Cambio climático	Derretimiento del hielo del suelo (permafrost), reducción de la cohesión del suelo, deslizamientos	Aumento de la erosión, desestabilización de las laderas, aumento de los movimientos en masa, posible endamicamiento del valle. A mediano plazo desaparición del periglacial con sus reservas de agua.	Aumento de los sedimentos transportados, mayores picos y menor duración de crecidas, menor almacenamiento de agua en acuíferos y en suelos (ej. glaciares de escombros). Menor caudal de estiaje, inundaciones catastróficas.	Pérdida de diversidad biológica y del uso potencial de Productos Forestales No Madereros.
Destrucción de los humedales de altura	Manejo inadecuado del ganado	Alteraciones de los humedales por el pisoteo y defecaciones, disminución de la fuente de agua para la fauna silvestre amenazada y otras.	Pérdida de biodiversidad.	No tienen efectos significativos, aunque pueden afectar aspectos químicos (nutrientes, sales) del agua en menor medida.	Menor atracción turística de la alta montaña. Pérdida de valores ambientales y culturales.
		Menos especies palatables y más no palatables. Pérdida de calidad de agua en los humedales de altura por disturbación y eutrofización.			
Reducción de la biodiversidad	Baja productividad, otras motivaciones.	Menor cantidad de ganado, reduciendo el daño ambiental que causa. Abandono del área, facilitando la caza furtiva de fauna silvestre.	Desequilibrio en el funcionamiento del ecosistema.	Mayores daños por caza furtiva de la fauna silvestre. Menores por la reducción de ganado.	Aumento de la población desocupada y subocupada en las zonas urbanas.
		Construcción de infraestructura, repoblación de la zona 2 y 4, cambio del paisaje por movimiento de tierra y aplicación de procesos químicos dañinos para el ambiente, tránsito de vehículos pesados.			
Emigración de los pobladores	Existencia de pedimento minero vacante. Posible rentabilidad económica.		Alteración del ambiente, contaminación química del suelo, agua, aire, envenenamiento de la fauna, destrucción de vegetación, generación de impactos por nueva población, ruidos, pérdida de biodiversidad.	Contaminación química del agua, producción de sedimentos, desvío de agua.	Contaminación del agua, contaminación de la fauna acuática, deterioro de la zona de los diques, menor desarrollo turístico.

3.3. Propuestas de manejo

En los diagnósticos realizados se perfilan las siguientes, como posibles alternativas para solucionar los problemas o debilidades. Estas serán puestas a consideración y consensuadas con la población local, los propietarios y las autoridades.

Respecto a la importancia hídrica y la necesidad de protección de la cuenca frente los efectos del sobrepastoreo, deben tomarse medidas como la zonificación de las áreas de pastoreo, reduciendo la cantidad de animales en las zonas más frágiles y permitiendo el recrecimiento de las pasturas. Por otro lado, hay que generar alternativas productivas vegetales y animales junto con los pobladores. Adicionalmente se vislumbra la oportunidad de realizar turismo de base comunitaria y la diversificación con camélidos. El proyecto PRECODEP tiene previsto ejecutar un proyecto productivo sustentable en 2009, para promover esta propuesta.

Con el fin de diferenciar las consecuencias del sobrepastoreo y de los efectos de cambio climático, se propone medir comparativamente, mediante la implementación de un área de clausura extensa, la evolución de las pasturas y su efecto en la erosión.

Finalmente, se propone la constitución de una o más áreas protegidas, públicas o privadas. Dentro de las categorías públicas se propone la de reserva provincial para las altas cumbres, como zona de recarga de acuíferos y cabecera de cuenca. A eso se suma la necesidad de preservar el hábitat de dos especies emblemáticas, la Taruca y el Guanaco (que, como se dijo de ésta última, si bien no se encuentran entre las especies en peligro a nivel internacional, las poblaciones de guanaco de las Provincias de Salta y Jujuy están en peligro) declarando el área como santuario o reserva de fauna.

Por otro lado se propone conversar con los pobladores, propietarios y arrendatarios o poseedores de la tierra, para analizar la posibilidad de constituir alguna forma privada de conservación de la propiedad, ya sea como servidumbre ecológica, reserva privada u otra.

En la cuenca baja se propone realizar campañas para la valorización del pastizal y de los bosques como reguladores del régimen hidrológico.

A mediano plazo se propone implementar un sistema de pagos por servicios ambientales, para crear fondos que pueden financiar a largo plazo las intervenciones en la alta montaña, sin contar con un apoyo externo.

3.4. Sistema de Monitoreo Ambiental

El sistema de estaciones meteorológicas está aún instalándose actualmente. Está funcionando una estación meteorológica y se están identificando los sitios adecuados para la instalación de las demás estaciones. La selección debe ser estratégica, con lugares representativos para la medición del clima, seguros ante el riesgo de robos y vandalismo, con contacto de radio a una repetidora o la central, accesible para el mantenimiento y en lo posible tener instalaciones eléctricas. El sistema funciona adecuadamente y ya se registraron algunos eventos de heladas y viento norte.

Una vez instaladas las estaciones en su totalidad (fin de 2008) se promocionará su uso, especialmente entre los productores agropecuarios, para que utilicen sus funciones, como el envío de mensajes de alertas por SMS. Este servicio funciona gratuitamente.

Se instalaron ya, tres parcelas permanentes de muestreo en bosque nativo, y se realizó el primer registro de datos. A fines de la primavera, cuando ya comienzan a mejorar las condiciones de observación (ocurrencia de precipitaciones, etc.), se hará el segundo registro anual. El monitoreo se repetirá, en dos momentos del año (otoño y primavera), por un período mínimo de diez años, para investigar las características de la vegetación y la dinámica de bosques y pastizales. El Sistema de Monitoreo es el primero que se

implementa en el Noroeste Argentino, que incluye tanta diversidad de biomas.

3.5. Promoción del concepto Pagos por Servicios Ambientales

Por las características del área de la alta montaña y su importancia para las poblaciones en la parte baja de la cuenca – provee agua para usos agropecuarios (30.000 ha), consumo humano (>100.000 habitantes) y dos usinas hidroeléctricas, además de la infraestructura del valle y las fincas que se encuentran en ella- se considera factible implementar un sistema de Pagos Por Servicios Ambientales.

Por tal razón el proyecto está organizando talleres, para socializar los resultados de los estudios de la alta montaña y crear conciencia de la necesidad en trabajar conjuntamente para proteger mejor los recursos naturales, en beneficio de la población y los sectores productivo y gubernamental.

4. Bibliografía

1. Outon V. et al. 2002: Gestión integral de la cuenca Perico – Manantiales; Presentación a la Red Internacional de Bosques Modelo; publicado en www.bmj.org.ar
2. UICN – Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2007: Lista roja, publicado en www.uicn.org
3. CITES – Convención Internacional sobre de Especies Silvestres. 2008: Apendice 1, publicado en www.cites.org
4. Di Giacomo, A. S., M. V. De Francesco y E. G. Coconier (editores). 2007: Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Temas de Naturaleza y Conservación 5:1-514. CD-ROM. Edición Revisada y Corregida. Aves Argentinas/ Asociación ornitológica del Plata, Buenos Aires.