

LA COMPLEJIDAD DE LOS ECOSISTEMAS DEL NORTE DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Directora: Dra. Moira Beatriz Alessandro

Investigadora: Esp. María Isabel Codes

Investigadores en formación: Prof. Natalia Pucciarelli, Prof. Gabriela Sari, Prof. Fernanda Soler y Prof. Jéscica Cabanillas

Alumnos: Matías G. Rodríguez, Jorge Fernández, María Belén Guerra, Ana Gabriela Espresatti.

Extensionista técnico: DG Lucas Rodríguez

TDG Alejandro Hoffmann

PREFACIO

A- FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Un sistema complejo es un conjunto de elementos en interacción. Cuando en un sistema alguno de sus componentes es modificado, todos los demás se ven afectados y, por tanto, todo el conjunto cambia. Este trabajo tiene fundamento en las reflexiones de los escritos de Edgard Morín, 1999, sobre el tema de la complejidad, científico del pensamiento que sostiene que los sistemas complejos tienen doble complicación: sus interacciones y su doble flecha direccional del tiempo.

El ambiente es un sistema complejo. En los últimos decenios la ciencia que lo estudia insiste en su complejidad. Las mismas imágenes del planeta vistas desde el espacio, tan populares desde el comienzo de la era espacial, nos han ayudado a ver la Tierra como una gigantesca nave espacial en la que bosques, océanos, atmósfera, seres vivos están todos enlazados por innumerables dependencias en un todo común. Todos dependiendo unos de otros.

El ecosistema es un superorganismo con una complejidad organizacional con múltiples interacciones y recursividad. No es un concepto espacial, por consiguiente, no se le atribuye una distribución geográfica. No obstante y reconociendo la dificultad de donarle a este concepto una dimensionalidad espacial y escalar, se intentará -con la aplicación de un método particular-, delimitar geográficamente los ecosistemas naturales o cuasi naturales del norte de la provincia de Mendoza y explicar sus relaciones espaciales en escalas sucesionales.

En este proceso, se aplicará un orden escalar jerárquico, coincidente con la ordenación que intrínsecamente se presenta en los seres vivos. Entonces, espacialmente, los ecosistemas, se distribuirán de mayor a menor según ciertos *ordenadores causales*.

Todo sistema puede ser parte de otro mayor que él, al que se le suele llamar supersistema. También se suele decir que un sistema está formado por subsistemas cuando sus componentes son otros más reducidos. Como se sabe y, a modo de ejemplo, una charca es un sistema complejo en que los diferentes componentes que la forman (seres vivos y elementos abióticos) interaccionan entre sí.

Los sistemas naturales raramente escapan al impacto del accionar del hombre. Por eso se tendrán en cuenta, para este trabajo, las modificaciones que la vegetación ha sufrido a causa de ello. Como el hombre percibe complejamente pero analiza separadamente, los puntos de vista reduccionistas son imprescindibles para conocer bien

cada uno de los componentes del ambiente, de allí que se utilizarán los métodos deductivo-inductivo para descubrirlos.

En esta tarea, se aplicó un método y se elaboró una clasificación que proporcionará un ensayo para el entendimiento de la distribución, relaciones e interacciones entre los ecosistemas delimitados, para la provincia de Mendoza.

B- ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTOS SOBRE EL TEMA

No se conoce antecedentes de estudios ecosistémicos escalares integrados referidos a las regiones del Monte. En cambio, con respecto a un pequeño sector de los Altos Andes, se ha realizado un trabajo de tesis doctoral denominado "Enfoque multiescalar del análisis fitoecológico integrado del piso basal del Valle del río de las Cuevas, Mendoza, Argentina", que relaciona multidimensionalmente los pisos de vegetación y focaliza el estudio en un el piso del valle de las Cuevas (Alessandro, Moira, Tesis doctoral, 2003. Inédito).

En cambio, hay numerosos trabajos a nivel macroecosistémico referidos a las regiones biogeográficas mendocinas, "El gran libro de la naturaleza argentina", Mendoza, Diario Los Andes, WWF, Fundación Vida Silvestre, 1995; "Guía de educación ambiental", Ministerio de Ambiente y Obras Públicas, DGE, Mendoza, 1999; "Atlas Total de la República Argentina", Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1982; "La vida en las zonas áridas", Campos, C. y De Pedro, M., Mendoza, 2001.

En cuanto al conocimiento de las poblaciones animales se pueden consultar publicaciones como: "Utilización de recursos alimentarios por mamíferos medianos y pequeños del desierto del Monte" de Campos, C. Córdoba, 1997, "Respuesta a perturbaciones y dinámica de aves y mamíferos del Monte" de Gonnet, J., Córdoba, 1998, "*Habitat use by small mammals in the arid Andean foothills of Mendoza, Argentina*" de Ojeda, J. y Gonnet, R., en *Journal Arid Environments*, 1998.

En el ámbito nacional encontramos un trabajo de análisis ecosistémico escalar, denominado: "Grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino" de Morello, J., Buenos Aires, 1968.

En la bibliografía de cariz internacional se destaca el trabajo "*Ecosystem Geography*", Bailey, R., New York, 1996, entre otros, en el planteo teórico de las escalas jerárquicas de los ecosistemas y los factores de control a escala planetaria.

MÓDULO I

I- LA COMPLEJIDAD DE LOS ECOSISTEMAS

INTRODUCCIÓN

Tanto Robert Bailey como Heinrich Walter en sus respectivas obras: *Ecosystem Geography*, 1996 y *Los ecosistemas de la tierra*, 1981, coinciden en que la clasificación de los ecosistemas se debería proceder en el orden jerárquico.

H. Walter, 1981, afirma que el orden para delimitar correctamente los ecosistemas en el espacio, debería ser: clima- suelo- vegetación. Robert Bailey, por otro lado, asevera que debiera ser: clima, para la macroescala- unidades geomorfológicas, para la mesoescala- y el complejo topografía-suelo-vegetación, para la microescala. De consuno, con R. Bailey, se trató de identificar y delimitar escalarmente los ecosistemas norteños mendocinos, sin dejar de tener presente que algunos se prolongan hacia el sur de nuestra provincia, los cuales no serán objeto del actual estudio.

Se establecen, por consiguiente, límites naturales y genéticos para cada uno de ellos. Naturales, por estar basados en múltiples factores (bióticos y abióticos) que, si bien son generales, pueden ser útiles para una gran variedad de propósitos, como por ejemplo: diferencias de clima, suelo y/o vegetación. Genéticos, por destacar el origen de las causas de las diferencias que producen, por ejemplo: la presencia de mayor o menor tenor salino en los suelos vinculado con la relación cantidad de precipitaciones y evapotranspiración potencial.

La delimitación microescalar utilizada como base de la clasificación lo constituyen las diferentes formaciones vegetales,- *índice de los fenómenos integrados del medio donde habitan*- de la provincia de Mendoza que aparecen cartografiadas en el mapa de la vegetación de la Provincia de Mendoza" de Fidel Roig, Eduardo Méndez y Eduardo Martínez Carretero en **Recursos y Problemas ambientales de la provincia de Mendoza**, y coordinadores: Elena Abraham, Francisco Martínez, Ministerio de Ambiente, Mendoza, 2000. Mientras que, para la escala de mayor magnitud, se tendrán en cuenta los Biomas elaborados sobre la base de las Macro-regiones bióticas de la República Argentina del Atlas Físico de la República Argentina, en **Atlas Total**, Volumen 2, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1982.

A- Objetivos generales

- 1- Establecer los límites de los mesoecosistemas y ecosistemas del norte de Mendoza.
- 2- Analizar la complejidad escalar y estructural de los mesoecosistemas y ecosistemas menores.

B- Objetivos específicos

- Establecer las unidades multiescalares para cada bioma.
- Identificar los diferentes mesoecosistemas y ecosistemas menores presentes entre los 32° y 34° latitud sur.
- Localizar las entidades analizadas en el espacio mendocino.
- Describir las características de estos sistemas de vida.
- Analizar los grados de complejidad y sus causas.
- Relacionar jerárquicamente las formaciones con el clima y el modelado terrestre.
- Cartografiar los ecosistemas delimitados jerárquicamente.
- Integrar las relaciones verticales y horizontales entre los niveles jerárquicos y su entorno.
- Identificar los agentes y/o procesos degradadores de la vegetación en los tres niveles escalares.
- Establecer las relaciones generales entre las formaciones, el medio físico y la acción humana.
- Valorar el rol de la vegetación como indicadora de los procesos naturales que se desarrollan en el ecosistema.
- Generar material informativo-didáctico en diferentes soportes que estimule la educación ambiental.

Por otra parte, coincidiendo con Alexander von Humboldt (1944), Robert Bailey (1996) y Heinrich Walter (1981), se considera que el estudio de la vegetación y por ende de los ecosistemas debe hacerse partiendo desde el clima como una “fuerza global unificadora” y con la aplicación del enfoque multiescalar basado en los distintos climas y, por consiguiente, jerarquías de vegetación, que emergen de las diferentes **aproximaciones**, desde las unidades mayores a las menores tomadas en consideración. Por ello, la visión en **gradientes de aproximación** conducirá al conocimiento de un enfoque cambiante, cada vez que se pase a otro nivel o escala.

Otra idea directriz es que, a **cada nivel de organización de la vida**, las plantas integran y manifiestan las características de los factores o grupo de factores ambientales.

La elaboración de este estudio se fundamenta en un enfoque **descriptivo y práctico-interpretativo**, por cuanto hay que, por un lado, observar e informar sobre los hechos de la realidad natural y, por el otro, experimentar e interpretar los fenómenos naturales de nuestra biosfera, en estrecha relación con el hombre.

El enfoque **crítico-social**, sirvió, especialmente, en el momento que se estudió la vinculación de los procesos naturales con la respuesta y la valoración del hombre hacia la naturaleza. Vinculación, que al parecer, no ha sido muy beneficiosa para nuestro planeta, tomando en cuenta el deterioro, la degradación y la contaminación de los ecosistemas.

Se necesitó de la interdisciplinariedad o integración con otras ciencias que ayudaron a clarificar las soluciones. De allí que se trabajó con meta conceptos y meta procedimientos, es decir, conceptos y métodos propios de cada ciencia, como los de la botánica, ecología, y edafología. La metodología de campo y de laboratorio utilizada dará una idea de los enfoques geográficos esgrimidos.

Por último, se afirma que, la atomización de las ciencias y de las especialidades, en la actualidad, conducen a la obtención de una visión muy parcializada de la realidad. Esto acentúa la pérdida del conocimiento de la unidad y del sentido axial de la existencia humana.

C- Los niveles de organización escalar y de expresión gráfica

Los gradientes escalares con los que se trabajaron fueron, para los ecosistemas, 1:10.000; para los mesoecosistemas, 1:100.000 y para los macroecosistemas, escala de 1:1.000.000.

D- Hipótesis

Luego, sobre la base de lo expresado, las hipótesis de trabajo planteadas son, a saber:

- A macroescala, los macroecosistemas del norte de la provincia, responden en sus características, al clima zonal.
- A mesoescala, los mesoecosistemas adecuan sus propiedades al clima local, generado por las formas del modelado.
- A microescala, los ecosistemas, se adaptan a las características del microclima generado por los factores edafo-topográficos y la disponibilidad de agua de los mismos.
- En los ecosistemas escalares se advierten agentes degradadores de la vegetación, índice integrado del medio donde habita.

Cuando una realidad se presenta ante nuestros ojos, la percibimos en forma compleja. Para captarla en su totalidad debemos manejarnos con uno o varios "factores de control" como ejes de conducción en el proceso de análisis dentro de la complejidad.

El clima en sus diferentes escalas responde adecuadamente a esta cualidad. Por ello, se plantearon las hipótesis sobre la base del factor de control considerado para las tres escalas jerárquicas y sus interacciones ecosistémicas.

E- Métodos y técnicas para analizar la distribución, estructura y redes de unidades complejas

Estos son variados y nos ayudan en la captación de la realidad en toda su complejidad:

- Método geográfico.
- Método de los "factores de control" para delimitar ecosistemas jerárquicos a nivel espacial.

- Método deductivo-inductivo desde y hacia los diferentes niveles escalares.
- Técnica de análisis simultáneo de la vegetación y su entorno.

Con respecto al método de los “factores de control”, los ecosistemas serán delimitados desde los más influyentes. Así: el clima zonal, a macro escala, las formas del modelado modificador del clima zonal, a mesoescala y los factores edafo- topográficos, generadores del microclima a microescala.

En lo que concierne a la aplicación del método inductivo-deductivo, se logra un enfoque orientador multinivel e integrado que apunta a analizar los ecosistemas del área de estudio en niveles de organización con una dirección de **“arriba hacia abajo” y viceversa.**

Se analizan también los ecosistemas en sentido horizontal, para conocer las relaciones generales que inciden en su distribución.

El trabajo tiene un carácter **integrado** ya que se recogió en las salidas de campo información sobre varios factores del medio de manera simultánea, a saber: geoformas, erosión, recursos hídricos y pendientes, entre otros. Para ello, se utiliza el Ecograma (ficha de observación simultánea) aplicado por primera vez en J. Morello en su trabajo de las G.U.V.A en el Chaco Argentino, 1968.

Los niveles de organización fisonómica, ecológica, climática y escalar permitieron lograr una correlación entre todos estos elementos.

En escala de complejidad creciente se pueden advertir tres niveles de organización del mundo vegetal:

a. Formación

Es una comunidad homogénea, cuya homogeneidad está dada por la forma o combinación de formas biológicas dominantes, en un ambiente de ecología similar.

b. Grupo de formaciones dominantes

Las formaciones con fisonomía similar comprenden este grupo (A. Castellanos y R. A. Pérez-Moreau, 1944).

c. Tipo de vegetación dominante

Es el conjunto de los grupos de formaciones.

2. Los niveles de organización climática

a- Microclima

Se considera al nivel climático cercano al suelo, fuertemente influenciado por la topografía y el agua disponible en el suelo.

b- Mesoclima

Es el macroclima modificado por la orografía local.

c- Macroclima

Es el nivel mayor. Coincide con el clima zonal y altitudinal de la región (Bailey, R. 1996: 75)

La preocupación por encontrar las causas de la distribución de la vegetación, llevó a establecer relaciones generales entre los factores o grupos de factores (vinculaciones horizontales en el Cuadro de Interacciones) y la vegetación en sus diferentes niveles de organización (vinculaciones verticales). Por ello, se realizó, respetando el enfoque multiescalar y los niveles de organización de la vegetación, un *cuadro de interacciones taxonómicas y escalares*, modelo conceptual, sobre la base del cual se realizó el estudio. (Fig. 1)



Figura 1- Modelo conceptual. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año: 2008

F- METODOLOGÍA: ¿Cómo establecer las unidades multiescalares para cada bioma?

El método utilizado para delimitar los ecosistemas en aproximaciones escalares, se puede ver claramente graficado en el movimiento de las flechas de la figura 2.

Se aplicó el método de los **“factores de control”** (Robert Bailey, ob. cit.) en la delimitación espacial de los ecosistemas. Dicho método afirma que a macroescala, el clima zonal es el principal distribuidor de la vegetación (primer eslabón energético de un ecosistema).

Entonces, para el norte de la provincia de Mendoza, se establecieron diferencias climáticas zonales basadas en los índices de Köppen y se hallaron dos grandes conjuntos:

- El clima desértico BW w a y su variante h (desértico, con precipitaciones anuales inferiores a 400 mm.), que abarca la planicie y BS (seco de estepa en la cumbre de la precordillera).

- Los climas variados de alta montaña, a saber: ETH s, cuyo significado es polar de tundra; y EP, que hace referencia al clima polar de hielos eternos, piso sin vegetación excluido de nuestro estudio (Federico Norte, 1996).

Como consecuencia de esta diferenciación climática macroescalar se establecieron dos macroecosistemas o biomas, que coinciden a su vez con las grandes dominancias de

las formas de vida arbórea, arbustiva, herbácea o sus co-dominancias en la gran clasificación de las Macro regiones de la República Argentina del Atlas Total, 1982.

De allí que, sobre la base de la clasificación anterior y la aplicación del método de los "factores de control", para la provincia de Mendoza, surgen dos biomas: Orobioma Altoandino y Bioma del Monte con intrusión puneña. Se hace notar que no se considera el ecotono, para nuestra provincia como bioma trancisional pues el mismo, según nuestra consideración, no es ecotonal (aunque reúna tres formas de vida diferentes) sino que, el mismo, es producto de la existencia de gran disponibilidad de agua subterránea (*factor de control edafo-topográfico*), que permite la escesis de las formas arbóreas freatófitas y no de una diferencia climática zonal.

Una vez establecidos los **biomas**, diferenciados por el clima zonal, se prosigue, en una escala sucesional menor, a la delimitación del mesoecosistema. Esta delimitación se hará sobre la base de la predominancia en el paisaje de las *formas del modelado terrestre* dentro de cada uno de los biomas.

Como es posible observar en el norte de la provincia de Mendoza existen dentro de cada bioma, formas del modelado terrestre que permiten establecer diferenciaciones del clima zonal en la escala de los ecosistemas. A saber, si se toman en consideración el Bosquejo geomorfológico del Dr. Ricardo Capitanelli, (Tesis doctoral en el Boletín de Estudios Geográficos vol. XIV, N° 54-57 Pág.88) y el Mapa geomorfológico Mendoza, sector norte, elaborado por Elena Abraham (Atlas Básico Tomo II, Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida (Ed). Elena María Abraham y Francisco Rodríguez Martínez, año 2000), se pueden distinguir, a la sazón, las siguientes unidades geomorfológicas: 1- Región de las montañas con: a- cordillera principal, b- cordillera frontal y c- precordillera y 2-Región de las planicies con las siguientes geoformas: d- piedemonte, e- depresiones y valles f- *bad-lands* o huayquerías y otras, que no corresponden a nuestro estudio. Unidades geomorfológicas que contribuyen a delimitar **mesoecosistemas**, como se verá más adelante.

Posteriormente, siguiendo el método, dentro de cada mesoecosistema se configurarán **ecosistemas menores**. Estos surgirán sobre la base de establecer las diferenciaciones edafo-topográficas junto con la disponibilidad de agua en cada uno de los ecosistemas, cuyas denominaciones aparecerán a medida que se avance en el trabajo.

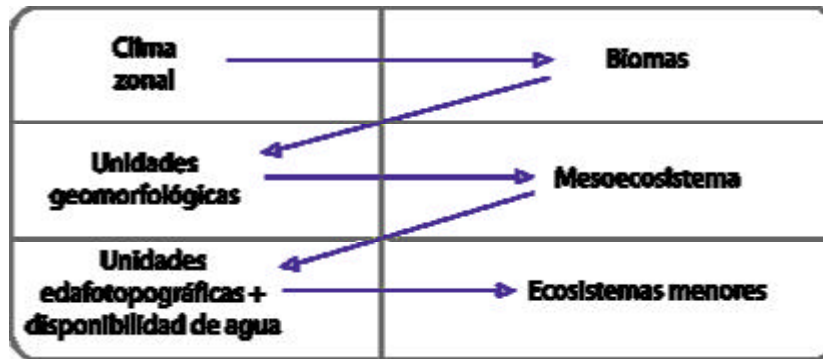


Figura 2- Método adoptado para delimitar espacialmente los diferentes ecosistemas en niveles jerárquicos.
 Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

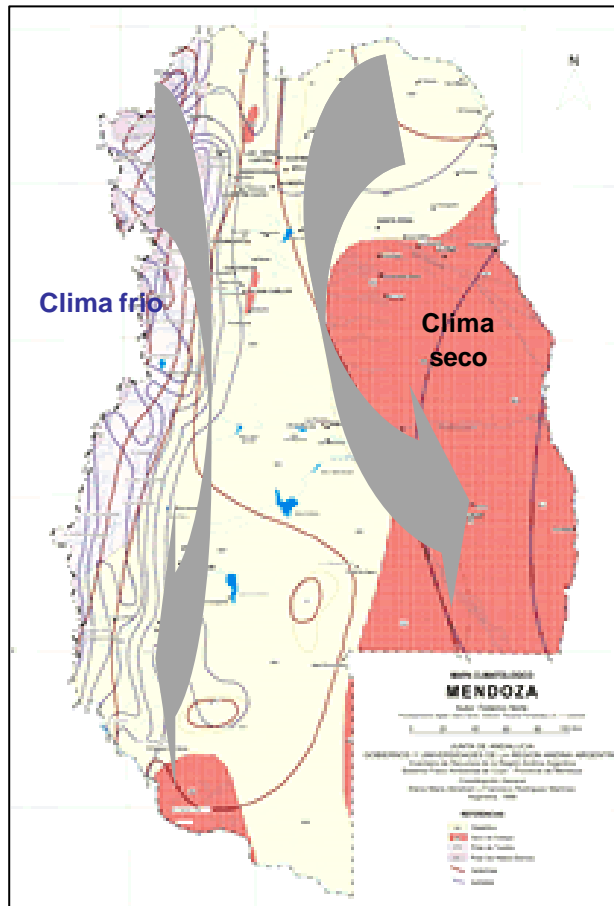
II- LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE LA MACRO A LA MICRO ESCALA

A- EL CLIMA ZONAL Y LA DISTRIBUCIÓN DE LOS BIOMAS

El clima zonal diferencia el Orobionta altoandino del bioma del Monte con intrusión puneña. Si aplicamos la clasificación empírica como la de **Köppen**, en la que se combinan precipitaciones y temperaturas se puede caracterizar cada zona climática por la formación vegetal resultante. (Norte, Federico, año 1996).

La clasificación de Köppen original es del año 1918. Posteriormente, él y otros seguidores geógrafos y climatólogos como Trewartha la han adaptado y mejorado. Esto permite que en la actualidad siga siendo la clasificación climática más utilizada.

El objetivo de esta clasificación fue diseñar fórmulas que pudieran definir fronteras climáticas de tal modo que se correspondan con aquellas zonas de vegetación que él había estado diseñando durante toda su vida. Está basada en la subdivisión de los climas terrestres dentro de cinco grandes tipos, los cuales están representados por las letras mayúsculas **A, B, C, D** y **E**. Cada uno de estos tipos de clima, está definido por **criterios de temperaturas**. En cambio el **tipo B** está basado en un criterio hídrico es decir **que** designa los climas en los cuales el factor determinante de la vegetación es la **sequedad**, definida por la relación entre las precipitaciones que penetran en el suelo donde las plantas crecen y la evaporación que hace que se pierda esta humedad (Carta 1).



Carta 1- Mapa Climático de Mendoza. Autor Federico Norte.
 Fuente: Clasificación de Köppen, en Atlas Básico Tomo II, Año 2000

Los otros tipos están basados en un criterio térmico, como señalamos arriba, la temperatura define los otros cuatro grandes tipos climáticos. Estos son subdivididos, con letras adicionales otra vez, usadas para designar varios subtipos. Por este motivo, la clasificación de Köppen esta formulada sobre la base de combinación de letras.

1	2	3	4
----------	----------	----------	----------

Casilla 1: Corresponde a la zona climática

Casilla 2: Corresponde al régimen hídrico

Casilla 3: Características térmicas

Casilla 4: Características misceláneas

Ejemplo: C s b n

El norte de la provincia de Mendoza posee, como se sabe, al oeste, elevadas montañas con clima seco, frío y ventoso y precipitaciones niveas invernales. Además, en sectores de mayor altitud, ocurren precipitaciones niveas durante todo el año.

Al este, se extiende una llanura con características climáticas muy diferentes a las de las montañas, salvo en el déficit hídrico, común a toda la provincia. La llanura posee un clima seco con veranos muy cálidos, gran evapotranspiración potencial, precipitaciones estivales concentradas, torrenciales y escasas. Por consiguiente, según la clasificación de Köppen, los climas característicos de la llanura, son:

a- BS: "Estepa", árido caracterizado por sus praderas.

b- BW: "Desértico", árido con precipitaciones anuales inferiores a 400 mm.

Y de las montañas:

c- ETHs : Polar de tundra

d- EP: Polar de hielos eternos, piso sin vegetación

Entonces, sobre la base de esta diferenciación climática podremos realizar, a macroescala, la clasificación en dos grandes biomas:

I- OROBIOMA ALTOANDINO con clima frío

II- MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA con clima seco

Para cada uno de estos biomas se elabora un modelo de red trófica donde se muestran las vinculaciones entre las diferentes cadenas alimentarias vinculadas con la flora dominante de los espacios considerados.

B- LAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS COMO FACTORES DE DIFERENCIACIÓN ESPACIAL DEL SEGUNDO NIVEL ESCALAR EN LOS MESOECOSISTEMAS DEL NORTE DE LA PROVINCIA DE MENDOZA HASTA LOS 34° LAT. SUR

Las unidades geomorfológicas, como se dijo, generan una variación moderada en los climas zonales transformándolos en climas de orden local y, sujetos a esas formaciones, los ecosistemas se distribuyen espacialmente de la siguiente manera, según Capitanelli, R y Abraham, E. M. (adaptado) son, a saber:

- a- Cordillera frontal (2.700 hasta 6.900 msnm)
- b- Cordillera principal (1.800 hasta 2.700 msnm)
- c- Precordillera (1.600 hasta 2.700 msnm)
- d- Semibolsón intercordillerano (1.800 msnm)
- e- Cerrilladas pedemontanas (1600 hasta 1.200 msnm)
- f- Meseta o cerrillada baja (1.400 msnm)
- g- Huayquerías (1.000 msnm)
- h- Llanuras orientales fluvio-eólicas (500 msnm)
- i- Gran depresión central (880 msnm)

Sobre la base de estas **formas del modelado diferentes** se establecieron nueve mesoecosistemas. Ellos son:

- 1- MESOECOSISTEMA ALTOANDINO
- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO
- 3- MESOECOSISTEMA DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA Y VALLE INTERMONTANO
- 4- MESOECOSISTEMA PRECORDILLERANO PUNEÑO
- 5- MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICES AGRADACIONALES PEDEMONTANAS
CORDILLERANAS Y PRECORDILLERANAS
- 6- MESOECOSISTEMA DE LA GRAN DEPRESIÓN CENTRAL
- 7- MESOECOSISTEMA DE LA MESETA
- 8- MESOECOSISTEMA DE LAS HUAYQUERÍAS
- 9- MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

Para cada uno de los ecosistemas medianos se elaboró un modelo de cadena trófica con el objeto de identificar las relaciones alimentarias, lo que ampliará el conocimiento de la interacción de la vida vegetal y animal en el espacio considerado.

Estos ecosistemas medios serán vinculados con modelos de cadenas tróficas con el objeto de identificar las relaciones alimentarias, lo que ampliará el conocimiento de la interacción de la vida vegetal y animal en el espacio considerado.

Se entiende por cadena trófica cada una de las relaciones alimentarias que se establecen de forma lineal entre organismos que pertenecen a distintos niveles tróficos.

Con el objeto de incluir los elementos abióticos, la posible degradación antrópica, la posibilidad de la emergencia de nuevas conductas, el contexto biótico como la estructura y cobertura de la vegetación, las formas biológicas dominantes, a la cadena trófica - saliendo del esquema tradicional unilineal de los modelos de cadenas conocidos-, se intentó representarla sobre la base conceptual de una bicicleta. Con ello, se pretende, realzar el dinamismo de las vinculaciones entre la energía solar, el agua disponible, el suelo, el entorno, con la especie productora y el resto de los representantes de los niveles sucesivos. Con esta figura se puede traslucir el reciclado de la materia y el contradictorio destino de la energía: en pérdida sucesiva de calor (entropía) y el renacimiento o surgimiento de la energía en sus propiedades emergentes. (F. Capra, 1999) (Figura 3).

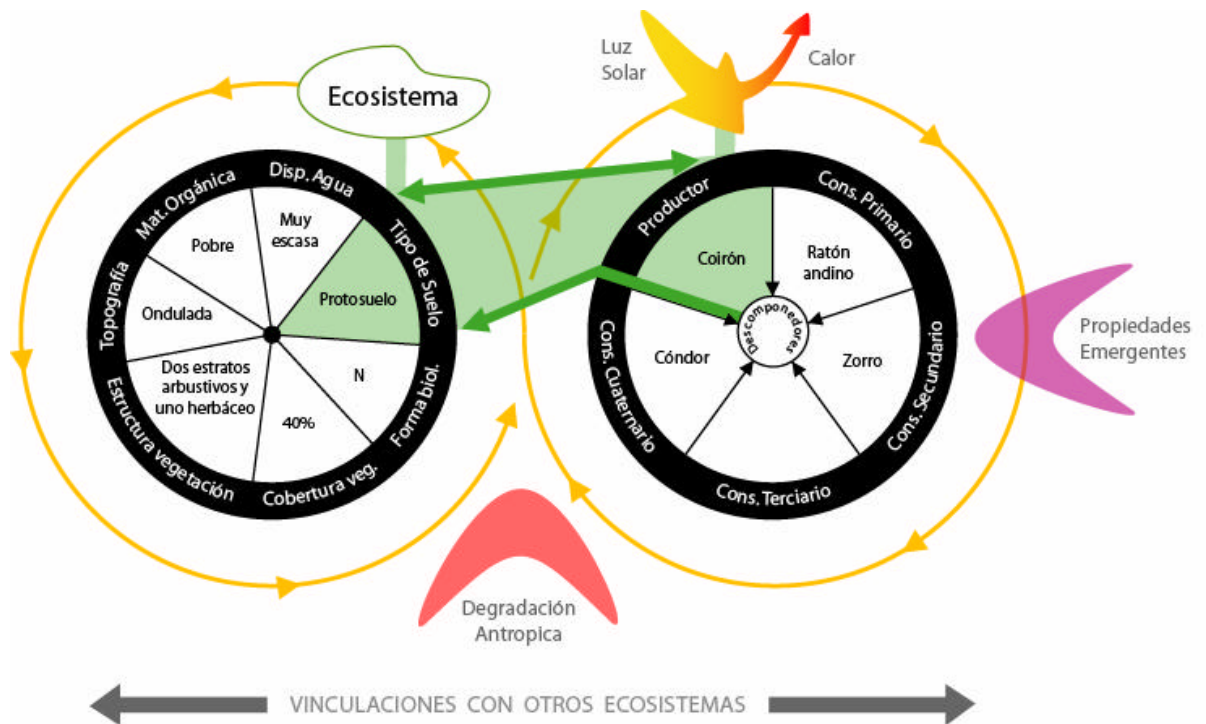


Figura 3 - Base conceptual del modelo de cadena trófica de los ecosistemas.

Autor: Moira Alessandro. Año 2008

III- LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DESDE LA MICRO A LA MACROESCALA

Este camino nos permite analizar inductivamente en forma integrada y simultánea los ecosistemas a través de la realización de Ecogramas tomando como base las formaciones vegetales de Mendoza, en diferentes medios. Se parte de la observación directa en los trabajos de campo de tal modo que se pueden analizar los factores ecológicos y la distribución de la vegetación en diferentes niveles escalares.

Observación que permite integrar en una mirada totalizadora gran parte del paisaje. W. D. Billings, en su libro "Las plantas y el ecosistema", capítulo II, comienza diciendo que:

"Un medio ambiente ocupa un espacio tridimensional y se extiende a lo largo del tiempo. Pero, esto no significa que el medio ambiente sea uniforme a través del espacio y del tiempo. Por el contrario, el medio ambiente natural casi siempre muestra gradientes verticales y laterales en su dimensión espacial y en su dimensión temporal, refleja los poderosos ciclos diurnos y anuales, de radiación solar y, algunos medios, muestran cambios acumulativos, lentos o rápidos, tales como la erosión de tierras superficiales y la sedimentación de lagos y lagunas." "Por lo tanto, lo mejor es considerar espacio y tiempo, mas bien como dimensiones del medio ambiente que como factores o componentes" (W. D. Billings, 1968: 7)

Los datos relevados en las planillas de observación simultánea son:

- Formaciones vegetales,
- Unidades fisonómicas,
- Geoformas,
- Pendiente,
- Altura,
- Localización con GPS,
- Grupo de factores ecológicos observados,
- Cobertura, estratos y composición florística,
- Características del suelo
- Recursos hídricos o disponibilidad de agua,
- Fauna nativa/ manifestaciones de,
- Procesos naturales,
- Actividades antrópicas actuales,
- Degradación antrópica,
- Geosistema asociado (Figura 4)

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LAS FORMACIONES DEL MONTE CON INTRUSION PUNENA hoja 1

FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISIONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 11/08/07	ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
1- Estepas diversas de comunidades halófilas con <i>Atriplex argentina</i> , <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetraantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i> y otros	Grupo de formaciones de arbustos medianos halófilos	Llanura fluvio - lacustre post glacial. Planicie deprimida, pendiente 0° Cauces aband., depres. Inter. medianosas, fondos lacustre, salinas, barreales	Altura: 558 m.- Lat. Sur: 32° 23' 45" y - Long. 68° 35' 21,6"	Coincide con proceso de salinización y cuencas arreicas, hay peladales, cobertura entre 0-10%, estructura monoestratificada, altura de la vegetación: 0,30 m	Uno o dos arbustivos: <i>Atriplex argentina</i> , <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetraantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i>	Salino Temporal	No se detectan rastros	Salinización	No se detectan	Restos de basura especialmente plásticos, ganadería de caprinos	Oasis norte del gran Mendoza
Áreas de inundación con <i>Prosopis alpataco</i> , <i>Tamarix gallica</i> , <i>Baccharis salicifolia</i> y <i>Mikania mendocina</i> .	Grupo de formaciones mixto: salino - humedal	Planicie deprimida	Altura: 545 m. Lat. Sur: 32°20'3.8" Long. 68°30'15,6"	Coincide con abundante agua de inundación del río Tulumaya. Cobertura 60% arbustos halófilos, 40% hierbas hidrófilas - musgos.	Uno arbóreo. Uno arbustivo. Uno herbáceo.	Lagunas, a veces salinas	Avifauna variada	Inundaciones periódicas	Puesto ganadero	Acción negativa por ganadería caprina	Oasis norte del gran Mendoza
1- Estepas diversas de comunidades halófilas con <i>Atriplex argentina</i> , <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetraantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i> y otros	Grupo de formaciones de arbustos medianos halófilos	Llanura fluvio - lacustre post glacial. Planicie deprimida, pendiente 5° Cauces aband., dep. inter medianosas, fondos lacustre, salinas, barreales	Altura: 539 m. Lat. Sur: 32°20'3.5" Long. 68°21'16,5"	Agua en el sustrato	Dos estratos: Uno alto de algarrobo arbustivo 2,5 m., uno bajo con Chilca 2m (Jume: de 1,80 m. altura)	Salino Temporal	No se detectan rastros	Salinización	No se detectan	Ganadería caprina	Oasis norte del gran Mendoza

Áreas de inundación con <i>Prosopis</i> alpataco <i>Tamarix gallica</i> , <i>Baccharis salicifolia</i> y <i>Mikania mendocina</i> .	Grupo de formaciones mixto: salino - humedal denso y diversificado	Planicie deprimida	Sin datos	Coincide con abundante agua de inundación del río Tulumaya. Cobertura 60% arbustos halófilos, 40% hierbas hidrófilas - musgos.	Uno arbóreo. Uno arbustivo. Uno herbáceo.	Lagunas, a veces salinas	Avifauna variada	Inundaciones periódicas	Pueblo - capilla - pista de aterrizaje	Sin datos	Oasis norte del gran Mendoza
1- Estepas diversas de comunidades halófilas con <i>Atriplex argentina</i> <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetracantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i> y otros	Grupo de formaciones de arbustos medianos halófilos	Llanura fluvio - lacustre post glacial. Planicie deprimida, pendiente 0° Cauces aband., depr. Inter. medanosas, fondos lacustre, salinas, barreales	Altura: 532 m. Lat. Sur:32°13'0,8" Long. 68°15'13,7"	Agua en el sustrato. Cobertura: 75%	Cuatro estratos: uno arbóreo con algarrobo, uno arbustivo: Chañar, otro arbustivo con <i>Atamisquea emarginata</i> , uno herbáceo: <i>Lycium chilense</i> y <i>Atriplex lampa</i>	Areno arcilloso	Sin datos	Salinización y medanización	No se detecta	No se detecta	Oasis norte del gran Mendoza

Figura 4- Método adoptado para la recolección de datos simultáneos del medio y sus relaciones. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

A- LOS SUELOS Y LA DISPONIBILIDAD DE AGUA CONSTITUYEN ORDENADORES CAUSALES Y DE DISTRIBUCIÓN DEL TERCER ORDEN DE ECOSISTEMAS

Con esta aproximación se llega a nivel microescalar, donde las características del suelo y de la disponibilidad de agua, marcan las diferencias entre los ecosistemas menores. Estos se delimitarán a partir de la información que las diferencias edafotopográficas, la disponibilidad de agua y las formaciones vegetales nos brinde porque:

“La vegetación en sus diferentes niveles de organización integra y manifiesta los factores generales del medio, mientras que los climas en sus diferentes escalas generan, preferentemente, la distribución de la vegetación” (Alessandro de Rodríguez, Moira, Tesis Doctoral, año 2003, 421pp. Inédito)

En este nivel, se confrontarán permanentemente las observaciones de campo con documentación cartográfica, por ejemplo el Mapa de vegetación de la provincia de Mendoza de Fidel Roig y otros (1996) y la Carta de los suelos de Mendoza de la Ingeniera María Cecilia Regairaz (2000: 59-62)

La Ingeniera Regairaz ha establecido según la clasificación del Sistema Soil Taxonomy, Subgrupo taxonómico Soil Survey Staff, 1975, cinco tipos de suelos para la provincia de Mendoza. Se le asigna ese tipo cuando se presenta como dominante mayor en la superficie areal de la unidad de mapeo (Regairaz, M. C., 2000: ob. cit.). Los cinco tipos están con sus prefijos y sufijos característicos los que se detallan a continuación: *Torri* para climas áridos a semiáridos, *Usti* para climas semiáridos a subhúmedos, *Ácuico* para drenaje pobre (a veces saturado)

A- 1- Cinco tipos de suelos con sus subtipos

1-ENTISOLES o suelos de escaso desarrollo

1. a- Torripsamentes: suelos predominantemente arenosos
1. b- Ustipsamentes suelos predominantemente arenosos
1. c- Torrifluventes suelos desarrollados sobre sedimentos recientes depositados por ríos.
1. d- Ustifluventes suelos desarrollados sobre sedimentos recientes depositados por ríos.
1. e- Torriortentes otros Entisoles
1. f- Ustortentes otros Entisoles
1. g- Fluvacuentes: la influencia fluvial se evidencia en un decrecimiento irregular de la materia orgánica con la profundidad.
1. h- Psamacuentes: con sedimentos arenosos predominantes
1. i- Haplacuentes: mal drenados

2- INCEPTISOLES suelos de escaso desarrollo pero más desarrollados que los Entisoles

- 2. a- Eutrocueptes
- 2. b- Humacueptes con horizonte superficial "mólico"
- 2. -c- Haplacueptes mal drenados

3- ARIDIZOLES suelos de climas áridos (Evaporación mayor que la precipitación)

- 3. a- Calciortides con horizonte cálcico o acumulación de Carbonato de Calcio
- 3. b- Paleortides con capa de calcio fuertemente cementada
- 3. c- Gipsiortides con horizonte de yeso
- 3. d- Salortides con horizonte superficial sálico con 2% más sal que yeso
- 3. e- Cambortides con horizonte de alteración
- 3. f- Haplargides otros ARIDIZOLES

4- MOLISOLES suelos con horizontes superficial mólico rico en materia humificada altamente descompuesta e íntimamente unida a la fracción mineral de suelo y con saturación de bases elevadas (fértil)

- 4. a- Haplustoles de climas subhúmedos secos a semiáridos
- 4. b- Calciustoles ídem anterior
- 4. c- Hapludoles
- 4. d- Calciacuales: drenaje pobre con horizonte cálcico o de yeso
- 4. e- Haplacuales

5- HISTOSOLES o suelos orgánicos

5.1- Fibristes materiales fibricos o poco alterados

Estos tipos de suelos son considerados para la diferenciación de los ecosistemas, según sus características tipológicas, además de la observación directa de las características físicas.

Como complemento se agrega información sobre la tipología de los suelos según el régimen de humedad y térmico que sintetizará el concepto de edafoclimas para cada ecosistema.

Sintetizando, se utilizará la información obtenida de los trabajos de la Ingeniera Regairaz y se complementará con la observación directa de las características físicas o químicas identificables.

Luego, se realizan análisis de coincidencias entre la vegetación, la fauna asociada con los factores edafo- topográficos y disponibilidad de agua en el suelo. Con esta información se hallan los límites de estos ecosistemas que denominamos "menores" (1.000 km² aproximadamente) y no microecosistemas.

Según la diferenciación basada en la topografía, los suelos y la disponibilidad de agua se delimitan 15 ecosistemas, a saber:

- a- ECOSISTEMA DEL PISO PERIGLACIAL (Cordillera Principal / Frontal)
- b- ECOSISTEMA DEL PISO PARAPERIGLACIAL (Cordillera Frontal/ Principal)
- c- ECOSISTEMA DEL PISO DE LA VERTIENTE ORIENTAL DE TRANSICIÓN (Cordillera Frontal)
- d- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE VEGAS CORDILLERANAS (Cordillera Frontal)
- e- ECOSISTEMA DE LA BASE DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA (Depresión entre Cordillera frontal y Precordillera)
- f- ECOSISTEMA DE LOS SALITRALES RECIENTES
- g- ECOSISTEMA DEL VALLE INTERMONTANO INFERIOR DEL RIO MENDOZA
- h- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE UMBRÍA (Precordillera).
- i- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE LAS PAMPAS DE ALTURA (Precordillera)
- j- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE SOLANA (Precordillera).
- k- ECOSISTEMA PEDEMONTANO DISCONTINUO
- l- ECOSISTEMA DEL BORDE OCCIDENTAL DE LA DEPRESIÓN CENTRAL.
- m-ECOSISTEMA DE LA MESETA DEL GUADAL
- n- ECOSISTEMA DE LAS REDES DE HUAYCOS
- o- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DE GUANACAHE CON MÉDANOS MÓVILES
- p- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DEL TUNUYÁN CON MÉDANOS FIJOS
- q- ECOSISTEMA DE LOS SALITRALES ANTIGUOS
- r- ECOSISTEMA DE LAS ÁREAS DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS MENDOZA Y DESAGUADERO

Se elabora un árbol taxonómico de los ecosistemas con el objeto de lograr cartografiar los macroecosistemas, los mesoecosistemas y los ecosistemas menores (Figura 5).

Se vincula el árbol con las redes tróficas, a nivel de macroescala; con las cadenas, a nivel de mesoescala y con las poblaciones de mamíferos herbívoros y omnívoros (para reconocer la vinculación espacial entre los consumidores de primer orden y las formaciones dominantes), a microescala (Figura 6)

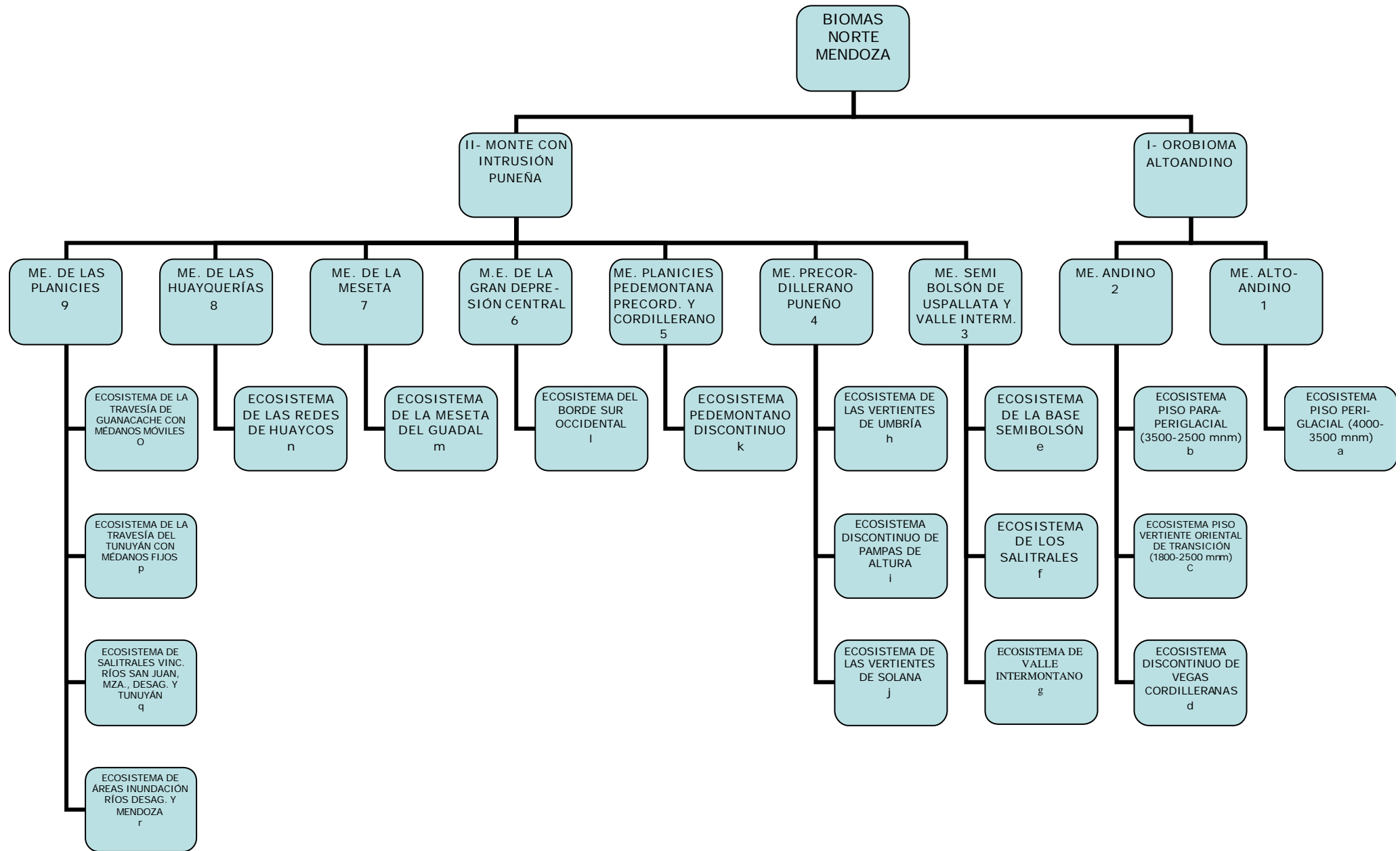


Figura 5- Árbol taxonómico de la jerarquía de los ecosistemas. Autor: Moira Alessandro, Matías Rodríguez y colaboradores. Año 2008

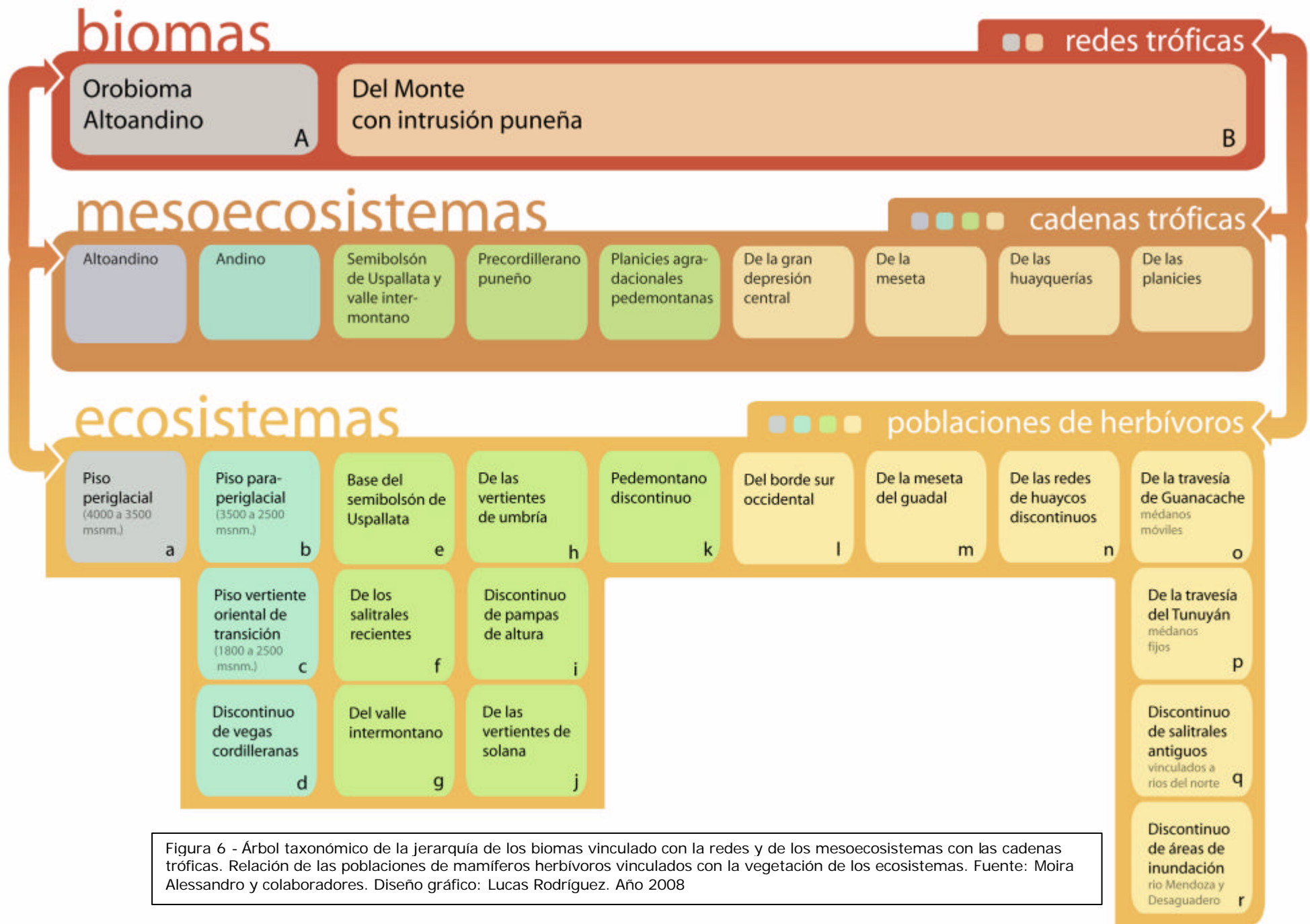


Figura 6 - Árbol taxonómico de la jerarquía de los biomas vinculado con la redes y de los mesoeecosistemas con las cadenas tróficas. Relación de las poblaciones de mamíferos herbívoros vinculados con la vegetación de los ecosistemas. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Diseño gráfico: Lucas Rodríguez. Año 2008

REFERENCIAS DE LA JERARQUÍA DE LOS ECOSISTEMAS DEL ÁRBOL TAXONÓMICO

- I- OROBIOMA ALTOANDINO
- II- BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

- 1- MESOECOSISTEMA ALTOANDINO
- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO
- 3- MESOECOSISTEMA DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA Y VALLE INTERMONTANO INFERIOR DEL RÍO MENDOZA
- 4- MESOECOSISTEMA PRECORDILLERANO PUNEÑO
- 5- MESOECOSISTEMA PLANICIES AGRADACIONALES PEDEMONTANAS PRECORDILLERANAS Y CORDILLERANAS
- 6- MESOECOSISTEMA DE LA GRAN DEPRESIÓN CENTRAL
- 7- MESOECOSISTEMA DE LA MESETA
- 8- MESOECOSISTEMA DE LAS HUAYQUERÍAS
- 9- MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

- a- ECOSISTEMA DEL PISO PERIGLACIAL (Cordillera Principal / Frontal)
- b- ECOSISTEMA DEL PISO PARAPERIGLACIAL (Cordillera Frontal/ Principal)
- c- ECOSISTEMA DEL PISO VERTIENTE ORIENTAL DE TRANSICIÓN (Cordillera Frontal)
- d- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE VEGAS CORDILLERANAS (Cordillera Frontal)
- e- ECOSISTEMA DE LA BASE DEL SEMIBOLSÓN (Depresión entre Cordillera frontal y Precordillera)
- f- ECOSISTEMA DE LOS SALITRALES RECIENTES
- g- ECOSISTEMA DEL VALLE INTERMONTANO INFERIOR DEL RÍO MENDOZA
- h- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE UMBRÍA
- i- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE LAS PAMPAS DE ALTURA
- j- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE SOLANA
- k- ECOSISTEMA PEDEMONTANO DISCONTINUO
- l- ECOSISTEMA DEL BORDE SUROCCIDENTAL
- m- ECOSISTEMA DE LA MESETA DEL GUADAL
- n- ECOSISTEMA DE LAS REDES DE HUAYCOS
- o- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DE GUANACAHE CON MÉDANOS MÓVILES
- p- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DEL TUNUYÁN CON MÉDANOS FIJOS
- q- ECOSISTEMA DE LOS SALITRALES ANTIGUOS
- r- ECOSISTEMA DE LAS ÁREAS DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS MENDOZA Y DESAGUADERO

Una vez integrados los ecosistemas en sus niveles escalares se procede a encontrar las vinculaciones horizontales entre la vegetación y el ambiente. Se sugiere, en esta investigación, un esquema inicial básico de configuración de las diferentes relaciones ecosistémicas a diferentes escalas. (Figura 8)

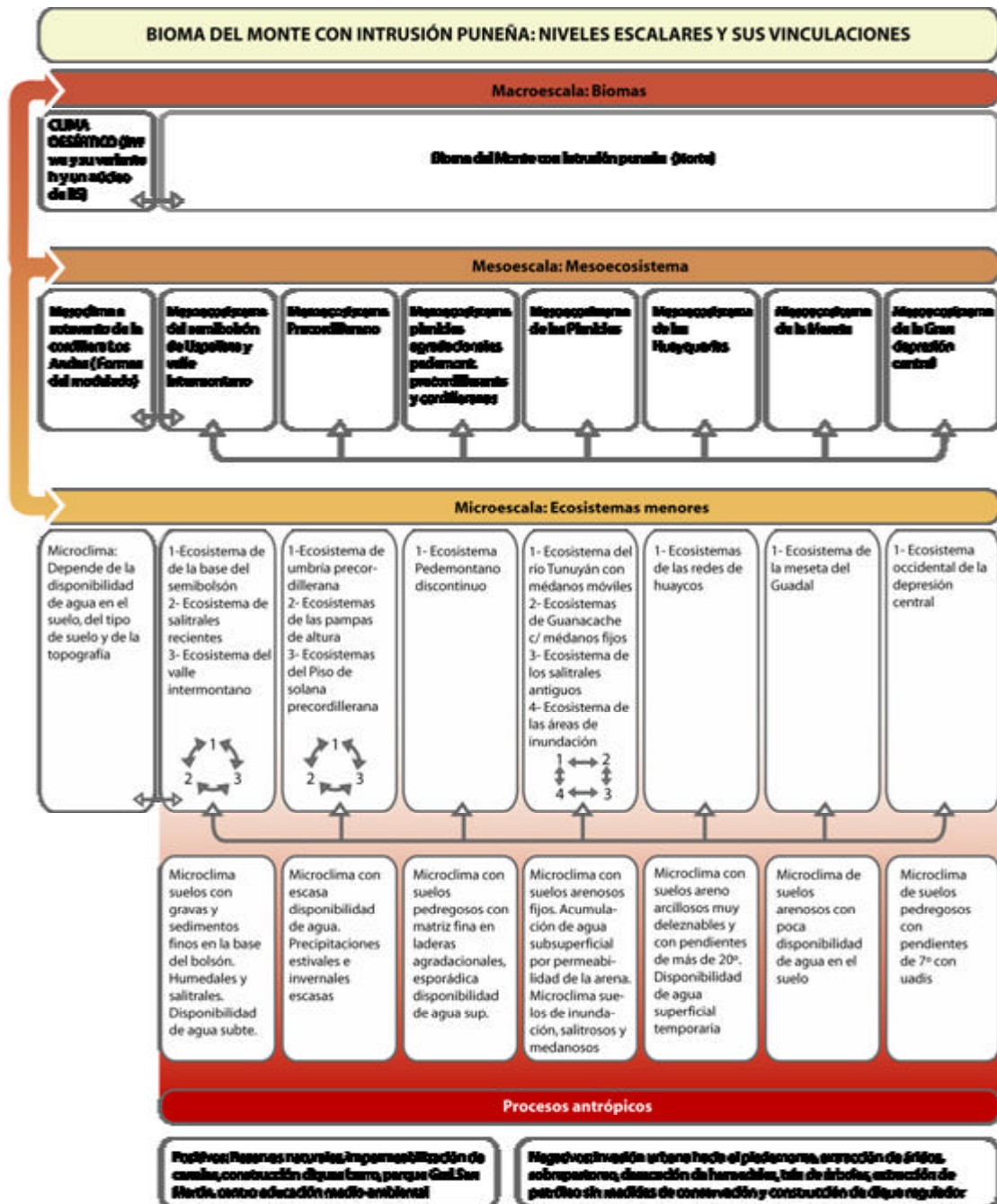


Figura 7- Esquema del modelo de los sistemas ecológicos I- Macroescala: Bioma del Monte con intrusión puneña (norte) II- Mesoescala: Mesoecosistemas y III- Microescala: Ecosistemas menores. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

MÓDULO II

La descripción de los ecosistemas escalares están en orden decreciente. La idea de este trabajo es que la lectura se efectúe tanto desde los Biomas, macroecosistemas, como desde los ecosistemas menores o micro ecosistemas.

La información esgrimida para cada nivel es distinta. Así por ejemplo, el clima zonal, los grandes tipos de vegetación y las redes tróficas son los ejes para diferenciar los grandes biomas. Las formas del modelado, las comunidades de vegetación y las cadenas tróficas para delimitar a los mesoecosistemas y, por último, la disponibilidad del agua, el tipo de suelo, la topografía, las poblaciones de herbívoros mamíferos y la flora, para caracterizar los ecosistemas menores.

El bosquejo de los Mesoecosistemas y ecosistemas del norte de Mendoza constituye el soporte cartográfico que el lector podrá consultar en todo momento. (Carta 7, en la contratapa)

I- MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO

1- MESOECOSISTEMA ALTOANDINO

A - ECOSISTEMA DEL PISO PERIGLACIAL (Cordillera Principal y Frontal)

2- MESOECOSISTEMA ANDINO

B- ECOSISTEMA DEL PISO PARAPERIGLACIAL (Cordillera Frontal y Principal)

C- ECOSISTEMA DEL PISO VERTIENTE ORIENTAL DE TRANSICIÓN (Cordillera Frontal)

D- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE VEGAS CORDILLERANAS (Cordillera Frontal)

I- MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO

Este gran ecosistema tridimensional, formado por la cordillera Principal y la cordillera Frontal. Se encuentra localizado al oeste de la República Argentina coincidentemente con la cordillera de Los Andes. Presenta alturas superiores a los 5000 m, como es el caso del cerro Aconcagua de 6972 m. Se extiende desde el límite con Bolivia hasta la alta cuenca del río Neuquén.

El factor de control de la distribución de los biomas, como se anticipó, es el clima zonal, generador de los aspectos que se tendrán en cuenta en esta dimensión.

A una consideración espacial en tres dimensiones, se le agrega una especulación científica; las montañas como territorios con gradación vertical del clima.

Las montañas de las distintas zonas de vegetación muestran una secuencia tan diversa de pisos de vegetación que deben ser estudiadas en forma específica. Por esta razón, hay una multiplicidad de casos con características propias en las diferentes áreas montañosas del mundo.

Heinrich Walter, subraya esta afirmación cuando dice que: "es más correcto estudiar la vegetación de las montañas junto a la zona de vegetación a la que pertenece por su situación"; por ello, menciona diferentes tipos de montañas, a la sazón: montañas tropicales, subtropicales y montañas con lluvias invernales. "El clima en las montañas de las distintas zonas climáticas es tan distinto que es difícil encontrar algo que sea común a todas ellas, como podría ser la disminución de la temperatura media anual con la altura pero no en todos los casos la insolación total tiene que ser necesariamente superior. En ciertas montañas, el piso superior se caracteriza por poseer muchas nubes y nieblas". De tal modo que "mientras que las precipitaciones aumentan con la altura, en el **piso alpino** (donde se manifiesta el límite del bosque) (sic) de los trópicos, puede aparecer un descenso brusco de las mismas, si el nivel de nubes queda por debajo, como sucede en el Kilimanjaro", cuya cumbre es seca (H. Walter, 1977: 210) No obstante en forma general, el clima es frío y en general las cumbres más altas presentan nieves permanentes; las temperaturas medias mensuales tienden a estar por debajo de cero grados durante más de la mitad del año; la heliofanía es alta y la amplitud térmica muy grande. Las precipitaciones son del orden de 100 a 200 mm. anuales, aumentando hacia el sur.

El relieve abrupto y rocoso, la actividad morfodinámica y la fuerte agresividad climática del área inhiben la evolución de los suelos. Predominan suelos poco profundos con subsuelo rocoso y de incipiente evolución. (Foto 1)

En orden altitudinal ascendente, estableció la siguiente gradación de pisos de vegetación y clima:

- Piso paraperiglacial de *Adesmia pinifolia* y *Adesmia aegiceras* (entre los 2395 hasta 3500 msnm)
- Piso alto andino periglacial (entre los 3500 y 3700 msnm)
- Fisonómicamente, sin vegetación (sólo algunos líquenes y algunas fanerógamas) (entre los 3700 y 3800 msnm).
- Sin plantas a más de 4400 msnm (agregado por Alessandro, Moira. 2003)



Foto 1- I- Orobioma altoandino. Sin plantas. Glaciar del hombre cojo, sobre cordillera Principal. Divisoria de aguas entre Argentina y Chile. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

Este bioma contiene ecosistemas de climas variados de altura. Está bajo el dominio del Anticiclón semipermanente del Pacífico sur, por ello posee precipitaciones invernales (mayo-agosto) que se manifiestan en forma de nieve disminuyendo de oeste a este, de 500 a 100 mm anuales. Predominan las bajas temperaturas, con una media mensual entre 5° y -5°C, una elevada heliofanía y un régimen de vientos dominantes del oeste, constantes y fuertes.

El clima zonal templado seco se originó por la disposición Norte - Sur de la cadena andina. Su gran altura y magnitud determinó la zonificación altitudinal en pisos de vegetación arbustiva xérica a sotavento del Pacífico.

Por otro lado, las amplitudes térmicas son acentuadas en todo el ámbito de la montaña. Mientras que los fenómenos de inversión térmica se manifiestan especialmente en las gargantas estrechas como por ejemplo el valle del río Mendoza, en Cacheuta.

Las grandes variaciones de las pendientes y la exposición (umbría-solana) son factores de suma importancia a la hora de considerar los variados meso y microclimas que abundan en las montañas.

Desde el punto de vista hidrográfico se identifican tres cuencas: la del río Mendoza, Tunuyán y Diamante. Las nacientes de los mencionados ríos se localizan en la Cordillera de los Andes. Los tres presentan un régimen irregular y una forma de alimentación nival, motivo por el cual sus caudales medios anuales varían de un año a otro. En épocas estivales, debido al deshielo y al aumento de las precipitaciones, en el llano, los ríos mencionados desembocan en el río Desaguadero. Por los antes dicho, se puede afirmar que pertenecen a una cuenca endorreica

La relación a mayor pendiente menor cobertura vegetal responde especialmente a la retención débil del agua sobre las laderas: el agua escurre rápidamente por ellas y no posibilita a las plantas absorber lo que necesitan, además, la mayor inclinación de las laderas facilita, por gravedad, la caída de los derrubios, como también de la materia orgánica y de las semillas hasta un descanso o ruptura de pendiente, donde crecerán con mejores condiciones.

Se aprecia una excepción en los Taludes ribereños del río de las Cuevas con pendientes de hasta 60° donde habitan formaciones arbustivas altas de *Adesmia pinifolia*. Probablemente se deba a que las raíces de estas especies se afianzan bien sobre los materiales finos pleistocénicos de la Morena de fondo, por donde discurre el río. (Alessandro, Moira, Tesis doctoral, 2003).

El orobioma se caracteriza por un predominio de los procesos morfogenéticos sobre los pedogenéticos. Por eso los suelos son poco evolucionados, de escasa profundidad, de colores claros o pardos debido a la reducida presencia de materia orgánica por la escasa disponibilidad de agua en el suelo y el frío reinante. Abundan los materiales de textura gruesa y con alta sensibilidad a la erosión, que sólo permiten un pastoreo extensivo.

La vegetación dominante es la estepa graminosa o arbustiva, baja y rala, adaptada a la alta agresividad climática es decir con grandes amplitudes térmicas, precipitaciones níveas todo el año y fuertes vientos. Se compone tanto de especies perennes que forman matas bajas, rastreras, en cojín o en placas, con gran desarrollo de órganos subterráneos, o anuales, a menudo creciendo al abrigo de las rocas.

El tipo de vegetación dominante lo constituye la co-dominancia de la estepa arbustiva, subarbustiva y herbácea.

En estas comunidades, pueden aparecer leguminosas leñosas como cuerno de cabra y leña amarilla, comunidades típicas que se establecen, sobre terrenos pedregosos sueltos. Son comunes los pastizales de iros o del género *Stipa sp.* que conforman los coironales

En los sitios donde se concentra el agua que escurre por las laderas, hay suelos hidromórficos y se forman «vegas» o «ciénagas» con cubierta densa de juncáceas, ciperáceas y gramíneas. (Foto 2)

En los fondos de valles existe dominancia de hierbas, muchas de las cuales sólo crecen al abrigo de rocas u otras plantas más resistentes. (Foto 3)

La vida vegetal y animal también se encuentra adaptada a la escasez de agua y afectada por la presencia de nieve, situación expresada en la formación de matas circulares y compactas, plantas en placas y reducción de la parte aérea.

Desde el punto de vista zoogeográfico se desarrolla aquí la fauna de los ambientes de Alta montaña y de Montaña por lo que se realizó un modelo de red, con las cadenas tróficas de los mesoecosistemas que componen al bioma.



Foto 2- I - Orobioma altoandino. Ecosistema de vegas en la Cordillera Frontal en época estival. Camino a la Laguna del Diamante. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

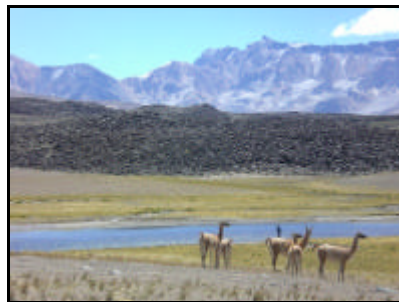


Foto 3- I- Orobioma altoandino. Laguna del Diamante con población de guanacos. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

En la alta montaña, la rigurosidad del clima determina una baja biodiversidad. Viven aquí vertebrados adaptados las condiciones ambientales reinantes como son: poca disponibilidad de agua, temperaturas extremas, escasez de alimentos, de oxígeno y de refugio. Todas estas características son atenuadas por adaptaciones adquiridas o heredadas como: escasa excreción de residuos corporales (orina concentrada en sales y urea) para la conservación del agua; hibernación, hábitos diurnos (época invernal) y hábitos nocturnos (época estival), denso pelaje y grasa subcutánea como aislante térmico. También poseen una distribución especial de glándulas sudoríparas, para la regulación térmica. Para la obtención de los escasos alimentos disponibles recurren al almacenamiento de restos vegetales en madrigueras o acumulan importantes cantidades de grasa subcutánea como reserva alimenticia; mientras que para lograr una correcta oxigenación existen algunas especies que aumentan de la cantidad de glóbulos rojos en sangre.

En el ambiente de montaña las condiciones ambientales son mejores en cuanto a refugio y a disponibilidad de alimentos albergando una mayor diversidad faunística.

En esta red se colocaron sólo los productores primarios exponentes de la flora autóctona del bioma. Especies de las cuales se alimentan los herbívoros, especialmente, los vertebrados mamíferos. Cabe aclarar que la variedad de productores es mínima para estos herbívoros, se reducen a cuatro o cinco especies vegetales.

El criterio elegido para seleccionar los consumidores primarios fue la facilidad de reconocerlos en el campo, ya sea por sus madrigueras, cuevas, huellas, rastros, excretas, restos óseos y comportamiento social.

El modelo de red trófica traído como base de este estudio es una forma simplificada de la realidad. (Figura 8)

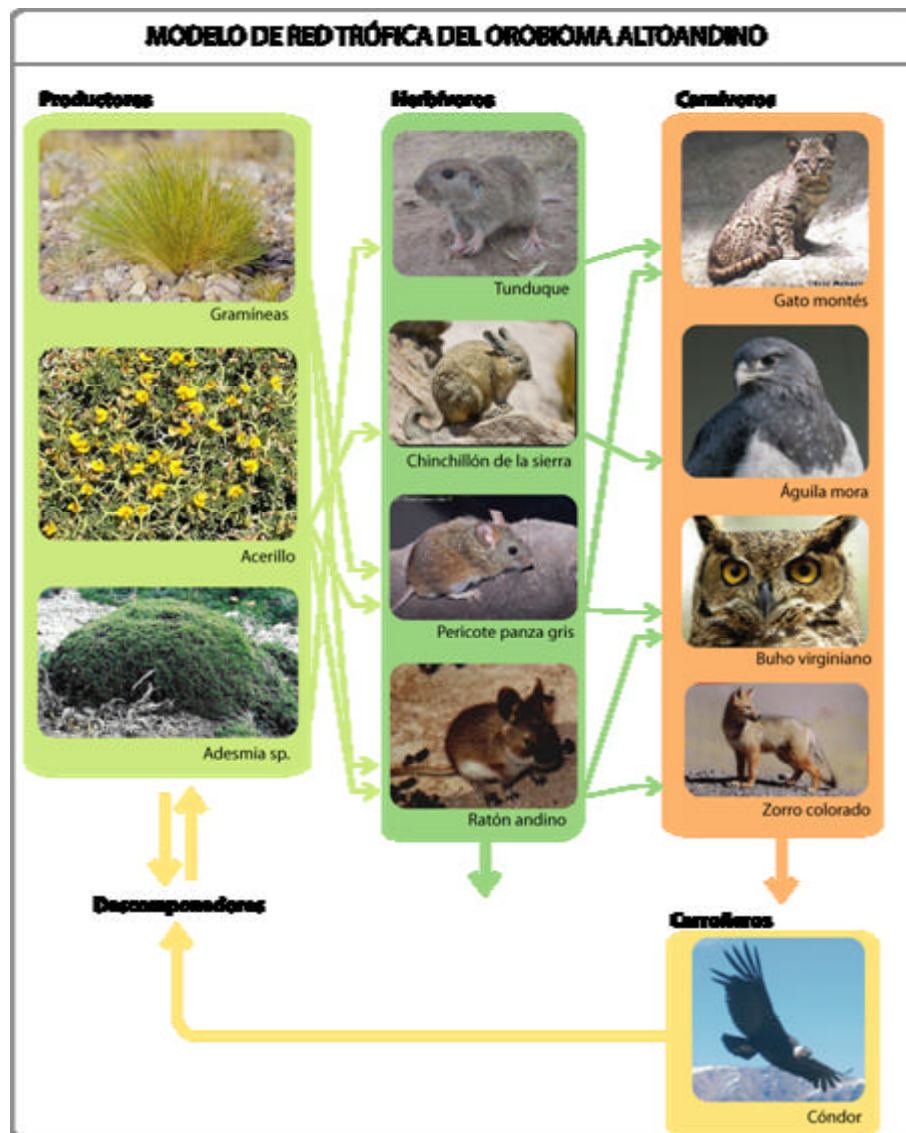


Figura 8- Modelo de red trófica del orobioma altoandino. Autor: Jesica Cabanillas y colaboradores. Año 2009

La presencia humana queda evidenciada con el trazado de la ruta N° 7 en el norte, la N° 94 en el centro y la N° 98 en el sur del espacio en estudio. La primera de ellas sufre más el impacto antrópico, ya que funciona como un paso activo entre Argentina y Chile. Por el contrario, las otras dos vías de comunicación mencionadas sólo constituyen accesos de gendarmería y pequeños grupos de turismo hacia la frontera de nuestro país, recibiendo un menor impacto. La ruta N° 7 es la única que ha generado centros poblados

civiles además de castrenses. Otra característica de este eje, que la distingue de las otras mencionadas, es que su trazado costea a los ríos Mendoza y Cuevas. (Foto 4)



Foto 4 – I- Orobioma altoandino. I- a- Mesoecosistema del piso periglacial. Cordillera Principal. Valle del río de las Cuevas. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

La intervención del hombre a favor de la naturaleza se evidencia en la creación de espacios protegidos tales como el Parque Provincial Aconcagua y la Reserva Natural Laguna del Diamante.

I- MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO

I- 1- MESOECOSISTEMA ALTOANDINO

El área de estudio del mesoecosistema se encuentra localizada, dentro del orobioma altoandino, entre el límite con San Juan y el paralelo de 34° latitud sur, a una altitud superior a los 3500 msnm, aproximadamente. Corresponde principalmente a la unidad geomorfológica conocida como cordillera Principal. Su borde occidental coincide con el valle central en Chile, y el oriental, por su parte, con la Cordillera Frontal en el sector comprendido entre los cerros Aconcagua y Tupungato.

La cordillera Principal llamada también del Límite, Occidental o Alta se trata de una forma de relieve joven, formado durante la era Cenozoica (período terciario) producto del movimiento andino. Presenta un sistema montañoso moderadamente plegado y fracturado en rocas sedimentarias y efusivas. La misma cumple la función de divisoria de aguas entre Argentina y Chile, sitio turístico muy concurrido, donde se encuentra el monumento al Cristo Redentor. (Foto 5)



Foto 5- I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. Cristo Redentor. Hito en el límite de Argentina y Chile. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Tres principales ríos comparten las nacientes en la Cordillera Principal y el régimen fluvio-glacial y fluvio-nival. Ellos son de norte a sur: el río Mendoza, cuyas principales nacientes son los ríos Tupungato, Cuevas, Vacas, entre otros; río Tunuyán siendo sus nacientes los ríos Palomares, Salinillas y Colorado; y por último, el río Diamante, con nacimiento en la Laguna del Diamante. Ríos de alimentación nivoglacial que transportan gran cantidad de sedimentos depositados posteriormente, en la planicie mendocina. Torrentes utilizados para obtener energía eléctrica y agua potable y de riego para los oasis. Es escasa la fauna piscícola, de modo tal que, salvo los diques construidos por el hombre, no son motivo de actividades recreativas pesqueras. En cambio, la velocidad de sus rápidos brinda un desafío a los turistas que gustan de realizar actividades deportivas como *rafting* o canotaje.

Las grandes pendientes rocosas de sus márgenes (taludes) sólo permiten el desarrollo de una vegetación riparia muy abierta por lo que no congrega una importante biodiversidad.

En este mesoecosistema, la fauna se encuentra adaptada al frío intenso y a la poca densidad de oxígeno. El representante aéreo más conspicuo es el ave carroñera más majestuosa de Los Andes: el cóndor andino (*Vultur gryphus*), con una envergadura cercana a los tres metros y una estatura que supera los 90 centímetros. Es considerada el ave americana voladora de mayor tamaño. Es oportuno aclarar que esta región posee varios endemismos de aves como la dormilona cenicienta (*Muscisaxicola cinerea*) que frecuenta la cercanía de los ríos y arroyos de montaña, el come-sebo andino (*Phrygillus gayi*), el yal plumizo (*Phrygillus unicolor*), la agachona de collar (*Thinocorus orbignyianus*), la monterita pecho gris (*Poospiza hypochondria*); también encontramos varias especies de camineras (*Geositta isabellina*), bandurrita común (*Upucerthia dumetaria*) y remolinera castaña (*Cinclodes atacamensis*). A pesar del frío, viven en este ambiente algunos reptiles como la lagartija (*Liolaemus uspallatensis*). También habitan estas alturas roedores como el pericote panza gris (*Phyllotis darwini*), el ratón andino (*Akodon puer*), la rata chinchilla (*Abrocoma cinerea*) y, mamíferos como, el guanaco

(*Lama guanicoe*), el puma o león americano (*Puma concolor*), y el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*).

El modelo de red trófica para el bioma altoandino confeccionado proporciona una clara idea de las interrelaciones de las cadenas tróficas de los mesoecosistemas involucrados, como también de las poblaciones de los mamíferos herbívoros que se nutren de las escasas especies vegetales de los ecosistemas menores (Figura 9).

La vida vegetal y animal, en este ecosistema de mediana magnitud, se presenta hasta aproximadamente los 3.700 msnm, aunque existen ejemplares aislados hasta los 4.400 msnm, esta situación se debe a las bajas temperaturas, a la ausencia de suelos y al enrarecimiento de la atmósfera.

Los grupos de formaciones dominantes característicos son, a saber: estepa de arbustos bajos abiertos xerófitos, en cojín; subarbustos, pastos duros e hidrófilos en vegas. También se observan estepas gramíneas y de caméfitas, especialmente en los fondos de los valles, con especies perennes rastreras.

Así mismo pueblan el área sub-arbustos y pastos duros. Las vegas se presentan como núcleos de hidrófilos aislados en el fondo gris de las montañas. Tanto las especies arbustivas como las herbáceas habitan sobre entisoles pedregosos, asociados en parte con arena y materiales aluviales, destacándose los procesos criogénicos.

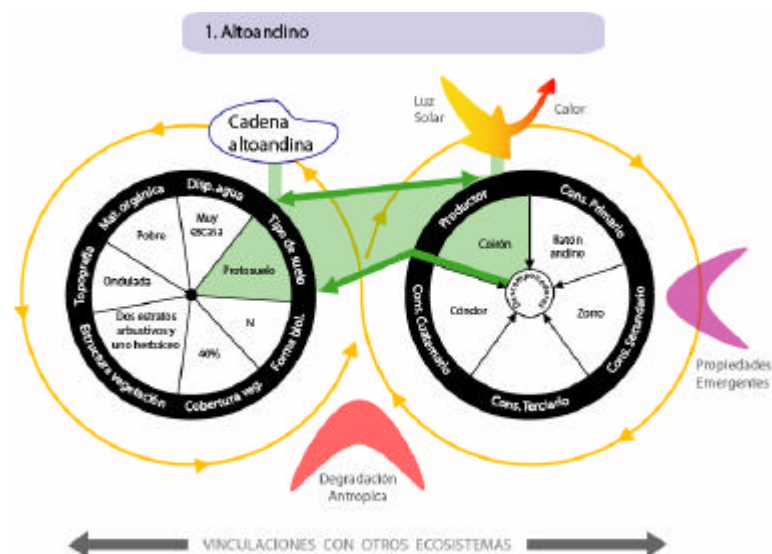


Figura 9- Modelo de cadena trófica del mesoecosistema altoandino. Autor del modelo conceptual: Moira Alessandro. Fuente: Información obtenida a partir de los ecogramas. Año 2008.

Las condiciones ambientales presentes en el mesoecosistema altoandino, tales como topografía ondulada, escasa disponibilidad de agua y de materia orgánica, suelo poco evolucionado o protosuelo determinan la presencia de una estructura vegetal caracterizada por tres estratos (dos arbustivos: alto y bajo y un herbáceo), con predominio de caméfitas y nanofanerófitas con una cobertura de 40% aproximadamente. Las propiedades emergentes observadas en las plantas y animales han sido el resultado

de una gran adaptación a medios heterogéneos, con alta inestabilidad, baja densidad de oxígeno y una variabilidad térmica extrema diaria y estacional que genera una baja productividad primaria.

Si bien dominan el espacio las formas arbustivas, ellas generalmente son poco utilizadas como alimento por los herbívoros, debido a la ausencia de características permanentes para ser consumidas, como por ejemplo brotes tiernos, flores y frutos; a esto se suma la presencia de abundantes espinas y hojas coriáceas. Esta situación fundamenta la elección del coirón como base de la cadena trófica, fuente de alimento de varios herbívoros, como por ejemplo el ratón andino, consumidor primario del modelo de cadena.

El zorro, carnívoro adaptado al omnivorismo cumple un papel preponderante en el equilibrio ecológico del desierto ya que es el principal predador de roedores, adaptando su alimentación a diversas opciones brindadas por el medio. Durante el día su alimentación se restringe a brotes tiernos, frutos y semillas. Mientras que su nocturnalismo obligado se debe a la necesidad impuesta de supervivencia, ya que la mayor parte de sus alimentos procede de animales de hábitos nocturnos (roedores). Siendo así herbívoro de día y carnívoro de noche.

No existe consumidor terciario que se alimente del zorro, pero se destaca la presencia de un consumidor cuaternario como es el cóndor, cuyo papel en la naturaleza es alimentarse de animales muertos y en proceso de descomposición, por lo cual también se lo denomina carroñero.

Todos los restos orgánicos procedentes de animales y plantas muertas son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo. Las condiciones ambientales, principalmente las bajas temperaturas de este espacio limitan la presencia de estos microorganismos generando procesos de descomposición mucho más lentos.

La influencia antrópica se evidencia a través de actividades puntuales y lineales; las primeras en forma de pequeños asentamientos humanos como Las Cuevas, Puente del Inca y Horcones; mientras que las segundas a partir del trazado de rutas, caminos y senderos. (Fotos 6, 7 y 8)

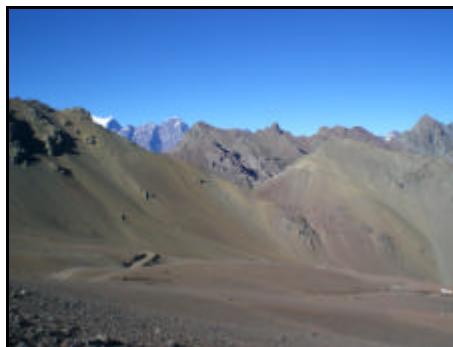


Foto 6. I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Camino hacia el Cristo Redentor desde el valle del río de las Cuevas. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 7. I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino Restaurante y hostel en la villa de las Cuevas al pie del Cristo Redentor. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

A pesar de las limitaciones que impone este medio a la vida en general, el hombre penetró las alturas buscando desafiar sus propios límites llevando consigo los adelantos y la degradación. Por este motivo y por la fragilidad de este mesoecosistema, el gobierno provincial decidió la creación de espacios protegidos como lo son: El parque Aconcagua, el parque Tupungato y la Reserva de la Laguna del Diamante. (Foto 8)



Foto 8- I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Valle del río de las Cuevas con fuerte deterioro antrópico. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Parque provincial Aconcagua

El Parque Provincial Aconcagua fue creado en 1983 por la Ley provincial 4.087 como "zona de reserva total para la preservación de la flora, fauna y material arqueológico", y se establece que sea administrado por la Dirección de Recursos Naturales Renovables. (Foto 9)



Foto 9- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Carteleria del Parque Provincial Aconcagua. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Está ubicado en el noroeste de la provincia de Mendoza sobre la ruta nacional 7, departamento de Las Heras, a 170 km de la Capital provincial, a sólo 12 km del límite con la República de Chile. Comprende 71.000 hectáreas aproximadamente, según la Ley de creación.

Dentro del parque está ubicado el cerro homónimo de 6.959 m.s.n.m. que resulta del levantamiento tectónico de la cordillera. Lo custodian colosos de gran altura como el cerro Catedral al noroeste con 5.200 m.s.n.m., el Cuerno (5.450), Bonete (5.100) y otros ubicados en el Valle de los Horcones Superior.

Presenta impactantes glaciares como el Polaco que recorre esta ladera entre los 6.900 y 5.900 m.s.n.m., con una extensión de 700 hectáreas. También se destaca el glaciar de Las Vacas con una superficie estimada en casi 2.000 hectáreas. Recurso de agua importantísimo para la vida de las áreas naturales y de los oasis mendocinos.

Los ríos son de deshielo, todos afluentes y subafluentes del río Mendoza, entre ellos, los ríos Tupungato y de las Cuevas reciben las aguas de los arroyos Horcones, Santa María y del río Vacas que desciende del Aconcagua.

La laguna de los Horcones de origen glaciario es el espejo de agua más importante que posee el área preservada. La quebrada homónima y los valles de los ríos de Las Cuevas y Mendoza exhiben una preservada secuencia glacial pleistocénica (Foto 10 y 11)

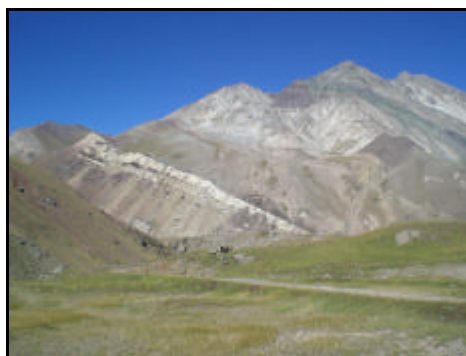


Foto 10. I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Morena de fondo en el camino hacia la laguna de Horcones. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 11- I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial, Laguna de Horcones con una orla de vegetación hidrófila. En tercer plano, el majestuoso monte Aconcagua. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

En toda la cordillera cuyana ocurren fuertes vientos fríos provenientes del sector oeste y sudoeste, que cuando soplan conjuntamente con nevadas generan el tan temido viento blanco.

En cuanto a las temperaturas de verano se estima un valor de entre -20 y -30°C durante las noches, a 5.000 m.s.n.m. y en Plaza de Mulass se suelen registrar -18°C .

La vegetación es arbustiva achaparrada o rastrera, pierde altura y cobertura a medida que se asciende. Predominan los pastos duros, como *Stipa* y *Poa*. En los sitios más altos entre roquedales donde la hostilidad del clima impide el desarrollo de cualquier tipo de vegetación se ven plantas aisladas de yareta. En sitios donde el agua aflora se distinguen vegas, con vegetación de tipo hidrófila especialmente de ciperáceas y juncáceas.

A medida que se desciende y a 2900 msnm. Aparecen especies leñosas, como el cuerno de cabra (*Adesmia subterranea*) y la leña amarilla (*Adesmia pinifolia*). Las hierbas desarrollan su ciclo vital rápidamente (terófitas) en el tiempo de la breve primavera llenando los fondos de los valles de sorprendente colorido.

Las posibilidades que ofrece el parque son múltiples y van desde un simple paseo o caminata contemplando el fascinante paisaje hasta la escalada al cerro Aconcagua.

Reserva natural Laguna del Diamante

Está ubicada en el departamento de San Carlos, 34°10' de lat. Sur. y 69° 41´ long. Oeste, con una superficie de 17000 hectáreas. Fue creada en 1994 por la Ley Provincial 6200/94.

Posee una gran laguna con el volcán Maipo de fondo (5.323 msnm), rodeada de gran cantidad de restos volcánicos -escorias- que le otorgan al paisaje una pintoresca singularidad.

El espejo de agua tiene una longitud aproximada superior a los 7 kilómetros y su ancho supera los 3 km. Su lecho es el cráter de un volcán extinto abierto. Es una de las fuentes de agua dulce más importantes de la provincia, que alimenta al río Diamante. La permanente recuperación hídrica se debe a las aguas de deshielo procedentes de los glaciares de la zona, a las precipitaciones nívicas y a las aguas del arroyo El Gorro, que la alimenta.

Debe su nombre a la figura romboidal del volcán Maipo reflejado en sus aguas. El paisaje, espléndido y agreste, fue descrito por Antoine de Saint Exupéry en Viento, arena y estrellas.

En el área se destacan especies faunísticas andinas como guanacos, cauquenes, patos, zorros colorados y pumas. Con respecto a la flora la especie más conspicua es la yareta.

El objetivo de la creación de la reserva fue la preservación de especies y diversidad genética así como proteger el paisaje de alta montaña en un ambiente climático crítico.

De la misma manera que la gran mayoría de las unidades de conservación, la que nos ocupa está expuesta seriamente al impacto producido por el turismo, que en este caso su tendencia es creciente. Compatibilizar estos dos elementos no es tarea fácil pero tampoco es imposible. Con buenos planes de manejo, la toma de conciencia por parte de la población local -la que más se beneficia con el turismo- y también de las autoridades, de que las áreas protegidas, también, son un recurso agotable si no se las cuida severamente, debe ayudar a mejorar el aparente antagonismo entre uso y sustentabilidad. Otra amenaza que pesa sobre las áreas andinas, en general, es la codicia de algunos empresarios del sector minero que están siempre al acecho para extender sus yacimientos.

La medida anunciada por las autoridades de la Dirección de Recursos Naturales de Mendoza en cuanto a restringir el uso de embarcaciones dentro de la Laguna del Diamante es, sin lugar a dudas, una resolución loable.

Tanto la reserva Parque Provincial Aconcagua como la de la Laguna del Diamante preservan los recursos naturales del mesoecosistema Altoandino como del Andino y sus respectivos ecosistemas lo que resulta una impronta humana positiva. En cambio, la

negativa, es observable en superficies más reducidas por lo que será analizada en los ecosistemas menores. (Fotos 12, 13 y 14)



Foto 12- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Reserva natural Laguna del Diamante. Utilización de paneles solares para proveer energía a los guardaparques. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 13- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Paisaje de la Laguna del Diamante. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.



Foto 14- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Reserva natural Laguna del Diamante. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

I- MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO

I- 1- MESOECOSISTEMA ALTOANDINO

I-1-a-ECOSISTEMA DEL PISO PERIGLACIAL (Cordillera Principal y Frontal)

Este ecosistema se encuentra localizado en las unidades geomorfológicas conocidas como Cordillera Principal y Frontal sobre los 3500 msnm. Espacio con notable influencia de procesos periglaciares como rampas detríticas de taludes nivales, vegetación ordenada por cuñas de hielos, vegetación en círculo.

Como se dijo las condiciones climáticas extremas (elevada aridez, bajas temperaturas, fuertes vientos) sumado a la influencia de grandes altitudes y pendientes pronunciadas hacen difícil la existencia de organismos vivos. Los que pueden prosperar lo hacen con mecanismos de adaptación muy especializados a saber: plantas en cojín (*Adesmia subterranea*), matas circulares con hojas pequeñas y rígidas, desarrollo de espinas, crecimiento agrupado de varias especies en espacios reducidos. (Fotos 15, 16 y 17)



Foto 15-I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial (Cordillera Principal y Frontal). Ejemplar de *Laretia acaulis* (Yareta) Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 16- I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial (Cordillera Principal y Frontal). Ejemplar de Espina de pescado (*Tetraglochin alatium*) Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 17- I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino.. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial (Cordillera Principal y Frontal). Ejemplar de Cadillo de la sierra (*Acaena sp.*), en protosuelo. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

El límite altitudinal para el desarrollo de la vida son los 4000 msnm aproximadamente, dadas las severas condiciones climáticas, aquí sólo se presentan algas microscópicas (*Chlamydomonas nivalis*) y líquenes.

Los suelos son casi inexistentes. En las morenas a veces se desarrollan en mosaico dando lugar a sitios de vegetación en parches. Sus clastos son muy diferenciados en tamaño. Sobre los 4000 m.s.n.m., se localiza la región de congelamiento permanente del suelo (permafrost). Allí, asociados a la acción glacial, nival y de criofracturación, así como la permanente acción fluvial, coexisten las morenas, los valles en "U" y los detritos de faldeos producidos por procesos de remoción en masas (deslizamientos, caídas de rocas, flujos de barro, etc.), aludes y avalanchas que, en última instancia, incrementan la carga aluvial. (Foto 18)



Foto 18- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial, Quebrada de Matienzo. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

La fisonomía de la vegetación se caracteriza por presentar un estrato arbustivo bajo, pulvinado, semejante a almohadillas circulares, con especies como *Adesmia subterranea*, *Adesmia hemisphaerica*, *Adesmia aegiceras*, pastos duros como *Poa holciformis* y hierbas con hermosas flores como *Nototriche trasandina*, *Trisetum preslei*., en áreas muy húmedas, mallines o vegas se ven vistosas flores como el bolsico (*Calceolaria luxurians*) (Fotos 19, 20, 21, 22, 23 y 24)



Foto 19- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial, Vegetación almohadillada muy dispersa. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 20- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de cuerno de cabra: *Adesmia subterranea* Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 21- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de *Nototriche trasandina* .Autor: Moira Alessandro. Tesis doctoral. Año 2003.



Foto 22- I- Orobioma altoandino.I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial, Ejemplar de *Adesmia aegiceras*. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 23- I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial, Ejemplar de Bolsico (*Calceolaria luxurians*). A orillas de los humedales con agua en movimiento. Laguna del Diamante. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 24- I- Orobioma altoandino. I- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Estepa abierta de gramíneas en la laguna del Diamante. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

El ecosistema del piso periglacial que integra el mesoecosistema Alto Andino se encuentra representado por la región zoogeográfica de Alta Montaña, motivo por el cual el mamífero-herbívoro elegido como exponente más conspicuo de la zona, por su poder adaptativo a condiciones adversas y extremas es el pericote panza gris (*Phyllotis darwini*).

Este roedor se caracteriza por presentar las siguientes características morfológicas: alcanza 210 a 255 mm de largo, presenta el dorso de color gris pardo y el vientre con tonalidad grisácea. Su pelaje es suave, largo y abundante, de color leonado claro o arena, homocromo con el medio -condición adaptativa para evadir la depredación, al confundirse el animal al sustrato o a la vegetación de su hábitat-, tiene bigotes gruesos y bien desarrollados. Habita regiones rocosas de la montaña.

Fisiológicamente este roedor evita la pérdida de agua, disminuyendo su transpiración o consumiendo agua en sus alimentos (tallos suculentos o frutos jugosos). El recurso hídrico generalmente no está disponible en zonas áridas, la distribución irregular e impredecible de las escasas precipitaciones en las zonas desérticas genera

una oferta alimentaria también limitada y variable a lo largo del año, debido a ello muchas especies tienen una dieta que varía estacionalmente según la oferta del recurso. El pericote panza gris almacena restos vegetales en grietas rocosas para consumirlos en períodos desfavorables. Poseen también riñones especializados en la absorción de líquidos, a fin de recuperar toda el agua posible antes de eliminar los desechos, la orina resulta así concentrada (en sales y urea) y escasa, que les permiten soportar largos períodos sin consumir agua. (Foto 25)

No hay adversidades para estos roedores ya que las condiciones del medio frío y seco producen conversión adaptativa en formas de hábitos nocturnos y la más insignificante ventaja topográfica puede llegar a ser un factor decisivo en la formación de los biotopos del desierto.

La vegetación, generalmente, arbustiva, xerófila, baja o achaparrada ofrece ciertas ventajas para animales que dependen de ellas, su aspecto permite usar sus ramas bajas como madrigueras.



Foto 25- I- Orobioma altoandino.- 1- Mesoecosistema altoandino. I-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de pericote panza gris (*Phyllotis darwini*)
Fuente: www.icarito.cl/showjpg/0,,1_150087045_165,00.jpg

En este ecosistema la incidencia antrópica es baja debido principalmente a las condiciones ambientales extremas y a la inaccesibilidad de la zona. La impronta se circunscribe a espacios puntuales como las áreas aledañas al cerro Aconcagua y al Cristo Redentor. En el primero de los casos se encuentra ocasionada por la afluencia de andinistas que año tras año arriban para alcanzar la cima del coloso de América, lo cual implica el paso por parajes como Plaza de Mulas a 4370 msnm, Nido de Cóndores a 5380 msnm y Berlín a 5800 msnm; mientras que, en el segundo, por las visitas turísticas al monumento internacional, principalmente estivales.

I-OROBIO MA ALTOANDINO

I- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO

El área de estudio se encuentra localizada entre el límite con San Juan y el paralelo de 34° latitud sur, aproximadamente. Abarca el borde oriental de la Cordillera Principal y la Cordillera Frontal, principalmente.

La Cordillera Frontal, de unos 800 km. de longitud, con rumbo predominante nortesur. Está situada entre la precordillera y la cordillera Principal y se extiende por el oeste de la provincia de Mendoza.

Se trata de una forma de relieve antigua, nacida durante el paleozoico, rejuvenecida por el movimiento andino en el período terciario y durante el cuaternario el levantamiento siguió lenta e intermitentemente acompañado de efusiones basálticas y andesíticas. El relieve fue modelado por procesos geotectónicos y actividad glacial. Los cordones que conforman esta cordillera son altos y escarpados y, muchas de sus cumbres, superan los 5.000 metros.

La separación entre la cordillera Principal y Frontal es más geológica que biológica, ya que todos los elementos orográficos se encuentran estrechamente soldados entre sí, separándolos sólo algunos profundos valles longitudinales como el del Tupungato, entre las dos cordilleras, o el semibolsón de Uspallata, entre la Frontal y la precordillera.

Numerosos ríos surcan el área, cuyas nacientes se encuentran en la cordillera Principal, generando así una red de drenaje superficial de orientación Oeste-Este como el Mendoza, Tunuyán y Tupungato.

Las características climáticas y la altitud dificultan las actividades del hombre. No obstante, a pesar de ello se pueden encontrar núcleos relacionados con actividades propias de la frontera, el transporte y el turismo. Se pueden mencionar, siguiendo el valle del río Mendoza, Potrerillos, Uspallata, Polvaredas y, continuando por el valle del río Las Cuevas, Punta de Vacas, Penitentes, Puente del Inca y Las Cuevas. Estas localidades surgieron a partir del trazado de la ruta nacional N° 7, eje bioceánico entre Argentina y Chile. Cuentan con escasa cantidad de habitantes, servicios básicos y reducidos, salvo el caso de Uspallata, donde se desarrollan actividades financieras, sanitarias, militares, turísticas con una población de más de 3.437 habitantes. (Censo 2001, www.indec.com.ar).

El clima andino posee características un poco más benignas que el Altoandino, ya que los períodos de congelamiento edáfico son estacionales y no diarios. Luego, esto favorece la instalación de población estable, más aún si se refiere a los valles intermontanos.

La vegetación aparece representada por grupos de formaciones predominantes de estepas de arbustos bajos.(especies perennes rastreras o en cojín), abiertos, xerófitos y

de pastos duros, sustituidas por arbustos a medida que descendemos. En sitios donde se concentra agua se forman «vegas» o «ciénagas» con cubierta densa de juncáceas, ciperáceas y gramíneas, las que han sido afectadas por el sobrepastoreo. (Foto 26)



Foto 26- 1- Orobioma altoandino. 1- 2- Mesoecosistema altoandino. Vega. Camino a la Laguna del Diamante. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

En el fondo de los valles andinos se observan laderas con arbustos esparcidos, bajos, planchados por la nieve invernal y de pastos duros, como el coirón, en laderas de menor pendiente. Al pie de las laderas y a lo largo de los valles en "U" (entre los 2700 a 3500 msnm) abundan matorrales de *Adesmia pinifolia* (leña amarilla). (Foto 27)



Foto 27- 1- Orobioma altoandino. 1- 2- Mesoecosistema andino. Comunidad de *Adesmia pinifolia* (leña amarilla), sobre el talud ribereño del río de las Cuevas. Fuente: Moira Alessandro. Tesis doctoral Inédita. Año 2003.

En cuanto al suelo, en las laderas, se observa muy poco desarrollado, predominan los rocosos, pedregosos y con clastos grandes. En cambio, en los fondos de valle hay material fino procedente de los glaciares, en los que ya se ha comenzado el proceso de pedogénesis en mosaicos. En cambio, en fondos de origen fluvial hay gran cantidad de material de arrastre sin procesos de edafización.

La fauna está representada por poblaciones de diferentes especies, se puede reconocer por grupos anfibios como el sapo andino (*Bufo spinulosus*); reptiles como el lagarto cola espinuda (*Phymaturus flagellifer*), matuasto (*Pristidactylus scapulatus*), lagartija (*Liolaemus uspallatensis*) (Foto 28), yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*), culebra ratonera (*Philodryas trilineatus*). Hay gran variedad de aves como el águila mora

(*Geranoaetus melanoleucus*), aguilucho común (*Buteo polyosoma*), cernícalo (*Falco sparverius*); ñacurutú o búho virginiano (*Bubo virginianus*), catita serrana grande (*Bolborhynchus aymara*), palomita cordillerana (*Metriopelia melanoptera*), cabecita negra (*Carduelis spp*), yal amarillo (*Phrygilus gayi*), yal plumizo (*Phrygilus unicolor*), gaucho serrano (*Agriornis montana*), viudita común (*Knipolegus aterrimus*), chingolo de la sierra (*Zonotrichia capensis*). Entre los mamíferos destacamos la presencia del guanaco (*Lama guanicoe*), el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), el zorro gris (*Pseudalopex griseus*), el puma (*Puma concolor*), el gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), zorrino común (*Conepatus chinga*), ratón andino (*Akodon puer*), pericote panza gris (*Phyllotis darwini*), cuis chico (*Microcavia australis*), rata chinchilla (*Abrocoma cinerea*), chinchillón o vizcachón de la sierra (*Lagidium viscacia*), tunduque o tuco-tuco (*Ctenomys mendocinus*), liebre europea (*Lepus europaeus*), murciélago orejudo chico (*Histiotus montanus*) y murciélago común (*Myotis levis*).



Foto 28- 1- Orobioma altoandino.1- 1- Mesoecosistema altoandino. 1-1-a-Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar autóctono. Lagartija. (*Liolaemus uspallatensis*). Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

El modelo de cadena trófica sintetiza las condiciones ambientales presentes en el mesoecosistema andino, tales como: topografía ondulada, escasa disponibilidad de agua y de materia orgánica, suelo poco evolucionado o protosuelo. También muestra la presencia de una estructura vegetal caracterizada por dos estratos: uno arbustivo y uno herbáceo, con predominio de nanofanerófitas y una cobertura del 40%. Algunas de las modificaciones de la vegetación y de la fauna han sido el resultado de una gran adaptación de la vida a medios heterogéneos con alta inestabilidad, baja densidad de oxígeno y una variabilidad térmica extrema diaria y estacional, tales como: enanismo de las especies vegetales, mayor cantidad de oxígeno en los glóbulos rojos de los mamíferos, concentración de varias especies vegetales en superficies muy pequeñas, etc.

En la base de la cadena alimentaria se encuentra el acerillo (*Adesmia aegiceras*), alimento de la rata chinchilla, consumidor primario de la cadena utilizada como modelo (Figura 10).

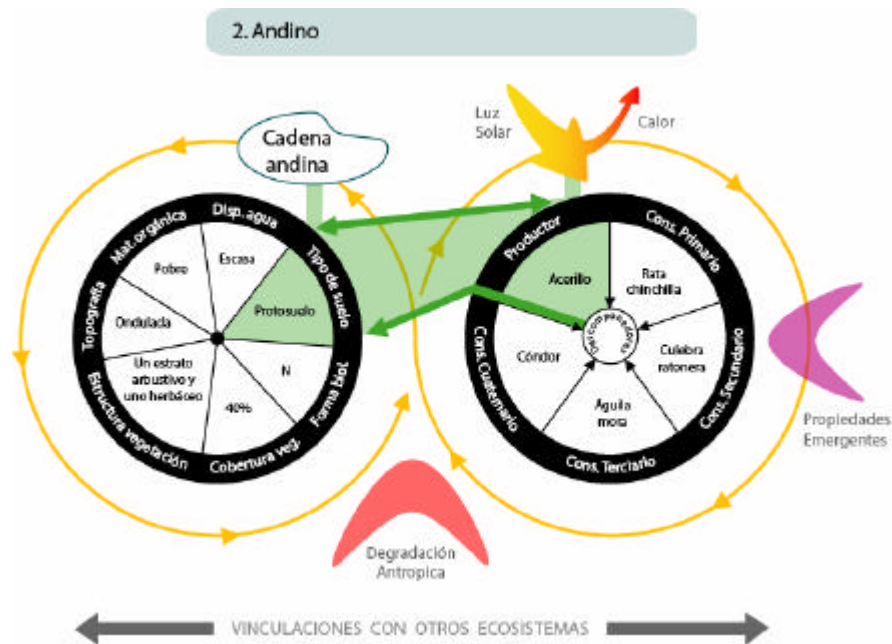


Figura 10- Modelo de cadena trófica andina. Autor del modelo conceptual: Moira Alessandro. Fuente: Información obtenida a partir de los ecogramas. Año 2008.

Luego, la culebra ratonera (*Philodryas trilineatus*) como carnívora, cumple su función en el equilibrio ecológico ya que es el principal predador de roedores por su voracidad.

El consumidor terciario es el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*). Se distingue por su planeo alto en áreas abiertas lo que le permite avistar más fácilmente a sus presas. El cuaternario es el cóndor (*Vultur griphus*), ave carroñera presente en los cielos andinos.

Todos los restos orgánicos procedentes de animales y plantas muertas son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo. Las condiciones ambientales, principalmente las bajas temperaturas de este espacio limitan la presencia de estos microorganismos generando procesos de descomposición mucho más lentos.

La influencia antrópica es visible a través de actividades puntuales y lineales; las primeras en forma de pequeños asentamientos humanos como Polvaredas, Penitentes y Punta de Vacas, mientras que las segundas a partir del trazado de rutas, caminos y senderos.

I- OROBIOMA ALTOANDINO

I- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO

I- 2- b- ECOSISTEMA DEL PISO PARAPERIGLACIAL

(Cordillera Principal y Frontal)

Este ecosistema está localizado entre los 2500 y 3500 msnm, en el marco de las cordilleras Principal y Frontal. Fisonómicamente, es una estepa arbustiva baja en las laderas y predominantemente herbácea, en el fondo del valle, es discontinua, abierta con una cobertura que oscila entre 30% y 50% según se trate de las laderas o del fondo de valle respectivamente. En ambas subunidades las formaciones vegetales presentan características propias de las condiciones de aridez y bajas temperaturas. (Fotos 29 y 30), como hojas pequeñas, raíces muy extensas, crecimiento lento, limitado y constreñido.

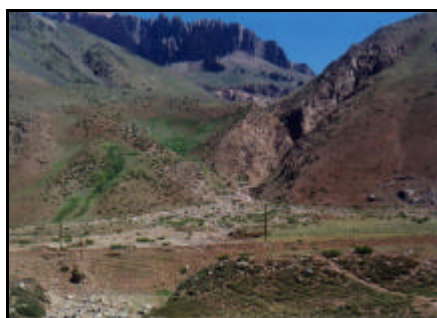


Foto 29- I- Orobioma Altoandino -I- 2- Mesoecosistema Andino. I- 2- b- Ecosistema del piso paraperiglacial (Cordillera Principal y Frontal) Arroyo Penitentes. En primer plano, vegetación degradada por pisoteo de ganado. Fuente: Moira Alessandro. Tesis doctoral inédita. Año 2003.



Foto 30. I- Orobioma altoandino. I- 2- Mesoecosistema Andino .I-2- b- Ecosistema del piso paraperiglacial. Comunidad de caméfitas y de hierbas. Ladera de umbría, sobre morena lateral. Senderos producidos por los caballos que se alimentan de hierbas y gramíneas (pastos). Fuente Moira Alessandro. Tesis doctoral inédita. Año 2003

En el fondo del valle del río de Las Cuevas y en las zonas bajas de las laderas encontramos arbustos altos (nanofanerófitos) como: *Adesmia pinifolia*; *Chuquiraga oppositifolia*, y caméfitos no almohadillados como *Berberis empetrifolia* y *Adesmia aegiceras*.

Los suelos son poco desarrollados, pedregosos, asociados en parte con arenas de médanos y materiales aluviales; muy afectados por los procesos de crioclastismo y arrollada en masa.

El ambiente natural se caracteriza por la escasa disponibilidad de agua, a pesar de estar surcado por ríos permanentes de régimen nivoglaciario como: Cuevas, Vacas, Horcones y Tupungato, lagunas de origen glaciario como la de Horcones y arroyos temporarios como Cruz de Caña, Cementerio, Los Puquíos, Santa María, Vargas entre otros.

Parece una contradicción pero, según los índices de humedad estacional y anual calculados por Moira Alessandro en su tesis doctoral del año 2003, el agua disponible para las plantas, después del deshielo, es mínima. Al no producirse una concentración de precipitaciones estivales coincide la época de mayor sequía con la eclosión de la vida. Por ello, se puede observar gran cantidad de terófitas que se reproducen rápidamente ante un breve episodio de lluvias, desapareciendo el desierto florido de altura, al poco tiempo.

Se puede observar procesos naturales generados por agentes como el viento, el agua y/o la gravedad, entre los que se destacan la remoción en masa, formación de conos de escombros, arrollada, termoclastismo, etc.

La zona se encuentra modificada parcialmente por la acción antrópica con actividades vinculadas al turismo (cabalgatas, *trekking*, andinismo) y a la defensa y control de las fronteras. Dentro de ella se localiza un área protegida de relevancia internacional como lo es el Parque Provincial Aconcagua. La población permanente es muy reducida, y se circunscribe a focos como Polvaredas, Punta de Vaca, Penitentes, Puente del Inca y Las Cuevas. (Foto 31 y 32)



Foto 31- I- Orobioma Altoandino -I- 2- Mesoecosistema Andino. I 2- b- Ecosistema del piso paraperiglacial (Cordillera Principal y Frontal). Cadillal (*Acaena* sp) sobre el talud del río de las Cuevas. Senderos producidos por equinos que son utilizados para la actividad turística. Fuente: Moira Alessandro. Tesis doctoral. Inédita. Año 2003

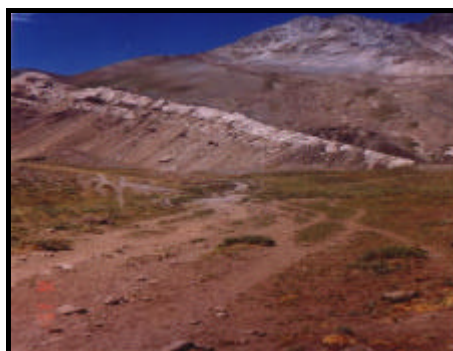


Foto 32- 1- Orobioma Altoandino 1- 2- Mesoecosistema Andino. 1- 2- b- Ecosistema del piso paraperiglacial (Cordillera Principal y Frontal). Vegetación degradada por la concentración de animales porteadores a la entrada al Parque Provincial Aconcagua. Fuente Moira Alessandro. Tesis doctoral. Inédita. Año 2003

Los tres ecosistemas (Piso Paraperiglacial, Piso vertiente oriental de transición y Discontinuo de vegas cordilleranas) que integran el mesoecosistema Andino se ven representados por la región zoogeográfica de Montaña. Por lo que, la población elegida para representar a este ecosistema es la del guanaco, por su distribución homogénea, su fácil observación y su predominancia.

El guanaco (*Lama guanicoe*) es un animal que se adapta con gran facilidad a distintos climas y terrenos. Habita en las llanuras áridas y pedregosas y en las grandes alturas cercanas a las nieves eternas, en terrenos situados en el nivel del mar y a 4.000 metros de altitud, siempre buscando los sitios secos, frescos y abiertos (Foto 33).



Foto 33. 1- Orobioma altoandino. 1- 2- Mesoecosistema andino. Ejemplar de guanaco (*Lama guanicoe*)
Fuente: <http://www.fvet.uba.ar/camelidos.htm>

Los guanacos prefieren, a veces, establecerse en los llanos y en las orillas de las lagunas. En esos lugares suelen observarse grandes montículos de excrementos (bosteaderos), que son su manera de marcar territorio. También prefieren las estepas y áreas montañosas. En general se hayan dispersos lo largo de la Cordillera de los Andes, desde el extremo norte al extremo sur del continente Americano. Acostumbran a tener sitios para revolcarse o tomar baños de tierra (revolcaderos).

Su predador natural es el puma, aunque también las crías o chulengos son muy perseguidas por el hombre a causa de su fina piel, que cambian a los dos meses de edad. El zorro colorado puede ser también un ocasional predador.

Su alimentación es de tipo herbívora, basada en pastos y ocasionalmente en arbustos, coirón, líquenes, hongos, tunas, especialmente, en invierno. Su forma de comer es cortando el pasto, no arrancándolo, lo cual preserva el suelo fijado por las raíces de las plantas. Busca sobre todo las plantas con alto contenido de humedad y proteínas. En los llanos ramonea en los matorrales. En primavera, cuando aparecen los brotes tiernos, ramonea jarillas, hierba blanca, chuquiraga (*Chuguiraga oppositifolia*) y calafate enano, calafatillo (*Berberis empetrifolia*) (Fotos 34 y 35)

Fisiológicamente, posee riñones especializados en la absorción de líquidos a fin de recuperar toda el agua posible antes de eliminar los desechos, la orina resulta así concentrada (en sales y urea) y escasa.

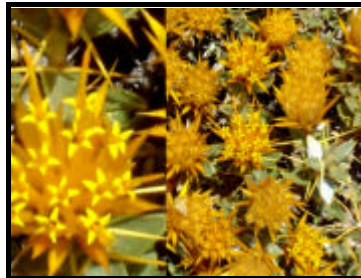


Foto 34- I- Orobioma altoandino. I- 2- Mesoecosistema andino. I-2- b- Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas. - Ejemplar de hierba blanca, chuquiraga (*Chuguiraga oppositifolia*) alimento de herbívoros. [www. Chileflora.com/florachilena/floraspanish/highrespages/sh0243.htm](http://www.Chileflora.com/florachilena/floraspanish/highrespages/sh0243.htm)



Foto 35. I- Orobioma altoandino. I- 2- Mesoecosistema andino. I-2- b- Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas. Ejemplar de calafate enano, calafatillo (*Berberis empetrifolia*) alimento de herbívoros. Fuente: www.chileflora.com/florachilena/imageshigh/img_1649.jpg.

I-OROBIOOMA ALTOANDINO

I- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO

I-2-c- ECOSISTEMA DEL PISO VERTIENTE ORIENTAL DE TRANSICIÓN (CORDILLERA FRONTAL)

El ecosistema se localiza en las laderas de la vertiente oriental de la Cordillera Frontal al norte del río Mendoza, entre los 1800 y 2500 msnm, con pendientes entre 5° y 15°.

Fisonómicamente es una estepa arbustiva con dos estratos, uno alto y otro mediano y, además, un herbáceo, con una cobertura general del 40%. Dominan dentro del paisaje arbustos bajos como *Adesmia horrida*, *Mulinum spinosum* y *Nassauvia axilaris*. En el norte se destaca como una cuña formaciones de *Artemisia mendozana* y las especies puneñas, *Lycium fuscum* y *Lycium chañar*, especialmente en solana caracterizadas por ser arbustos bajos y dispersos, sobre todo, en las laderas de suave pendiente. (Foto 36)



Foto 36- I-Orobioma Altoandino. I- 2- Mesoecosistema Andino I-2-c- Ecosistema del Piso de la vertiente oriental de transición. Formación abierta de arbustos bajos. Ejemplar de Neneo (*Mulinum spinosum*). Fuente: www.inta.gov.ar/esquel/info/galeria/floraestepa/mulinumspinosum.htm.

Es posible observar comunidades abiertas de jarilla (*Larrea nítida*) hasta el sector de Punta de Vacas. A partir de este lugar la vegetación se transforma en un arbustal abierto de leña amarilla (*Adesmia pinifolia*).

Los fenómenos paraperiglaciales son comunes. El congelamiento y descongelamiento estacional contribuyen a generar el descalzamiento de la vegetación y a promover, de este modo, la erosión fluvioeólica. Los suelos, por consiguiente, son poco desarrollados y abundan clastos de diferentes tamaños.

En el sector norte de la cordillera Frontal, se observan arroyos estacionales, mientras que en el sector meridional los arroyos se caracterizan por ser permanentes y de deshielo. (Foto 37)



Foto 37- I-Orobioma Altoandino. I- 2- Mesoecosistema Andino I-2-c- Ecosistema del Piso de la vertiente oriental de transición. Formación abierta de arbustos bajos y gramíneos. Arroyo estacional (Cordillera Frontal). Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

El ecosistema se encuentra modificado parcialmente por la acción antrópica. En la base se practica la cría de caballos y de mulas por lo que la vegetación evidencia la acción de su paso.

La población de individuos mamíferos herbívoros elegida para este ecosistema es el Chinchillón o vizcachón de la sierra (*Lagidium viscacia*). Puede medir de 300 a 400 mm con cabeza y cuerpo, más 200 a 400 mm de cola. Estos individuos pueden sobrepasar el tamaño corporal de un conejo, pero siempre son más pequeños que las vizcachas. La cabeza es más larga que ancha, más bien pequeña, con las orejas alargadas y ovaladas que se presentan muy erguidas y hacia atrás. Tienen pelaje tupido, bastante lanoso y largo, muy poco fijo ya que se desprende con facilidad en los animales vivos al manipularlos. La tonalidad es un gris claro, más o menos mezclado con tintes ocráceos débiles, que se oscurecen en una ancha línea dorsal. Las partes ventrales son de tonos amarillentos que se esfuman hacia los flancos. Tienen una larga cola que acostumbran a llevar muy levantada sobre el dorso. (Foto 38)

Su hábitat natural es el área de alta montaña, principalmente en lugares rocosos y secos donde forma madrigueras en las grietas. Vive en grupos familiares o colonias y realiza sus actividades durante la noche.

El ambiente presenta un matorral subdesértico, con arbustales bajos de jarilla (*Larrea nitida*), con suelos arenosos y áreas rocosas. Es entre las grietas de estos lugares donde los chinchillones construyen sus cuevas. Son mansos y confiados ante la presencia humana.



Foto 38- I-Orobioma Altoandino.I- 2- Mesoecosistema Andino I-2-c- Ecosistema del Piso de la vertiente oriental de transición. Chinchillón o vizcachón de la sierra (*Lagidium viscacia*). Fuente: www. flickr. com 24/12/2008

I-OROBIOOMA ALTOANDINO

I- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO

I-2- D- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE VEGAS CORDILLERANAS

El ecosistema se halla localizado, en forma discontinua, en las laderas y los valles de la cordillera Principal y Frontal.

Fisonómicamente, se destaca por ser una formación herbácea densa de hidrófitas e higrófitas, verdaderas minipraderas de color esmeralda que contrastan fuertemente con el medio seco circundante. La vegetación se dispone de manera concéntrica alrededor de los afloramientos de agua. La cobertura sobrepasa el 80%. (Foto 39)



Foto 39- I- 1-Orobioma altoandino I- 2- Mesoecosistema Andino I-2- D- Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas con vegetación hidrófila. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

Las especies encontradas en este ecosistema son: *Medicago polymorfa*, *Mimulus luteus*, *Werneria pygmaea*, *Bromus macranthus*, *Juncus acutus*, *Poa ligularis* y *Poa annua*. En los bordes de las vegas se distinguen *Acaena poeppigiana* y *Acaena splendens*. (Foto 40)

La disponibilidad de agua de estas zonas se relaciona con los desagües glaciarios, que aseguran la provisión de agua durante todo el año. Si bien estos afloramientos son el común denominador, se han observado diferentes microambientes en función del

movimiento o no del agua. Aún en el verano, estos lugares de agua y suelos finos, en proceso de paludización, tienen un alto valor en el xérico paisaje.

Debido a que en estos espacios la vegetación conforma una pradera densa se advierten procesos degradatorios vinculados a la actividad humana, como el sobrepastoreo y el sobrepisoteo del ganado.



Foto 40- I - 1-Orobioma altoandino I - 2- Mesoecosistema Andino I-2- D- Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas con vegetación hidrófila. Berro (*Mimulus luteus*) Fuente: <http://www.flickr.com/photos/stationalpinejosephfourier/2070741127/>

En estas vegas se desarrolla una actividad pastoril estacional. Esta actividad, en invierno, se realiza a menor altitud. En cambio, en el verano, por el retroceso de las nieves y el aumento de la temperatura, el ganado se traslada a sectores de mayor altura. La falta de supervisión de la mencionada actividad causa un importante impacto antrópico en el ecosistema.

Se ha elegido como población que se vincula a estas vegas a los guanacos que pastan en estos ecosistemas en verano. Se los observa muy a menudo en el camino a la Laguna del Diamante. (Foto 41)



Foto 41- I - 1-Orobioma altoandino I - 2- Mesoecosistema Andino I-2- D- Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas con vegetación hidrófila. Población de guanacos camino a la Laguna del Diamante. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

OROBIOOMA ALTOANDINO NIVELES ESCALARES Y VINCULACIONES

Este bioma tridimensional donde se conjugan los niveles altitudinales, la exposición de umbría y solana y la profundidad de los valles intermontanos, contiene, en el norte de Mendoza, dos mesoecosistemas distribuidos en pisos altitudinales: el altoandino y el

andino. El altoandino incluye el ecosistema periglacial (entre los 4.000 y los 3.500 msnm), con procesos de congelamiento y descongelamiento diario del suelo durante todo el año, en una topografía sumamente ondulada y con grandes pendientes. Posee escasa disponibilidad de agua para las plantas de allí que se observe una vegetación muy abierta de caméfitas pulvinadas en los roquedales. La fauna es también escasa en cuanto a su diversidad y densidad.

El mesoecosistema andino incluye tres ecosistemas: el del piso paraperiglacial, el de transición y el discontinuo de vegas cordilleranas. El piso paraperiglacial (entre los 3500 y los 2.700 msnm) posee procesos de congelamiento y descongelamiento estacional, pudiéndose encontrar mayor densidad y variedad de especies vegetales que en el piso anterior. Hay arbustiva mediana y baja en cojín, también estratos de hierbas y gramíneas y terófitas en la breve época de mayores temperaturas y afluencia de agua de deshielo. La fauna es diversa y sólo se observa lejos de la ruta internacional. Las aves y mamíferos, mejor adaptados a las alturas transitan los diferentes niveles altitudinales, realizando las conexiones entre estos ecosistemas menores.

El piso de la vertiente oriental de transición (entre los 2500 hasta los 1800 msnm) es una angosta y larga faja que se caracteriza por ser camino de penetración de especies netamente puneñas como *Lycium fuscum* y *Lycium chañar*, arbustos de tamaño pequeño, hojas coriáceas y profusas espinas.

El ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas se encuentra cada vez que hay una surgente, si a esto se suman áreas donde el agua forma remansos, la vegetación se instala y proliferan las hidrófilas como las juncáceas, ciperáceas. Son pequeños abrevaderos para la fauna autóctona y el ganado. Son reductos de gran belleza y congregan fauna acuática y terrestre.

Las vinculaciones horizontales se dan gracias a la movilidad de las poblaciones de animales. La vecindad espacial de los ecosistemas medianos y de los menores, permiten el acceso y tránsito de estos animales que se movilizan en busca de alimento vinculando los ecosistemas entre si. (Ecogramas elaborados en trabajo de campo. Figuras 13 y 14) El cuadro de la figura 14 sintetiza los conceptos vertidos para los ecosistemas escalares del orobioma altoandino.

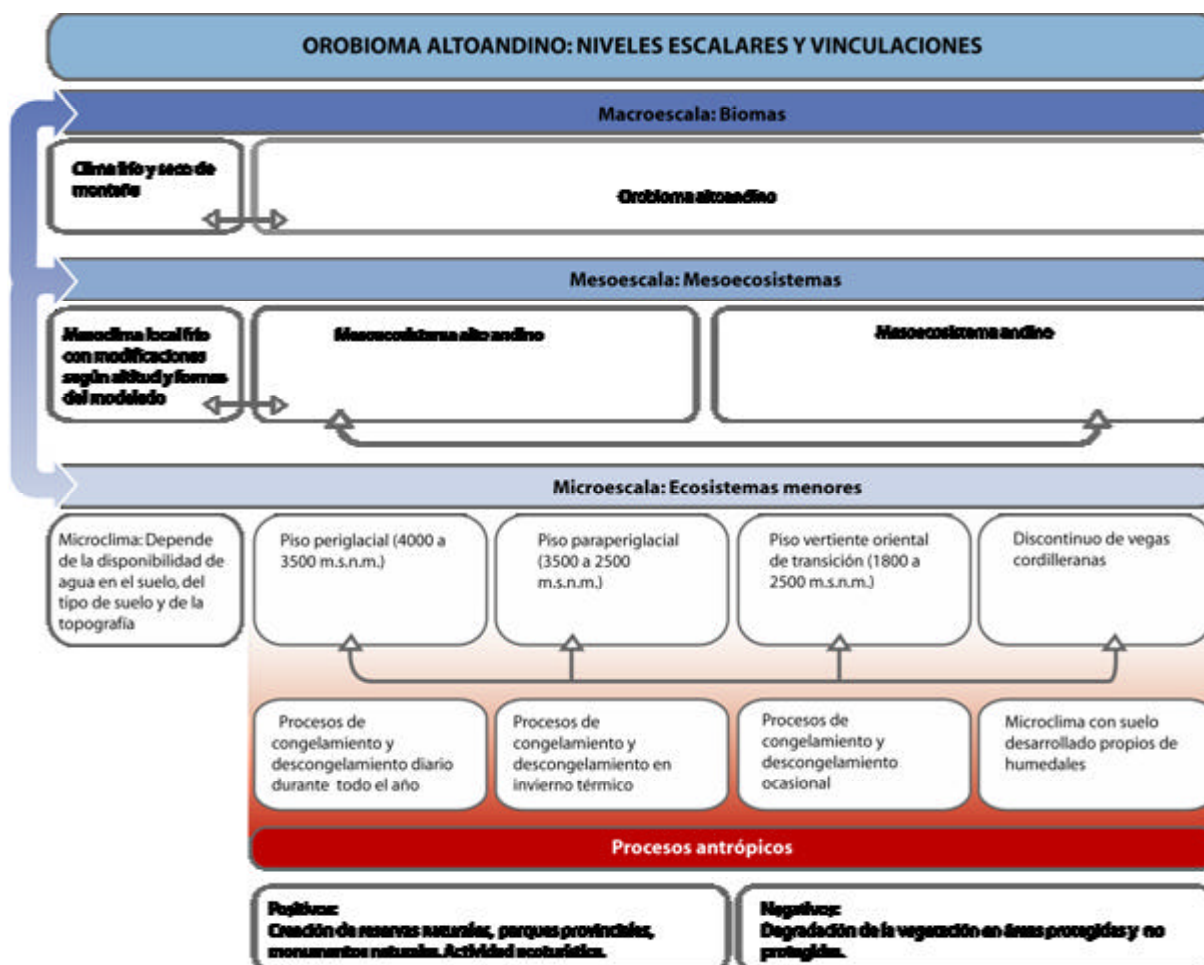


Figura 11- Niveles escalares del Orobioma altoandino y sus vinculaciones. Autor: Moira alessandro y colaboradores. Año 2009

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DE LOS ALTOS ANDES (CORDILLERA FRONTAL) Hoja 2

FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 21/09/07	ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
Formación del piedemonte con <i>Larrea divaricata</i> , <i>Stipa tenuissima</i>	Grupo de formaciones arbustivas	Piedemonte superior Pendiente 5°	1362 msnm 33°36'05.9" Lat Sur 69°18'24,2" Long Oeste	Suave pendiente con ondulaciones y sin presencia de agua en superficie	Presencia de dos estratos arbustivos: Molle blanco (2.5m) y Morenita (1.5m)	No hay disponibilidad de agua	No se observa	Pedogénesis	No se observa	Presencia de caballos y mulas	Tupungato
Matorrales húmedos de <i>Junellia scoparia</i> , <i>Colliguaja integerrima</i> , <i>Schinus fasciculatus</i> , con grandes cactáceas con <i>Maytenus boaria</i> en el sur	Grupo de formaciones arbustivas y herbáceas hidrófilas	Piso basal valle	1736 msnm 33°35'56,2" Lat Sur 69°23'37,6" Long Oeste	Áreas con presencia de agua en el fondo del valle. Inversión térmica en el día. Presencia de conos de derrumbes.	Presencia de dos estratos herbáceos: Coirón y Olivillo, ambos de 80 cm.	Arroyo permanente de deshielo	Aves	Pedogénesis	Ganadería de vacunos	Caballos, mulas	Tupungato
Vegetación de la vertiente oriental con <i>Adesmia horrida</i> , <i>Mulinum spinosum</i> , <i>Nassauvia axilaris</i> .	Grupo de formaciones arbustivas altas y medianas	Valle intercordillerano estrecho Pendiente 15°	1905 msnm 33°35'58" Lat Sur 69°25'26,1" Long Oeste	Fenómenos para periglaciales. Procesos de congelamiento y descongelamiento estacional	Presencia de un estrato herbáceo, Coirón, y dos arbustivos, Rosa mosqueta (2.5 m) y Mulinum.	Arroyo permanente de deshielo	Chinchillón	Pedogénesis	Cría de mulares para transporte de cargas	Caballos, mulas	Tupungato
Vegetación pulvinada altoandina con <i>Adesmia subterranea</i> , <i>Adesmia haemisferica</i> , <i>Poa holciformis</i>	Grupo de formaciones pulvinadas o en cojin	Fondo de valle intercordillerano de altura. Pendiente 25°	Altura 3155 msnm 33°36'34,1" Lat Sur 69°32'40,2" Long Oeste Otro sitio: altura	Laderas de fuertes pendientes. Gran cantidad de material de derrumbe	Presencia de un estrato herbáceo, <i>Stipa</i> sp, y de un arbustivo, <i>Adesmia subterranea</i> .	Fenómenos de crioclastismo y de arroyada en masa. Fenómenos de erosión, conos de escombros. Pequeño	No se observa	Erosión, conos de derrumbe	Refugio de gendarmería Scarabelli	Caballos, mulas	Tupungato

en las partes más altas con <i>Nototriche trasandina</i> , <i>Trisetum preslei</i> .			3.591msm, Lat.32°48'53.8 y Long 70°04'35.5			arroyo.						
Vegetación andina con arbustos altos nanof. Con <i>Adesmia pinifolia</i> , <i>Chuquiraga oppositifolia</i> , o <i>caméfitos no almohadillados</i> , <i>Berberis empetrifolia</i> <i>Adesmia aegiceras</i>	Grupo de arbustos altos con caméfitas.	Fondo de valle intercordillerano de altura.	Altura 2.552 m Lat sur 32°51'14.4' Long oeste, 69°48'27.9'	Laderas de fuertes pendientes. Gran cantidad de material de derrumbe	Presencia de arbustos altos en taludes del río de las Cuevas. Tres estratos: uno arbustivo alto de <i>Adesmia pinifolia</i> , uno bajo de <i>Adesmia aegiceras</i> y uno herbáceo, a veces forbias	Fenómenos de crioclastismo y de arroyada en masa. Fenómenos de erosión, conos de escombros. Pequeño arroyo.	Lagartijas y aves	Erosión, conos de derrumbe	Turismo	Caballos, mulas, ruta internacional	Punta de Vacas	
Vegetación de <i>Artemisia mendozaana</i> y especies puneñas en solana	Grupo de formaciones arbustivas bajas	Piedemonte de la Cordillera Frontal	Altura 1893m Lat.32 36 17.73, Long. 69°22'56.44	Pendiente 5%	Presencia de arbustos bajos, abiertos en laderas de suave pendiente. Hay <i>Artemisia mendozaana</i> <i>Berberis empetrifolia</i> , <i>Larrea cuneifolia</i> Cobertura 40%	Roca clastos de diferente tamaño	No se observa	Erosión fluvioeólica	Ruta nueva	No se observa	Uspallata	

Figura 12- Ecograma de los ecosistemas del Orobioma altoandino.

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DEL MONTE y ALTOANDINA (SALIDA A LAGUNA DEL DIAMANTE)

FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV.	COBERTURA, ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua - Recursos hídricos	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
-----------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	---------------------------------	--	---	-----------------------	--------------------	---	-------------------	------------------------

Estepas de <i>Larrea divaricata</i> con <i>Junellia seriphoides</i> Formación 19	Grupo de arbustos altos	Llanura con escasa pendiente (5%)	Altura 1104 msnm 33° 57' 42,2" Lat. Sur 69° 05' 40,7" Long Oeste	Llanura sin presencia de agua superficial, con especies introducidas al costado de la ruta.	Cobertura del 60%, presencia de dos estratos diferenciados: uno arbustivo alto: <i>Larrea divaricata</i> , <i>Larrea nitida</i> ; y bajo: <i>Acantholippia seriphoides</i> , <i>Junellia seriphoides</i> , <i>Lycium chillense</i> , y otro herbáceo: <i>Stipa</i> sp.	Arenoso sin disponibilidad de agua superficial.	No se observa	Acumulación de arena de origen fluvioeólico.	Presencia de cierres perimetrales al costado de la ruta	No se observa	Oasis norte
Totorales de <i>Thypha subulata</i> ; carrizales de <i>Phragmites australis</i> ; cortaderas de <i>Cortaderia rudiusscula</i> . Formación 29	Grupo de hierbas hidrófilas	Fondo de valle	Altura: 1195 msnm 34° 00' 26,2" Lat Sur 69° 07' 13,9" Long Oeste	Zona deprimida con presencia de agua superficial (Arroyo Yaucha)	Cobertura del 80%, con presencia de <i>Bacharis salicifolia</i> , <i>Scirpus Califormicus</i> , <i>Thypha subulata</i> , <i>Cortaderia rudiusscula</i> .	Arenoso, pedregoso con disponibilidad de agua superficial.	No se observa	Erosion lineal	Obras de regulación sobre el curso del arroyo.	No se observa	Oasis norte
Vegetación arbustiva baja con <i>Ephedra ocherea</i> , <i>Neosparton aphyllum</i> , <i>Stilingia patagonica</i> , <i>Junellia spathulata</i> . Formación 6	Grupo de vegetación arbustiva	Piedemonte de la Cordillera frontal con leve pendiente (7%)	Altura .1654 msnm 34°14'08,5" Lat Sur 69°16'16,8" Long Oeste	Sin presencia de agua superficial.	Cobertura 60%, con dos estratos: arbustivo bajo de <i>Junellia spathulata</i> , y herbáceo de coirón.	Sin presencia de agua en superficie. Suelo arenoso	No se observa	Rampa de erosión con poca actividad morfogenética actual	Presencia de caminos de tierra e indicación vial	Leve remoción de suelo.	Oasis norte
Vegetación arbustiva alta de <i>Adesmia piriifolia</i> , <i>A. schneiderii</i> , <i>A. obovata</i> y pastizales de <i>Poa holciformis</i> , de <i>Stipa divaricata</i> . Ssp., Formación 5	Grupo de vegetación arbustiva alta	Piedemonte de la Cordillera Frontal con leve pendiente (5%) Arroyo Yaucha	Altura: 1840 msnm 34°14'57,3" Lat Sur 69°15'28,7" Long Oeste	Sin presencia de agua superficial. Suelo pedregoso arcilloso	Dos estratos arbustivos: uno alto con <i>Larrea nitida</i> , un estrato arbustivo bajo con <i>Tetraglochin</i> sp., <i>Lycium tenuispinosum</i> , <i>Proustia ilicifolia</i> Cobertura 40%	Sin presencia de agua en superficie. Suelo pedregoso arcilloso	No se observa	Rampa de erosión con poca actividad morfogenética actual	Presencia de caminos de tierra.	Leve remoción de suelo.	Oasis norte

Vegetación higrófila. Formación 15.	Grupo de vegetación higrófila densa y baja	Vegas en valle Arroyo Yaucha Escasa pendiente (5%)	Altura: 3258 msnm 34°11'25.9" Lat Sur 69°32'56.9" Long Oeste	Presencia de agua en superficie. Suelo oscuro con presencia de materia orgánica.	Un estrato arbusitivo bajo con <i>Adesmia remyana</i> , <i>Senecio</i> . Uno herbáceo higrófilo <i>Eleocharis</i> <i>sp. Ortiga</i> , <i>Cajophora coronata</i> Cobertura 90%	Presencia de agua en superficie. Suelo oscuro con presencia de materia orgánica.	No se observa	Erosión linear producto del agua que escurre de las vegas. Edafización. Fibristes?	Presencia de camino de tierra.	Leve remoción de suelo.	Oasis norte
Vegetación pulvinada altoandina con <i>Adesmia</i> <i>subterranea</i> , <i>Adesmia</i> <i>hemisphaerica</i> , <i>Poa holciiformis</i> , en las partes más altas con <i>Nototriche</i> <i>trasandina</i> , <i>Trisetum preslei</i> . Formación 1	Grupo de vegetación arbusitiva en cojín	Valle con pendiente moderada (20%)	Altura: 2706 msnm 34°13'37.1" Lat Sur 69°25'32.7" Long Oeste	Presencia de agua en superficie. Suelo pedregoso.	Cobertura 50%, con dos estratos: arbusitiva de Leña amarilla y herbácea de Coirón, Piquillín y <i>Adesmia</i> <i>remyana</i> .	Presencia de agua en superficie. Suelo pedregoso.	No se observa	Morfogénesis	Presencia de camino de tierra.	Leve remoción de suelo.	Oasis norte

Figura 13- Ecograma de los ecosistemas del Monte con intrusión puneña y del Orobioma altoandino.

MÓDULO III

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA	
3-	MESOECOSISTEMA DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA
	<ul style="list-style-type: none"> e-- ECOSISTEMA DE LA BASE DEL SEMIBOLSÓN f- ECOSISTEMA DEL VALLE INTERMONTANO INFERIOR DEL RÍO MENDOZA (Cordillera frontal y Precordillera) g- ECOSISTEMA DE LOS SALITRALES
4-	MESOECOSISTEMA PRECORDILLERANO PUNEÑO
	<ul style="list-style-type: none"> h- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE UMBRÍA i- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE PAMPAS DE ALTURA j- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE SOLANA
5-	MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES AGRADACIONALES PEDEMONTANAS CORDILLERANAS Y PRECORDILLERANAS
	k- ECOSISTEMA PEDEMONTANO DISCONTINUO
6-	MESOECOSISTEMA DE LA GRAN DEPRESIÓN CENTRAL
	l- ECOSISTEMA DEL BORDE SUROCCIDENTAL
7-	MESOECOSISTEMA DE LA MESETA
	m- ECOSISTEMA DE LA MESETA DEL GUADAL
8-	MESOECOSISTEMA DE LAS HUAYQUERÍAS
	n- ECOSISTEMA DE LAS REDES DE HUAYCOS
9-	MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES
	<ul style="list-style-type: none"> o- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DE GUANACAHE CON MÉDANOS MÓVILES p- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DEL TUNUYÁN CON MÉDANOS FIJOS q- ECOSISTEMA DE LOS SALITRALES ANTIGUOS r- ECOSISTEMA DE LAS ÁREAS DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS MENDOZA Y DESAGUADERO

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

El bioma del Monte con intrusión puneña, en la provincia de Mendoza se extiende desde el semibolsón de Uspallata hacia el este por las planicies, bolsones y mesetas escalonadas; y hacia el sur hasta aproximadamente los 34° lat. Sur donde se comienza a vislumbrar la influencia morfológica de la región patagónica.

Constituye una región árida con amplia diversidad geológica, geomorfológica y altimétrica. El clima es semidesértico debido a que la humedad de la masa de aire atlántica no llega a la región por depositarse en los faldeos orientales de las sierras Subandinas. Por ende, recibe escasas precipitaciones, en general entre 80 y 200 mm. Las lluvias se concentran en los meses de verano. La radiación es intensa y la nubosidad baja. La temperatura de verano es relativamente cálida en las planicies disminuyendo un poco la temperatura hacia el sur de las travesías. Los cambios de temperatura son muy marcados, tanto durante el día como entre estaciones. La aridez limita la evolución de los suelos, predominantemente arenosos, pobres en materia orgánica y salinos, siendo frecuentes los afloramientos rocosos.

La fisonomía vegetal del monte constituye una estepa arbustiva alta (de 1 a 3 m de altura), a veces muy abierta, caracterizada por la predominancia de jarillas (género *Larrea*), con retamo, pichana, brea y otras, que constituyen la típica comunidad del jarillal. Esta formación ocupa generalmente los suelos bien drenados de valles intermontanos y bolsones, mientras que en los flancos serranos y montañosos la vegetación arbustiva se hace más baja y dispersa, apareciendo como emergentes las cactáceas.

En los fondos de los bolsones se definen condiciones ecológicas de alta concentración salina por la fuerte evaporación del agua, los salares, donde se desarrollan comunidades halófilas (jumeales y zampales). En los bordes de los mismos aparecen algarrobales, gracias a la oferta de agua subterránea que compensa localmente la aridez de la región. Semejante fenómeno permite la presencia de bosques en galería y freatófitos de algarrobos.

El área de las planicies se diferencia de la de las sierras en que los relieves abruptos tienden a desaparecer, prevaleciendo paisajes de llanuras y extensas mesetas escalonadas. Las mesetas se distribuyen discontinuamente, asociando algunos cerros-mesa, cuerpos rocosos colmados, depresiones (ocasionalmente con lagunas o salinas), llanuras aluviales y terrazas de los ríos. Los relieves dominantes, controlados por la estructura geológica, han sido esculpidos entre cero y unos 800 a 1.000 m.s.n.m.

El bioma es atravesado por cuatro ríos principales: el Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel y desembocan en el sistema Desaguadero / Salado.

Los suelos son predominantemente aridisoles, en correspondencia con el clima árido. La salinidad y la pedregosidad son rasgos frecuentes. (Regairaz, C. y Ferrer, 1993)
(Foto 42)



Foto 42- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007.

Desde el punto de vista zoogeográfico se desarrolla aquí la fauna de los ambientes de piedemonte y de monte o llanura. Hacia el este de la provincia la biodiversidad aumenta debido a que las condiciones ambientales -especialmente al aumento de la disponibilidad de agua subterránea- van mejorando sensiblemente.

Tanto en el piedemonte como en la llanura habitan numerosos vertebrados adaptados a soportar las condiciones ambientales desfavorables, de las cuales, algunas son: poca disponibilidad de agua superficial, escasa humedad del aire y notables amplitudes térmicas. Estas características están atenuadas por las adaptaciones, que adquirieron plantas y animales para subsistir, como: escasa excreción de residuos corporales (orina concentrada en sales y urea) para conservar el agua en su cuerpo; hibernación, hábitos diurnos (época invernal) y hábitos nocturnos (época estival), denso pelaje y grasa subcutánea como aislante térmico y distribución especial de glándulas sudoríparas. Para la obtención del alimento disponible, recurren al almacenamiento de restos vegetales en madrigueras o acumulan importantes cantidades de grasa subcutánea, como reserva alimenticia.

La herbivoría y la omnivoría son estrategias tróficas utilizadas por los mamíferos medianos y pequeños. El omnivorismo se presenta en algunos carnívoros que adaptan su alimentación a diversas opciones brindadas por el medio, a veces, su dieta se basa en brotes tiernos, frutos y semillas durante el día; y durante la noche, por una necesidad impuesta, se alimentan de pequeños roedores -ya que estos mamíferos son de hábitos nocturnos- siendo así herbívoros de día y carnívoros de noche.

El nocturnalismo se pone en práctica como estrategia para evadir la competencia por el alimento, con los animales de hábitos diurnos de la misma región. Puede deberse también a la evitación de las elevadas temperaturas que se transforman en letales para los animales, durante el día.

El tunduque y las vizcachas son cavícolas por excelencia. Sus extensas y amplias madrigueras constituyen el refugio que les proporciona protección hacia los

depredadores y, a su vez, evitan las altas temperaturas del día. Las excavaciones alojan numerosos individuos formando grandes colonias y permiten varias opciones de entradas y salidas, por lo general, bajo el amparo de la sombra de arbustos.

Otra excelente estrategia para sobrevivir al calor sofocante es la regulación térmica. En los armadillos (entre ellos el pichi ciego), esta estrategia, los hace capaces de producir cuatro veces menos temperatura que la mayoría de los mamíferos, las curvas del ritmo respiratorio y los análisis de sangre evidencian que son capaces de reducir el consumo de oxígeno aún después de ejercicios violentos, lo que les permite cavar con rapidez, en suelos sueltos, evitando la predación y, como se anticipara, la pérdida excesiva de calor por transpiración.

En los reptiles, la regulación térmica, se relaciona al comportamiento. El lagarto cola espinuda alcanza su confort termal mediante posturas de soleamiento y periodos de evitación del calor, escondiéndose en grietas. La lagartija común trepa las jarillas evitando las temperaturas del suelo arenoso durante las horas de mayor insolación.

Los hábitos nocturnos y cavícola evitan la exposición a las horas de sol. En invierno, algunos animales como anfibios, reptiles o mamíferos como el ratón del palo, el piche y los murciélagos recurren a la hibernación o semi- hibernación. Que consiste en una estrategia adaptativa utilizada también en sitios de vegetación escasa o seca durante el estío. También reducen su actividad metabólica y reproductiva, en periodos de esterilidad cuando los veranos son secos. Parece que los nacimientos tienen una estrecha relación con épocas de mayor tenor higrométrico.

Otras adaptaciones morfológicas y funcionales presentes en varios animales es la existencia de ampollas auditivas o bullas timpánicas, formaciones óseas que rodean el oído medio y actúan como cajas de resonancia, facilitando la percepción de las vibraciones del suelo amplificándolas, esto le permite huir de sus enemigos al detectarlos a la distancia.

Algunos animales presentan adaptaciones para vivir en ambientes arenosos, como la laucha colilarga bayo que posee almohadillas plantares para aumentar la superficie de apoyo y evitar el hundimiento de sus patas en la arena.

En el modelo de red trófica se colocaron sólo los productores primarios exponentes de la flora autóctona del bioma. Especies de las cuales se alimentan los herbívoros, especialmente, los vertebrados mamíferos. Cabe aclarar que la variedad de productores es mínima para estos herbívoros, se reducen a cuatro o cinco especies vegetales.

El criterio elegido (mamíferos – herbívoros) para seleccionar los consumidores primarios fue la facilidad de reconocerlos en el campo, ya sea por sus madrigueras, cuevas, huellas, rastros, excretas, restos óseos y comportamiento social (Figura 14).

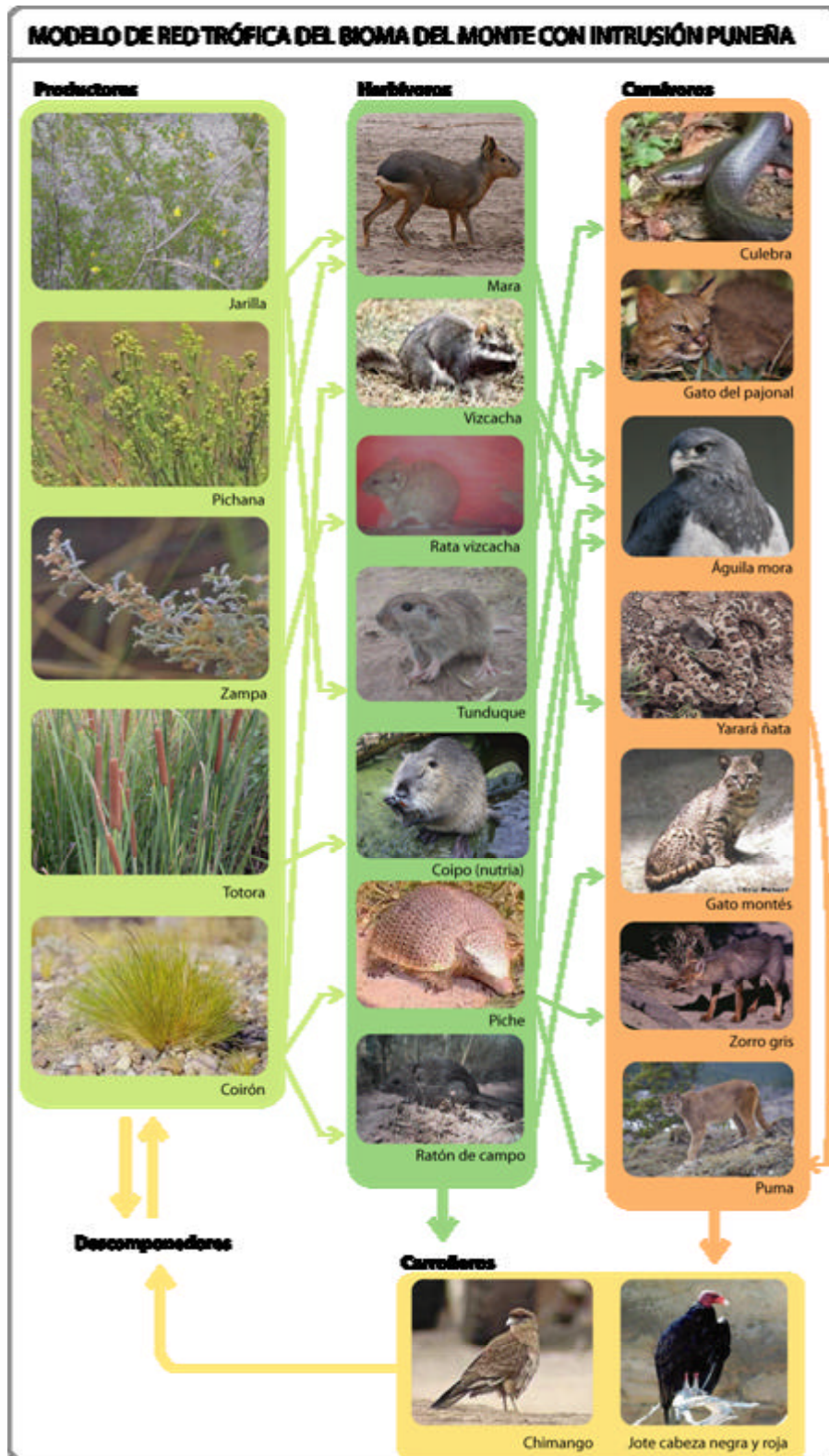


Figura 14- Modelo de Red trófica del Bioma del monte con intrusión puneña. Fuente: Jesica Cabanillas y colaboradores. Año 2009

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 3- MESOECOSISTEMA DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA Y DEL VALLE INTERMONTANO DEL RIO MENDOZA

El mesoecosistema se encuentra localizado entre el borde oriental de la cordillera Frontal y el borde occidental de la precordillera. Latitudinalmente lo hace desde el límite con la provincia de San Juan hasta el valle del río Mendoza. Su altitud aproximada es de 2000 msnm y su extensión es de 200 km².

El semibolsón fue originado por la tectogénesis Terciaria (orogenia Andina), que produjo fracturamiento en bloque y su posterior hundimiento, con la generación de lo que hoy se conoce como semibolsón. Esta área deprimida fue rellenada por depósitos fluvioeólicos, y afectada posteriormente por procesos fluvioglaciares. Se denomina a este espacio "semibolsón" y no valle o bolsón, como generalmente se lo denomina por varios motivos: en primer lugar, porque se encuentra abierto en sus extremos norte y sur, en segundo lugar, porque no hay un río que surque toda la depresión, en tercer lugar porque el semibolsón se originó por el hundimiento de una placa y no, por la erosión de un río.

El espacio se encuentra disectado por numerosos uadis y algunos arroyos temporarios y permanentes, los primeros descienden desde la Precordillera, mientras que los segundos lo hacen desde la Cordillera Frontal.

La vegetación constituye una estepa arbustiva xerófila inerte, baja y dispersa, con una cobertura de 50% con predominio de nanofanerófitas.

Los mamíferos más representativos son., a saber: el puma (*Puma concolor*), gato montés (*Oncifelis geoffroyi*), zorro gris (*Pseudalopex griseus*), zorrino común (*Conepatus chinga*), hurón (*Galictis cuja*), piche (*Zaedius pichiy*), mara (*Dolichotis patagonum*), vizcacha (*Lagostomus maximus*), liebre europea (*Lepus europaeus*), tuco- tuco o tunduque (*Ctenomys mendocinus*), cuises, pericote común (*Graomys griseoflavus*), ratón de campo o laucha bimaclada (*Calomys musculinus*), ratón pajizo (*Akodon molinae*), murciélago común (*Myotis levis*), murciélago orejudo chico (*Histiotus montanus*), y murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*).

El modelo de cadena trófica se ha elaborado sobre la base de los siguientes elementos: La jarilla (*Larrea divaricata*) como productor primario, luego, la mara, (*Dolichotis patagonum*) herbívoro, como consumidor primario, luego el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*) como consumidor secundario y el jote, (*Coragyps atratus*; *Cathartes aura*) como carroñero. Por último, los descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo.

El ambiente en que se desarrolla esta cadena tiene predominio de nanofanerófitas, con una estructura de la vegetación con un estrato de arbustos altos inermes (1,50 m.) y otro de arbustos bajos xerófitos (0,50 m.) y una cobertura de 50%. Posee disponibilidad de agua media a baja, en una topografía ondulada, en suelos pedregosos con materia orgánica escasa. El tipo de suelo predominante es el Entisol.

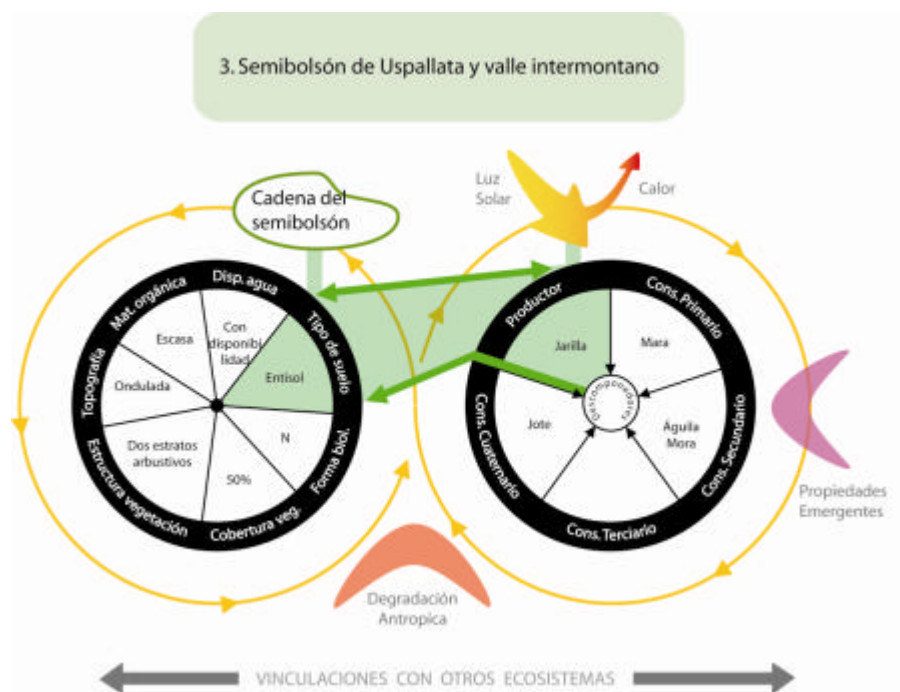


Figura 15- Modelo de cadena trófica del semibolsón de Uspallata y valle intermontano. Fuente: Moira Aessandro y colaboradores. Año 2008

La mara (*Dolichotis patagonum*), es el consumidor primario del modelo de cadena. (Foto 43 y Figura 15)



Foto 43- Ejemplar de mara (*Dolichotis patagonum*). Fuente: www.flickr.com

Este mamífero, (*Dolichotis patagonum*) es un roedor relativamente grande, también conocido como "Liebre patagónica" o "Liebre criolla" aunque no pertenece a tal orden, en ocasiones se les clasifica especialmente como lagomorfos.

Estos especímenes viven en madrigueras de fabricación propia o ajena. Sus rasgos son, a saber: pelaje, denso y largo, grisáceo en las partes superiores y más claro en las inferiores, aparece pardo grisáceo en el lomo -dorso del cuello y centro de la cara- y es

ocre/anaranjado en los flancos. La longitud del cuerpo varía entre los 60 / 75 cm. y su cola puede alcanzar hasta 4,5 cm. El largo de las orejas llega a los 11 cm. y, el peso corporal de un macho adulto ronda los 16 Kg. Sus patas son largas y finas, más largas las traseras que las delanteras. Las extremidades anteriores poseen uñas en forma de garras mientras que las posteriores tienen forma de pequeñas pezuñas. La estructura corporal y la forma de desplazarse a saltos, recuerda a las auténticas liebres, de ahí que sea vulgarmente conocidas con este nombre.

La mara vive en la [Patagonia](#), región sur de [Argentina](#), especialmente en estepas semiáridas y desiertos de arbustos espinosos, prefieren zonas abiertas, con abundancia de hierbas y matorrales. El hábitat se encuentra reducido, en relación a la extensión original, aproximadamente entre los 28°S y 50°S, con especial reducción de individuos en la región costera, debido a la relativa mayor urbanización.

Su alimentación es herbívora, principalmente de pastos, hierbas, plantas, raíces y cortezas, tiene predilección por el trébol. Herbívora, capaz de vivir sin beber agua gracias a su particular metabolismo.

La estructura social de la mara se define por su condición [monógama](#), poco común entre los roedores y se aparea de por vida. La pareja se desenvuelve en un territorio de aproximadamente 40 [ha](#), su madriguera es subterránea y suelen hacerla aprovechando los nidos abandonados previamente cavados por ciertas especies de búhos patagónicos. El macho siempre sigue a la hembra, cuidando de rivales y predadores. Es poco evidente otro concepto de territorialidad pero, los machos, parecen tener un sistema jerárquico de dominio.

Estas poblaciones pasan la mayor parte del tiempo con su pareja, viajando juntas, macho y hembra están siempre unidos, la vida en pareja es fundamental y se mantiene de un año al otro; cuando uno de los dos muere es reemplazado luego de un tiempo. Son de hábitos gregarios. Sin embargo, ocasionalmente se movilizan en grandes grupos de 70 ó más individuos en migraciones a regiones lacustres donde el alimento es abundante.

Son animales de actividad diurna, muy cautelosos y siempre atentos. Corren con gran rapidez, aunque sólo lo hacen cuando están en peligro, la franja blanca del pelaje que cubre sus ancas funciona como una verdadera señal de alarma que queda expuesta en la huida avisando a sus compañeras. Al descansar adoptan una postura extraña para ser un roedor, sentándose sobre sus cuartos traseros, con las extremidades anteriores estiradas a la manera que lo hace un perro.

Las maras tienen habitualmente dos crías por camada, con tres a cuatro pariciones anuales y una gestación de 80 a 90 días.

Los cachorros se crían en una madriguera común, en el que hasta 15 madres pueden dejar su camada (en forma de guardería), siempre con la vigilancia de un macho.

Se desarrollan rápidamente y pueden comenzar a pastar a las 24 horas de nacidos. Sin embargo, permanecen en la madriguera hasta cuatro meses mientras las madres los visitan varias veces al día para amamantarlos. El período de gestación dura 90 días y en libertad nace una media de dos crías, una vez por año. El parto tiene lugar en las profundas y amplias galerías. De ordinario paren las hembras camadas de dos a cinco crías. Los pequeños están en capacidad de caminar (y hasta correr) desde el preciso momento de nacer. Las crías nacen muy despiertas; todo esto indicado para evadir a los depredadores, las mamas están dispuestas en el pecho, muy laterales, para amamantar a las crías en posición sentada y no descuidar la vigilancia. La lactancia se prolonga durante 11 semanas aproximadamente y se reproduce por primera vez a los 8 meses de edad. Durante la época de celo se suceden las ceremonias nupciales y machos y hembras muestran originales posturas. La especie repite el celo con intervalos de tres meses, pero sólo dos veces cada año. Ocurrido esto, y no antes, precede al acoplamiento un extraño ritual: El macho demarca los límites de su "imperio" (espacio de tiempo que perdurará mientras él "gobierne" y no más) depositando su excremento sobre diminutos montículos que construye utilizando barro y ramas, en orden, debidamente humedecidos con una sustancia color amarillo cetrino (que no es orina) procedente de glándulas anales.

El que le sigue en el orden de la cadena trófica que se realizó como modelo, es el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*). Como carnívora cumple un papel preponderante en el equilibrio ecológico del desierto ya que es uno de los principales depredadores de roedores. Es un ave rapaz grande con garras que sujetan sus presas, de pico fuerte y curvo, intrépida voladora y cazadora, se alimenta de roedores, pequeños mamíferos, reptiles y otras aves. Posee una gran agudeza visual para localizar sus presas y gran velocidad de vuelo que le facilita sorprenderlas por detrás golpeándolas fuertemente en su lomo. Sufren persecución debido a la falsa creencia de que atacan animales domésticos, pero esto es erróneo ya que, por su dieta, evitan plagas de roedores.

El consumidor cuaternario es el jote (*Cathartes aura*), ave carroñera muy grande de alas largas y anchas, patas débiles y sin garras, cabeza desnuda y calva; sólo atacan animales vivos cuando están enfermos o heridos. Se especializa en comer carne muerta, función importantísima en los ecosistemas por la limpieza que realizan en la naturaleza.

Todos los restos orgánicos procedentes de animales -no consumidos por los carroñeros- y de plantas muertas son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo. Las condiciones ambientales son más favorables que en la región andina motivo por el cual hay mayor presencia de estos microorganismos generando procesos de descomposición mucho más importantes

y poniendo a disposición del suelo mayor cantidad de materia orgánica en descomposición.

Con respecto a la actividad humana, en este mesoecosistema, específicamente en el sur de la base del semibolsón, se encuentra localizado la villa de Uspallata, con aproximadamente 3.437 habitantes (INDEC, Censo 2001), punto neurálgico del transporte y las comunicaciones del corredor bioceánico. El resto de los asentamientos son dispersos y están relacionados con estancias, localizadas en las laderas y el borde oriental de la cordillera Frontal.

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 3- MESOECOSISTEMA DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA

II- 3-e-ECOSISTEMA DE LA BASE

El ecosistema se localiza en la base del semibolsón de Uspallata, a una altura aproximada de 1800 msnm.

Fisonómicamente, se encuentran dos formaciones arbustivas, una alta muy abierta, una mediana y, además, un estrato herbáceo con una cobertura de 40%. (Fotos 44 y 45)



Foto 44- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de Uspallata, II- 3-e-Ecosistema de la base del semibolsón de Uspallata. Ambiente con vegetación arbustiva abierta y presencia de cuevas preferentemente de roedores. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 45- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de Uspallata, II- 3- e-Ecosistema de la base del semibolsón de Uspallata. Ambiente con vegetación arbustiva sobre suelos pedregosos. Formación de *Larrea divaricata* muy abierta. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

La disponibilidad de agua superficial, de los uadis y arroyos permanentes es temporaria y escasa. El arroyo Uspallata constituye el eje del drenaje superficial, de sólo una parte del semibolsón. La margen oriental del mencionado arroyo recibe aportes de la precordillera, originando, también cursos temporarios de origen nival. Por el contrario, los aportes recibidos desde el oeste, (de la cordillera Frontal), son principalmente cursos permanentes. Entre éstos últimos se destacan el arroyo San Alberto, de los Dientitos, del Tambillo y del Chiquero.

Dentro de este ecosistema se puede distinguir una franja continua de arbustos de *Adesmia horrida*, *Mulinum spinosum* y *Nassauvia axilaris*.

En el norte de la base penetra como una cuña la vegetación arbustiva inerme de *Artemisia mendozaana* y especies puneñas, como *Lycium fuscum* y *Lycium chañar*, en solana. En las laderas de suave pendiente se observan arbustos bajos y abiertos

Los suelos están poco desarrollados, con presencia de clastos de diferentes tamaños, más finos en el centro.

En este ecosistema, la actividad humana deja su impronta a través de la cría de caballos y de mulas. También contribuyen al impacto antrópico las poblaciones permanentes, como es el caso de Uspallata, por lo que el sistema natural se encuentra modificado parcialmente.

El herbívoro elegido para este ecosistema es la liebre común o liebre europea (*Lepus europaeus*). Especie de mamífero lagomorfo de la familia Leporidae que se encuentra entre las principales piezas de caza. De origen estepario, abunda sobre todo en las zonas agrícolas despejadas, tanto en la llanura como en la meseta y, también en la montaña.

Ha sido introducida en América del Sur y su expansión todavía se acrecienta, en nuestros días. A diferencia del conejo, la liebre se oculta en madrigueras poco profundas, ya que cuenta, para disimularse, con su coloración mimética. Con excepción del período de celo, de enero a octubre, vive solitaria. (Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Liebre_europea)

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 3- MESOECOSISTEMA DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA

II- 3- f - ECOSISTEMA DE SALITRALES RECIENTES

Este ecosistema se localiza al noreste dentro de los límites del semibolsón de Uspallata, a una altura aproximada de 2.200 msnm cerca del límite con la provincia de San Juan.

El suelo se caracteriza por ser salino, a partir de la desecación de lagunas de agua dulce provenientes de las napas freáticas poco profundas. Se estima que comenzaron a secarse hace más de 20 años. En la "Carta de vegetación de Mendoza" del Ing. Fidel Roig y otros editada en el 2000, el área aparece como encadenamientos de humedales. Hoy sólo se presentan como fondos salinos cubiertos por gramíneas muy bajas.

La disponibilidad de agua superficial sólo se manifiesta por la presencia de pequeñas surgentes, bebederos naturales, aprovechados por el ganado. Esto permite reafirmar la presencia de agua subterránea a poca profundidad, a pesar de la desecación iniciada hace 20 años aproximadamente. (Foto 47)

El subtipo de suelo es Torriortente típico y posee una pendiente de 7°. (Foto 46)



Foto 46- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de uspallata, II- 3- f -En primer plano, arbustos de *Larrea divaricata*. En segundo plano, el ecosistema de salitrales recientes, con vegetación halofila herbácea muy baja y continua. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.



Foto 47- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de Uspallata, II- 3-f –Ambiente de surgente. Comunidades de gramíneas. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

En las depresiones salinas, *coloniza un* homogéneo pasto duro, halófilo de *Distichlis spicata* de entre 5 y 10 cm de altura y con una cobertura de 60%.

Fisonómicamente, rodeando el salar reciente, se encuentra vegetación arbustiva integrada por *Larrea divaricata*, *Lycium chañar*, *Scleropogon brevifolius* y *Ephedra sp.*

Se observan indicios de actividad ganadera, por la presencia de huellas y heces, especialmente en los bordes de los salitrales, recientemente formados.

Dentro de este ecosistema y asociado a una surgente, se puede observar un ambiente reducido- de no más de 2 Km²-, donde aflora el agua, constituyendo un pequeño reducto de vegetación esmeralda, de una belleza inusual que contrasta con el entorno arbustivo seco, a 2.180 m.s.n.m., a un kilómetro y medio al sur del límite con la provincia de San Juan.

Alrededor de la vertiente hallamos *Juncus balticus*, *Stipa malalhuensis* y, dentro del agua, algas verdes y otras acuáticas. La vegetación hidrófila presenta una cobertura de casi el 100% en una pendiente de 7°.

El suelo está saturado y pertenece al subtipo Torriortentes ácuicos. (Foto 48)



Foto 48- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de Uspallata, II- 3-f-Ambiente de humedal. Comunidades de *Juncus balticus*.

Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Los mamíferos herbívoros más adaptados a estos ambientes, con elevado dinamismo, es decir desecación rápida de lagunas de inundación y de surgentes

temporarios, son los roedores como ratas y ratones de campo. Estos se adaptan con sus incisivos a alimentarse de pastos salados. A veces, también las aves se alimentan de sus semillas que son dispersadas por el viento. No se ha encontrado, en bibliografía reciente, identificados los roedores que estén directamente asociados a estos espacios recientemente colonizados por pasto salado, ya que la rata colorada vizcacha, si bien vive en hábitat salinos, se alimenta exclusivamente de *Atriplex sp*, arbusto que abunda en los salitrales antiguos de los ecosistemas de las planicies mendocinas.

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 3- MESOECOSISTEMA DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA

III- 3- g - ECOSISTEMA DEL VALLE INTERMONTANO INFERIOR DEL RÍO MENDOZA

Este ecosistema abarca un tramo reducido del valle del río Mendoza antes de salir a la planicie. Es un estrecho valle donde el río homónimo discurre entre paredes graníticas de más de 40° de pendiente, entre la cordillera Frontal y la Precordillera, ventaja que el hombre aprovechó para la construcción de un dique regulador con el objeto de proveer agua permanente de riego al oasis norte de la provincia. (Foto 49)



Foto 49- II - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de Uspallata 3- g – Ecosistema del valle intermontano inferior del río Mendoza. Valle de Potrerillos. Fuente http://www.potrerillos.com.ar/galeriadefotos.asp?id_galeria=8

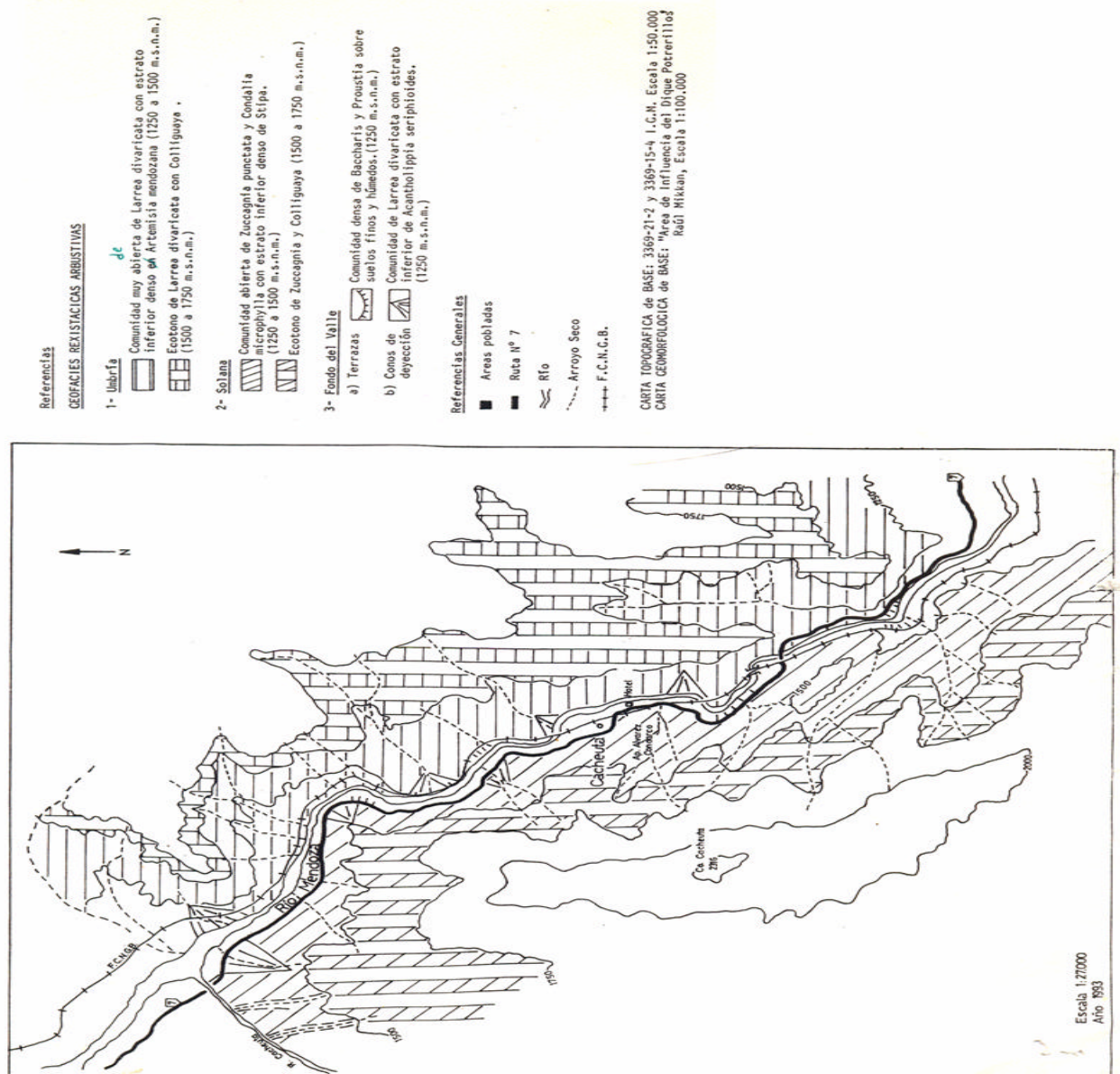
Este posee características climáticas semejantes al de las planicies en cuanto a la sequedad, pues su base no supera los 1.000 msnm. Hecho confirmado por la existencia de formaciones dominantes de Jarilla. No obstante, la modificación local del clima es producida por el relieve que lo circunda, (de 2.500 msnm.) produciendo algunos fenómenos diferentes como: inversión térmica nocturna y acumulaciones níveas en umbría, especialmente, en invierno. (Foto 50)



Foto 50- II - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de Uspallata 3- g – Ecosistema del valle intermontano inferior del río Mendoza.

Acumulación nívea en umbría. Fuente http://www.potrerillos.com.ar/galeriadefotos.asp?id_galeria=8

La vegetación, antes de ser modificado su hábitat natural, era una estepa arbustiva de tres estratos con predominio de nanofanerófitas, especialmente del Género Larrea. (Carta2)



Carta 2- Carta de la vegetación de Potrerillos. Fuente: Elaborado por Moira Alessandro. Año 1994. Inédita.

La carta de la vegetación del área de Potrerillos elaborada antes de la construcción del dique homónimo, muestra diferentes formaciones vegetales, ordenadas según las geoformas, a saber:

1- En las geoformas del sinclinal:

a- Una comunidad arbustiva de *Adesmia trijuga* con estrato inferior de la *sammófila Hyalys argentea* y de gramíneas del género *Stipa* en las areniscas del terciario, a 1300 msnm.

b- Una comunidad abierta de *Adesmia trijuga* con estrato inferior de *Artemisia mendozana* en materiales triásicos (frente de cuestras, 1350 msnm)

- c- Una comunidad herbácea densa de *Neosparton*, *Panicum* y *Atriplex lampa* (halófilas en los paleomédanos)
- d- Comunidad abierta de *Larrea divaricata* con estrato inferior de *Acantholippia seriphioides* en los glacis superior y principal, en suelos sueltos y gruesos.
- 2- En las laderas de umbría, una comunidad abierta de *Larrea divaricata* con estrato inferior denso de *A. mendozana* (1300-1500 msnm).
- 3- En las laderas de solana, una comunidad abierta de *Zuccagnia punctata* y *Condalia microphylla* con estrato inferior denso de *Stipa sp.* (1300 a 1500 msnm)
- 4- En el fondo de valle, una comunidad abierta de *Larrea divaricata* con un estrato inferior de *Acantholippia seriphioides*, en suelo suelto, sobre los conos aluviales. También, a orillas del río Mendoza, hay comunidades densas de *Cortadera sp.* y *Juncus acutus*, en ambientes húmedos y, a veces, en sectores del lecho mayor.

Actualmente, por la construcción del dique, la vegetación, la fauna, la topografía y los suelos están muy modificados. La transformación del hábitat es enorme de tal modo que no se observan mamíferos ni sus rastros, por lo que es muy probable que hayan migrado a otros lugares mientras sus cuevas y refugios quedaban bajo el agua.

La vegetación anterior a la construcción del dique, sólo se conserva en lugares alejados del mismo porque en el perillago se han producido fenómenos de remoción de los materiales del protosuelo. Como consecuencia, crecen ruderales (hierbas introducidas a lo largo de las rutas) o especies adaptadas a la salinidad como *Atriplex sp.*, *Tamarix sp.*, especialmente, por el alto contenido de sal de los materiales removidos del Triásico.

Con respecto a los suelos, sólo los hay rocosos. No se puede hablar de una evolución de los mismos pues, las pendientes de las laderas son muy fuertes y, por ende, no son propicias para generar los procesos de edafización.

La fauna está relegada a la parte superior de las montañas que rodean al valle, porque huye de la presencia humana. Por lo que este ecosistema alberga especialmente roedores como cuises, aves y ofidios y, a veces, zorros grises. Rara vez se observan mamíferos grandes como guanacos.

Cabe destacar que este ecosistema está permanentemente transitado por ser ruta obligada comercial y turística, hacia Chile.

Además, el dique Potrerillos, terminado en el año 2007, no sólo constituye un atractivo turístico y paisajístico que reúne a cientos de personas cada fin de semana sino una obra de ingeniería que sustenta con un caudal regular el oasis norte mendocino.

(Foto 51)



Foto 51- II - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II- 3- Mesoecosistema del semibolsón de Uspallata 3- g – Ecosistema del valle intermontano inferior del río Mendoza. Espejo de agua del dique Potrerillos. Fuente: Google-earth-fake-url-for-links. Google.com

Cada vez más, el lago es utilizado para practicar deportes acuáticos como el *windsurf*. Las condiciones como el viento y la extensión del dique son ideales para los amantes de estos deportes.

Pero el dique también invita a actividades más tranquilas. La pesca es una de ellas y puede realizarse tanto desde algunas orillas como desde el agua, en botes que no posean motor. Ésa es la manera que la Dirección de Recursos Naturales Renovables tiene de regular la actividad y evitar abusos en la zona. Por este motivo, se han implementado controles a lo largo de todo el espejo de agua.

(Ecograma elaborado en el trabajo de campo, tomando como punto de partida a las formaciones vegetales de Mendoza y a las variaciones edafo-topográficas observables Figura 16.)

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LAS FORMACIONES DEL MONTE (USPALLATA)

FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISIONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 21/09/07	COBERTURA, ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO+ RECURSOS HIDRICOS	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
Pastizales de <i>Distichlis scoparia</i>	Grupo de formaciones herbáceas	Fondo del semi-bolsón	Altura: 2186 m. Lat. Sur:32°06'13,1" Long. 69°21'18,3"	Salinización, disponibilidad de agua escasa, relicto de humedal, gran evapotranspiración	Uno herbáceo de <i>Distichlis scoparia</i>	Salino arcilloso	Herbívoro asociado a <i>Mulinum spinosum</i>	Deseccación salinización, ver agua subterránea (Atlas)	Ganado vacuno, caprino y equino	Impronta de la actividad ganadera	Uspallata y el oasis norte de Mendoza
Pastizales de coironales de <i>Stipa scirpea</i>	Grupo de formaciones arbustivas bajas de <i>Junelia uniflora</i> y un estrato bajo de gramíneas	Precordillera: pedillanura ondulada. Ladera oriental	Altura 2781 msnm Lat. 32°29'35.7, Long 69°40'1.6	Suave meteorización, transporte de sedimentos. Protosuelo, matriz fina y clastos angulosos.	Un arbustivo medio de 0.60m y un arbustivo bajo de 0.30 m y un herbáceo de gramíneas	Protosuelo con disponibilidad de agua en algunas quebradas. Acumulación nívea	Guanacos y aves	Meteorización, transporte y sedimentación	Ecoturismo Turismo histórico religioso	Basura (plásticos, alambrado)	Ciudad de Mendoza-Villavicencio
Vegetación puneña con <i>Lycium fuscum</i> , <i>Lycium chanan</i> , <i>Baccharis incarum</i> .	Grupo de formaciones arbustivas bajas y abiertas	Precordillera: pedillanura ondulada. Ladera occidental	Altura: 2.700msm Lat. 32°28'43.5, Long. 69°09'35.5	Planicie de erosión. Leve pendiente.	Un arbustivo bajo y abierta	Protosuelo sin disponibilidad de agua.	No se observa	Meteorización, transporte y sedimentación	Actividad minera y ecoturismo (Posada Agua de la zorra)	Minería	Uspallata
Vegetación arbustiva con <i>Larrea divaricata</i> , <i>Lycium chanan</i> , <i>Scleropogon brevifolius</i>	Grupos de arbustos altos	Bolsón de Uspallata	Altura 2.208 m Lat. Sur 32°25'40' Long oeste 69°22'31'	Acumulación de sedimentos fluvioeólicos.	Un arbustivo alto de <i>Larrea nitida</i> de 1.30m, Un arbustivo medio de <i>Lycium fuscum</i> 0.40 m y un	Deleznable	Guanacos y aves	Sedimentación	Ecoturismo Turismo histórico y antropológico	Basura. Plásticos	Uspallata

Figura 16- Ecograma de los ecosistemas del Monte con intrusión puneña. Fuente Moira alessandro y colaboradores. Año 2008

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-4- MESOECOSISTEMA PRECORDILLERANO PUNEÑO

El área de estudio se encuentra localizada, a modo de herradura, sobre el piedemonte de la cordillera Frontal y la vertiente occidental de precordillera, al norte del río Mendoza.

El espacio está disectado por algunos cursos de agua, temporarios, que escurren hacia el este, descendiendo de la precordillera y, otros, permanentes, hacia el oeste, que discurren desde la cordillera Frontal. Entre éstos últimos se destacan el arroyo San Alberto, de los Dientitos, del Tambillo y del Chiquero.

No hay suelo en las laderas, predominan los protosuelos rocosos, pedregosos y, con clastos grandes. En los fondos de valle aparece material fino procedente de los glaciares, en los que ha comenzado levemente, el proceso de pedogénesis. En cambio, en fondos de origen fluvial, con gran cantidad de material de arrastre, no se produce este proceso.

La vegetación se caracteriza por poseer dos estratos arbustivos: uno alto, de 1m y otro bajo, de menos de 30 cm, de especies arbustivas espinosas, típicas de la región puneña, como lo son *Lycium fuscum* y *Lycium chañar* y uno herbáceo de gramíneas. La cobertura es de 40% y hay un co-predominio de nanofanerófitas y caméfitas. Esto demuestra que las condiciones fitoclimáticas están modificadas por la topografía de las pendientes y su exposición, produciendo un clima local más seco y con mayores amplitudes térmicas que favorecen la intrusión de los géneros puneños.

La presencia humana es escasa, sólo se observan algunas estancias localizadas al pie de la cordillera Frontal, dedicadas en su mayoría a la cría de ganado, por lo que su impronta no es acentuada dentro de este mesoecosistema en forma de herradura.

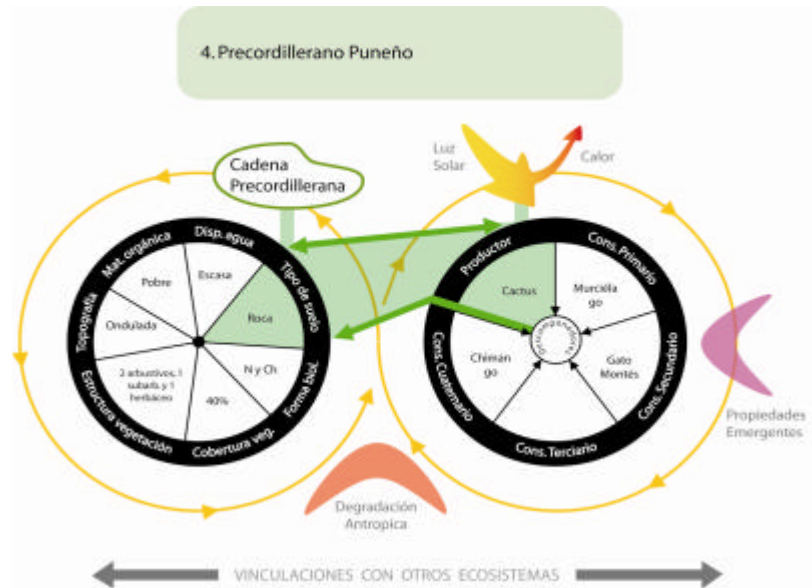


Figura 17- Modelo de cadena trófica del ecosistema precordillerano puneño. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

El modelo de cadena trófica tiene como productor primario el cactus, planta carnosa de la cual se alimentan, entre otros herbívoros, los murciélagos. Este constituye, el primer eslabón de la cadena como consumidor primario.

El murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*) es una especie de mediano porte. Tiene cerca de 9 cm de largo y pesa 15 g., con orejas anchas que mueve perfectamente para ayudarse a atrapar presas con la ecolocación. Su piel varía de pardo oscura a gris. (Foto 52)



Foto 52- II - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. Ejemplar de murciélago (*Tadarida brasiliensis*). Fuente www.flickr.com.

Vive en cuevas en el oeste y el sur de EE. UU., México, Centroamérica, Indias Occidentales, Chile y Argentina central.

La especie es muy importante en el control de poblaciones de insectos-pestes. Pero estas declinan alarmantemente debido a que el tóxico de los pesticidas envenenan y destruyen sus cuevas. (http://es.wikipedia.org/wiki/Tadarida_brasiliensis)

El gato montés o gato de Geoffroy (*Leopardus geoffroyi*) le sigue como consumidor secundario. Es probablemente el gato salvaje más común de Sudamérica. Tiene el tamaño de uno doméstico. Su piel posee manchas negras.

Es predador, entre otros, de roedores, pequeños lagartos, insectos, murciélagos, ocasionalmente de ranas y peces. Como se puede apreciar, constituye el super predador de la cadena alimentaria. Aunque la especie parezca sufrir de regresión numérica, algunos conservacionistas se preocupan por el exceso de caza debido a su piel.

Mide cerca de 60 cm de largo y 30 cm de alzada, pesando sólo de 2 a 4 Kg. Se han hecho intentos de cruzarlo con el gato doméstico, pero con muy limitado éxito.

(Foto 53)

La hembra preñada busca muy cuidadosamente la guarida para tener su camada y los cachorritos se desarrollan muy rápidamente. Su distribución es amplia habita los Andes, las Pampas y el Gran Chaco.

(Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Oncifelis_geoffroyi)



Foto 53- Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. Gato montés. Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Oncifelis_geoffroyi

Por último el chimango (*Milvago chimango*) está en el cuarto lugar de esta la cadena trófica modelo, funcionando como carroñero. Es nativo de América del Sur. Se encuentra en Argentina, Chile y Uruguay, llegando hasta Bolivia, Paraguay y el extremo sur de Brasil durante los desplazamientos invernales. (Foto 54)

Sedentario y con un gran poder de adaptación. Se lo encuentra en todo tipo de terreno donde la vegetación no es muy alta, desde la costa hasta las llanuras.

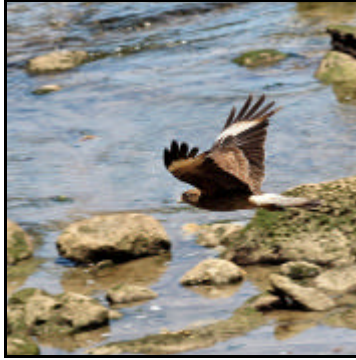


Foto 54- Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. Chimango. Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Milvago_chimango_Dichato_Chile_Flickr.jpg

También se lo ve en los bosques despejados de vegetación secundaria. Anidan solitarios y en colonias. Comienzan a criar en septiembre, siendo octubre el mes de mayor producción. Demuestran una preferencia por construir el nido sobre arbustos o árboles, desde donde observa a entera libertad su presa.

La altura de la vegetación, tipo y localidad no aparenta ser importante. La nidada consiste de dos a tres huevos. La incubación toma de 26 a 32 días y a las cinco semanas los pichones se van del nido. Ambos géneros comparten todas las responsabilidades del nido: construcción, defensa, incubación y alimentación de los polluelos.

Es un rapaz eminentemente carroñero y oportunista atacando a pequeñas aves inmaduras desde sus nidos, como así también roedores e insectos.

Los restos orgánicos procedentes de animales, no consumidos antes por los carroñeros, sumados a los de las plantas muertas son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo. Las condiciones ambientales son más favorables que en la región altoandina motivo por el cual hay mayor presencia de estos microorganismos generando procesos de descomposición mucho más importantes y poniendo a disposición del suelo mayor cantidad de materia orgánica en descomposición.

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-4- MESOECOSISTEMA PRECORDILLERANO PUNEÑO

II-4- h- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE UMBRÍA

Este ecosistema se localiza en la vertiente occidental de los faldeos precordilleranos, que desciende hacia el semibolsón de Uspallata, desde los 1800 msnm hasta los 2800 msnm, aproximadamente.

La vertiente occidental es más árida que la oriental, producto de los vientos cálidos de tipo föehn que provienen del anticiclón del Pacífico. Estas condiciones climáticas determinan diferencias en cuanto a los pisos de vegetación.

Desde los 1500 hasta los 2500 msnm encontramos el piso de *Menodora desemfida* y *Colliguaya integerrima* (coliguay). Ascendiendo entre los 2500 y 2700 msnm se desarrolla el piso arbustivo de *Adesmia uspallatensis* y *Mulinum spinosum*, luego, desde los 2750 msnm se extiende el piso de *Lycium fuscum*, *Lycium chañar* y *Baccharis incarum*, Estos últimos, de grupos de formaciones arbustivas bajas y abiertas típicamente puneñas con una cobertura de 30%.

Es decir, que a medida que se asciende, las condiciones climáticas se vuelven más extremas constituyendo, la sequedad, el factor más limitante para la vida, junto con el frío.

Se encuentra protosuelo, en toda la ladera, con clastos de gran tamaño. No hay disponibilidad de agua subterránea y topográficamente la pendiente general es de 20°.

En cuanto a la disponibilidad superficial de agua, ésta es temporaria, pues los arroyos están secos la mayor parte del año, salvo en la época de deshielo.

Los procesos naturales predominantes observados son la meteorización, especialmente con un clima local de grandes amplitudes térmicas en un relieve de origen antiguo, sobreelevado en el terciario.

En cuanto a los procesos antrópicos relevantes de este ecosistema, la actividad minera, desarrollada desde tiempos remotos ha modificado significativamente el paisaje del lugar. (Foto 56)

En los siglos XVI y XVII, la orden Jesuita, con el apoyo de los aborígenes, llevaron a cabo una intensa explotación minera en las provincias andinas reproduciendo el modelo de explotación europea, extrayendo como oro, plata, magnesio y cobre, entre otros.

Cuando los españoles llegaron a la región, en plan de conquista, expulsaron a los jesuitas y, después de un tiempo, debido al bajo rendimiento en la explotación, decidieron abandonarla. Con posterioridad, una compañía inglesa retomó la actividad minera. Sin embargo, en un periodo corto, fue nuevamente abandonada como lo habían hecho sus predecesores.



Foto 55- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. II-4- H- Ecosistema de la vertiente de umbria. Testigo de la actividad minera. Fuente: <http://www.flickr.com>

En la actualidad, se aprovecha a visitar los poblados y minas abandonados como una actividad ecoturística e histórica. También coadyuva a este recorrido conocer los parajes- con cartelería conmemorativa- por los que transitó el ejército Libertador, verbi gracia, el monumento histórico de Canota y los alrededores de la villa de Uspallata (56).



Foto 56- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. II-4- h-. Ecosistema de la vertiente de umbria. Cartelería turística referida al paso del ejército Libertador. Fuente: <http://www.flickr.com>

Con motivo de estas actividades el paisaje sufre modificaciones. Por ello se observa la vegetación diezmada en los alrededores de caminos y huellas, como así también la presencia de animales se ha visto disminuida. En este ecosistema se observan pastando, poblaciones de guanacos, maras y a los murciélagos, en cavidades.

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-4- MESOECOSISTEMA PRECORDILLERANO PUNEÑO

II-4- i- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE LAS PAMPAS DE ALTURA

Este ecosistema se encuentra localizado en el sector superior de la precordillera, a una altura aproximada de 2781 msnm. Se trata de amplias superficies de erosión, cubiertas con material grueso y permeable. (Foto 57)

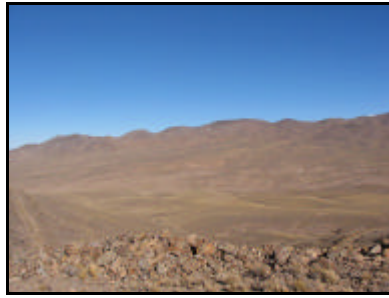


Foto 57- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. II-4- i- Ecosistema de las pampas altas. Fuente: <http://www.flickr.com>

Se observan dos estratos de vegetación. Uno arbustivo bajo, de aproximadamente 0.30 m., de *Junelia uniflora* y otro, herbáceo, de coirón de *Stipa scirpea*, cerca de los 3000 msnm., con escasa cobertura.

Entre los procesos naturales observados se pueden mencionar una leve meteorización, pues son lomadas de suaves pendientes y cubiertas en un 80 %, con vegetación herbácea de gramíneas.

Presenta áreas de suelos en mosaico, con una matriz fina y clastos angulosos. En época invernal, debido a la altura y a las bajas temperaturas, se produce acumulación nívea. (Foto 58)



Foto 58- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. II-4- I- Ecosistema discontinuo de las pampas de altura. Cruz de Paramillos. Autores: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Es común observar a los zorros merodeando a los turistas, de quienes reciben alimento. Es un carnívoro pero, la mayoría de las veces, omnívoro pues, cuando falta su alimento también consume frutos y brotes tiernos. (Foto 59)

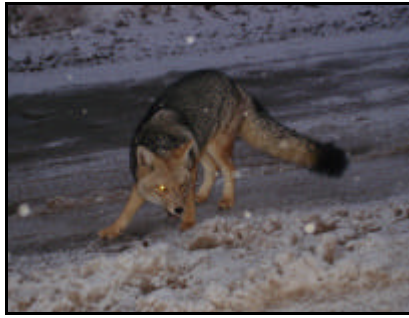


Foto 59- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema precordillerano puneño. II-4- i- Ecosistema discontinuo de las pampas de altura. Cruz de paramillos. Ejemplar de Zorro (*Pseudolopex culpaeus*)
Fuente: Archivo fotográfico de Matías Rodríguez. Año 2007.

Esta zona habitada, en el siglo XVIII, por los Jesuitas, colocaron allí una enorme cruz, marco de un paisaje inigualable. Como así también una pequeña ermita donde los turistas, que dejan diversas ofrendas. También se puede observar vestigios de la actividad minera llevada a cabo por los monjes.

La actividad antrópica desarrollada en este ecosistema es el turismo religioso e histórico. Ésta afecta el ambiente natural ya que se observa la presencia de residuos no reciclables.

En este ecosistema se ha observado poblaciones de guanacos por lo que se ha elegido como herbívoro de las pampas de altura. Es un animal que se adapta con gran facilidad a distintos climas y terrenos, siempre buscando los sitios secos, frescos y abiertos.

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-4- MESOECOSISTEMA PRECORDILLERANO PUNEÑO

II-4- j- ECOSISTEMA DE LAS VERTIENTES DE SOLANA

Este ecosistema se localiza en la vertiente oriental de los faldeos precordilleranos, desde los 1800 msnm hasta los 2500 msnm aproximadamente.

Dentro de este ecosistema predominan las formaciones arbustivas espinosas de *Mulinum spinosum* (2300 – 2500 msnm), con estrato herbáceo de *Nassauvia axillaris*, o de gramíneas de *Stipa tenuissima* y el piso arbustivo inerme de *Colliguaja integerrima*, *Mutisia subespinosa* y *Senecio sp.*; (1800 - 2300) con otros arbustos de menor altura como *Verbena scoparia*, *Baccharis polifolia*, *Eupatorium bunifolium*, gramíneas como *Stipa ichu*, caméfitas como *Junelia scoparia*, nanofanerófitas como *Schinus fasciculatus* y cactáceas como *Lobivia formosa*, *Denmoza rodacantha*..

Existe muy poca disponibilidad de agua superficial para las plantas. Los suelos no se encuentran desarrollados, en general son pedregosos y arenosos, con clastos pequeños.

Fisonómicamente, se destacan dos estratos herbáceos, uno de una altura media representado por el coirón y otro más bajo. Con una cobertura de casi el 80% y una pendiente de 7°.

Los suelos son desarrollados y saturados con disponibilidad de agua subterránea. El subtipo de suelo es Torriortentes ácuicos.

El ecosistema no se encuentra muy modificado debido a las acciones de protección que ejerce la presencia de la reserva privada natural Villavicencio que si bien sobrepasa los límites de este ecosistema, su mayor extensión se encuentra aquí.

La población de pericote vientre blanco (*Graomys griseoflavus*) es la que se elige para representar este ecosistema por su gran ubicuidad. La especie se distribuye en América del Sur, desde Paraguay, Brasil y Bolivia hasta Santa Cruz en Argentina, desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 2000 metros de altura. Puede llegar a medir 30 cm de largo de los cuales más de la mitad pertenecen a la cola. Posen grandes orejas y largas vibrisas (bigotes), su pelaje es muy suave y llamativo. La coloración dorsal varía desde un gris plomizo en los juveniles a un pardo grisáceo en los adultos. La coloración de los flancos forma una franja ocreácea que separa la zona ventral de la dorsal. Su dieta es exclusivamente fitófaga a base de hojas y tallos verdes. Suelen anidar en nidos de aves abandonados y también en el interior de viviendas y galpones, hecho de gran importancia epidemiológica.

Los recursos naturales de los ecosistemas de las vertientes de solana y de las pampas de altura están protegidos a partir de la creación de la reserva natural privada Villavicencio.

Reserva Natural Villavicencio

Esta ocupa tres grandes unidades fitogeográficas: el Monte desde los 1.200 msnm, el Cardonal desde los 1.500 msnm y la Puna desde los 2.600 msnm. Incluye el faldeo de la precordillera con exposición oriental con diversos pisos climáticos del monte, del caldenal y del puneño.

Protege la flora autóctona como el algarrobo dulce, el arrayán del campo, el retamo, el marancel, la zarzaparrilla y el chañar y también controla la fauna, entre otros: al guanaco, chinchillón, gato montés, zorro gris, zorro colorado y puma, cóndores, choiques y águilas moras, entre otras.

Se localiza en el departamento de Las Heras y abarca una superficie total de casi 70.000 hectáreas protegidas por su diversidad biológica y su valor histórico, cultural y arqueológico (Fotos 61, 62 y 63). La mayor altitud de la Reserva se registra en el Cerro Blanco con 3.200 msnm.

Con cada gota de lluvia, con cada copo de nieve que cae sobre las cimas de la montaña, comienza un milagro de la naturaleza: el nacimiento del Agua Villavicencio.

El agua, por gravedad, se infiltra en el interior de la montaña a través de las rocas y desciende hacia formaciones Devónicas alcanzando grandes profundidades. Desde allí, las fuertes presiones y altas temperaturas vuelven a impulsarla hacia la superficie a través de una fractura tectónica, aflorando en forma de manantial a 1.750 metros de altitud.

En su lento y largo discurrir por las entrañas de la cordillera al Agua Termal Villavicencio va tomando de la montaña los minerales esenciales que la convierten en un agua de características únicas.

En 1835 el bosque petrificado de araucarias fue descubierto por el científico Charles Darwin. Su valor paleontológico y arqueológico atrajo a numerosos grupos de investigadores locales y del exterior. Lamentablemente, hoy no se puede apreciar tan valioso legado debido a las continuas sustracciones de araucarias.

En 1940, en uno de los angostos y profundos valles delimitado por imponentes montañas, se construyó el conocido Hotel Villavicencio, cuya imagen caracteriza los envases de agua mineral de la provincia de Mendoza (Fotos 60, 61 y 62).



Fotos 60- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema Precordillerano puneño. II-4-j- Ecosistema de las vertientes de solana. Reserva Villavicencio. Puesto de Guardaparques. Fuente: Moira Alessandro y Natalia Pucciarelli. Año: 2006



Fotos 61- II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema Precordillerano puneño. II-4-j- Ecosistema de las vertientes de solana. Reserva Villavicencio. Minas de Paramillos. Fuente: Moira Alessandro y Natalia Pucciarelli. Año: 2006.



Foto 62- Hotel de Villavicencio en invierno. II - Bioma del monte con intrusión puneña. II-4- Mesoecosistema Precordillerano puneño. II-4-J- Ecosistema de las vertientes de solana. Fuente: Moira Alessandro y Natalia Pucciarelli. Año: 2006.

(Ecograma elaborado a partir del trabajo de campo. Figura 18)

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DEL MONTE (PRECORDILLERA LADERA ORIENTAL) Hoja 1

FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 21/09/07	ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO + agua disponible	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
Vegetación de la vertiente oriental con <i>Adesmia horrida</i> , <i>Mulinum spinosum</i> , <i>Nassauvia axillaris</i> (Quebrada del Toro)	Grupo de formaciones abiertas de arbustos bajos	Precordillera: Penillanura ondulada	Altura: 2781 m. Lat. Sur:32°29'35,7" Long. 69°04'01,6" Otro sitio altura: 2.100 msm Lat. 32°43'25.5-69°33'14.5 Long W	Suaves pendientes, suelo desnudo, disponibilidad de agua en quebradas, humedad relativa alta	Uno arbustivo medio <i>Junellia uniflora</i> (0,60 m. altura), un arbustivo bajo (0.30 m.), uno herbáceo de gramíneas	Protosuelo	Guanacos y aves	Erosión	Turismo	Basura (plástico, alambrados)	Oasis norte del Gran Mendoza
Pastizales de <i>Stipa scirpea</i> .	Grupo de formaciones herbáceas	Precordillera: Penillanura ondulada, lomadas suaves, pendiente 15°	Altura: 2958 m. Lat. Sur:32°29'38,6" Long. 69°06'57,4"	Transporte eólico, acumulación nivea, grandes amplitudes térmicas, agua superficial.	Un estrato mixto: hierbas de <i>Stipa scirpea</i> y de <i>Junellia uniflora</i> (ambas de 0,25m)	Protosuelo	No se observa	Fuertes vientos. Grandes amplitudes térmicas	Turismo histórico, religioso, ecoturismo	Basura (plástico, alambrados)	Oasis norte del gran Mendoza
Vegetación puneña con <i>Lycium fuscum</i> , <i>Lycium chanan</i> , <i>Baccharis incarumy</i> estepas arbustivas del bolsón de Uspallata con <i>Larrea nitida</i> , <i>Lycium chanan</i> , <i>Scleropogon brevifolius</i> .	Grupo de formaciones arbustivas bajas	Ladera occidental precordillera. Pendiente 30°	Altura: 2700 m. Lat. Sur:32°28'43,9" Long. 69°09'35,5"	Umbría, grandes amplitudes térmicas, suelo deleznable, agua en quebraditas	Uno arbustivo alto de <i>Larrea nitida</i> (1,30 m), uno medio de <i>Lycium fuscum</i> (0,40m.), uno bajo herbáceo de <i>Stipa ichu</i> (0,30m.)	Protosuelo	Guanacos	Meteorización, transporte,	Turismo minero	No se observa	Oasis norte del gran Mendoza

Figura 18- Ecograma de los ecosistemas del monte con intrusión puneña.

II – MACROECOSISTEMA: MONTE CON INTRUSION PUNEÑA

II-5- MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES AGRADACIONALES PEDEMONTANAS PRECORDILLERANAS Y CORDILLERANAS

Este mesoecosistema se localiza en el piedemonte mendocino, desde los límites de la ciudad hasta aproximadamente los 1600 msnm y desde el norte de la provincia hasta el periclinal de Cacheuta.

Dentro de este ecosistema medio se encuentran dos pisos de vegetación arbustiva: el piso de *Larrea divaricata* y *Schinus fasciculatus* y el de *Larrea cuneifolia* y *Lycium tenuispinosum*.

El primer piso abarca las laderas de solana. Estas poseen muy poca humedad ya que no existe disponibilidad de agua superficial permanente. No obstante, está surcado por una importante red de cursos temporarios. Los suelos no se encuentran desarrollados, es decir sólo, litosoles formados por gravas y arenas fluviales que presentan un horizonte de carbonato de calcio.

La actividad humana manifestada, tanto en el pastoreo como en los incendios recurrentes, ocasionan la mutilación de las especies vegetales. Ejemplo de ello son el enanismo y el proceso de arbustización de *Schinus fasciculatus*, el que debido a la periodicidad de los incendios llega a formar matas de hasta 8 metros de diámetro.

Dentro del jarillal de *Larrea divaricata* hay facies de *Fabiana denudata* que consideramos como una etapa de recuperación del matorral luego de haberse quemado.

En los meses de invierno suele congelarse el suelo y también formarse agujas de hielo.

Con respecto a las actividades de degradación son frecuentes las extracciones de leña de molle (*Schinus fasciculatus*) y piquillín (*Condalia microphylla*).

“Si se analizan los grupos corológicos, se verá que este piso es un ecotono entre la provincia del monte y la del cardonal. Sólo observable en lugares poco transitados por el hombre como la Quebrada del Toro”. Roig, F. 1989: 222 (Foto 63 y 64)



Foto 63-.II –Bioma del Monte con intrusión puneña II-5- Mesoecosistema pedemontano precordillerano y cordillerano. Formación de cardones. Fuente: Matías Rodríguez. Año 2008



Foto 64-.II –Bioma del Monte con intrusión puneña II-5- Mesoecosistema pedemontano precordillerano y cordillerano. Fuente: Matías Rodríguez. Año 2008

El segundo piso, abarca desde la planicie hasta la cota de los 1000 msnm, se puede observar un ecosistema fuertemente degradado por la acción antrópica. Se tomaron fotografías en el año 2007 en diferentes sitios del mismo. Al norte y sur de la aglomeración urbana de la ciudad de Mendoza se puede encontrar todavía una estepa arbustiva baja con predominio de *Larrea cuneifolia* pero, en el área central la vegetación ha sido muy degradada observándose en sectores, peladales, cubiertos de basura.

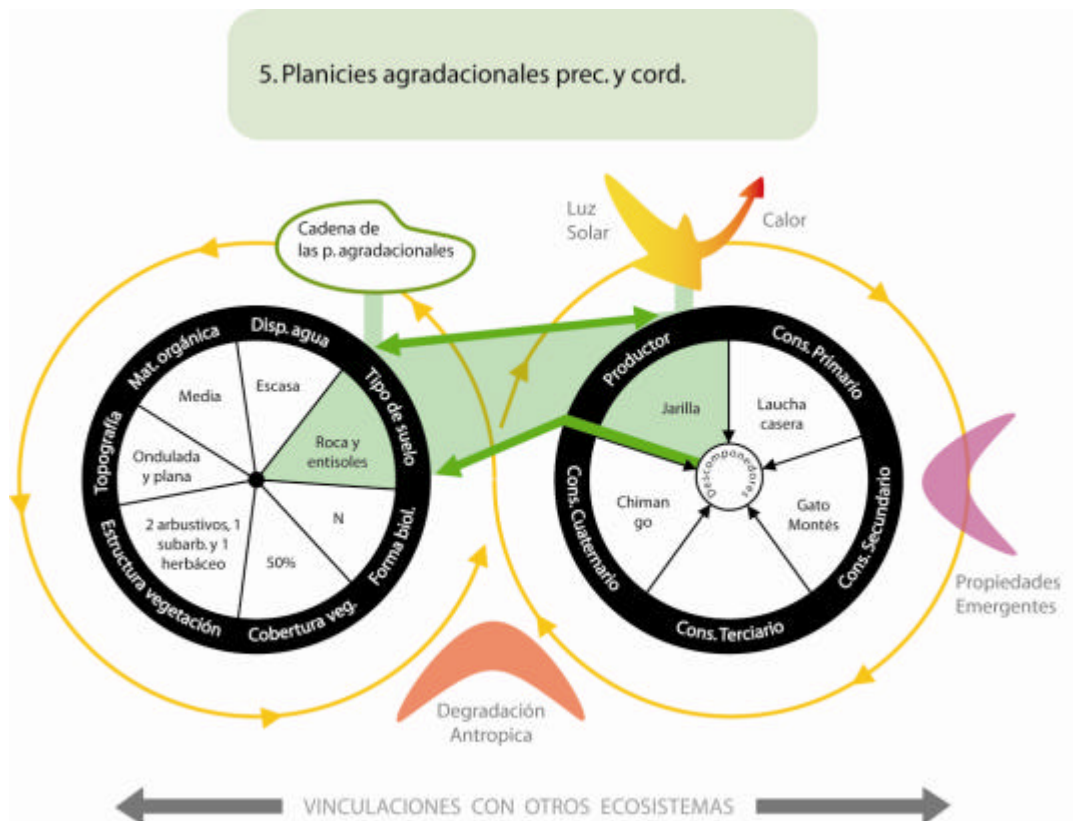


Figura 19- Modelo de cadena trófica de las planicies agradacionales. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

El consumidor primario de la cadena trófica es la laucha casera (*Mus domesticus*), uno de los más comunes en los asentamientos humanos.

Los ratones comunes adultos pesan entre 12 y 40 g, y miden entre 15 y 19 centímetros, incluyendo la cola, que supone algo más de la mitad de su longitud. Su pelaje es corto y de tonos grises, que se aclaran en el vientre. Los ratones de laboratorio y los utilizados como mascotas son generalmente blancos. Su pelo es escaso en la cola y las orejas. Posee unos largos bigotes (vibrisas) que son sensibles al tacto y le proporcionan información sobre el medio (Foto 65) ([http:// wikipedia.com](http://wikipedia.com))



Foto 65- I- 1-Orobioma altoandino I- 2- Mesoecosistema Andino I-2- D- Ecosistema planicies agradacionales. Ejemplar de laucha casera (*Mus musculus*) Fuente: [www. Wikipedia.com](http://www.Wikipedia.com)

Le sigue en orden energético, el gato montés, carnívoro (*Leopardus geoffroyi*) es probablemente el [gato salvaje](#) más común de Sudamérica.

Como se dijo primariamente preda roedores, pequeños lagartos, insectos, ocasionalmente ranas y peces; es el super predador de la cadena alimentaria. Aunque la especie parezca sufrir, algunos conservacionistas se preocupan del exceso de caza por su piel.

El carroñero conspicuo del mesoecosistema es el chimango, que ejerce su función, alimentándose de la carne muerta de los animales.

Por último, los descomponedores, reciclan el material de los restos de plantas y animales para volver a ser disponibles en la cadena.

II – MACROECOSISTEMA: MONTE CON INTRUSION PUNEÑA

II-5- MESOECOSISTEMA PLANICIES AGRADACIONALES PEDEMONTANAS PRECORDILLERANAS Y CORDILLERANAS

II-5-k- ECOSISTEMA PEDEMONTANO DISCONTINUO

Este ecosistema es uno de los más degradados en el norte de la provincia de Mendoza. Corresponde al piedemonte de la precordillera frente a la ciudad capital de Mendoza.

Al norte del hotel Termas del Challao y hacia el sur-este se aprecia la formación geológica mogotes de conglomerado, alineados de norte a sur.

Fisonómicamente es un área homogénea de un interfluvio pedemontano, con dominancia de una estepa arbustiva xerófila densa de *Larrea cuneifolia* (jarilla) con una altura promedio de noventa centímetros de alto. Con una cobertura del estrato superior dominante estimada en más del 60%. (Foto 67)

La estructura de la vegetación se presenta en cuatro estratos: estrato arbustivo de *Larrea cuneifolia* con 60% de cobertura, segundo herbáceo de *Stipa sp.* (cobertura 50%), estrato de musgos en pequeñas hendiduras y líneas de escurrimiento (cobertura 5%) y por último, un estrato de hemiparásitos de *Psittacanthus cuneifolia* (presencia).

En el entorno no se observan restos de basura. El ambiente natural se ve medianamente conservado.



Foto 66- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Estepa arbustiva xerófila densa de *Larrea cuneifolia* (jarilla). En tercer plano, formación geológica mogotes de conglomerado, alineados de norte a sur. Fuente: M. Alessandro. Año: 2007

Al este del autódromo y al oeste del barrio “La Favorita” se observa desde el camino, sin asfaltar, un bosquecillo cultivado de Eucaliptos con instalaciones recreativas para los habitantes del barrio. También, casas aisladas contra las cerrilladas y un basural.

Fisonómicamente es un área homogénea de un interfluvio pedemontano, con dominancia de vegetación introducida (maleza), como lo es el cardo ruso o *Salsola kali*. La cobertura del estrato superior dominante estimada en 60%. En el entorno se observan restos de basura, por ende, el ambiente natural está muy degradado. (Foto 68)



Foto 67- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Vegetación introducida de *Sasola kali* y basura dispersa. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro. Año: 2007

Al oeste del cerro de la Gloria y al este del barrio SUPE, se avistan lomadas y un uadi no muy profundo. Sobre el interfluvio hay un camino con puestos de cría de cerdos; en las gargantas de las cañadas, villas marginales. Al sur-este se observan sobre el interfluvio, casas de diferentes condiciones económicas.

Fisonómicamente es un área homogénea de un interfluvio pedemontano, con vegetación de gramíneas degradada de *Stipa sp* con una cobertura 50%. Se observan árboles cultivados.

Más al sur, en un interfluvio pedemontano, la vegetación no responde a la estepa climática de *Larrea cuneifolia* sino a una colonización de varias especies arbustivas de suelos arenosos y salinos como por ejemplo: Primer estrato arbustivo compuesto por: Palo azul (*Cyclolepis genistoides*), *Lycium tenuispinosum*, *Senecio sp.*, conformando un estrato arbustivo bajo junto con *Atriplex lampa* y *Proustia ilicifolia* con una cobertura de 20%, segundo estrato herbáceo de *Stipa sp.*, con una cobertura de 10%. (Fotos 69 y 70)



Foto 68- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Estepa arbustiva muy abierta de *Cyclolepis genistoides*, en garganta del uadi, en tercer plano, villas marginales Fuente: Moira Alessandro. Año: 2007



Foto 69- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Estepa arbustiva de halófilas y sammófilas. Fuente: M. Alessandro. Año: 2007

El suroeste del autódromo, constituye el área de mayor concentración de uso residencial. Hay presencia de ripieras de gran extensión, basurales y una chacarita. Se trata de una zona llana, al sur del arroyo Maure. Fisonómicamente se observa un gran peladal. (Foto 70)



Foto 70- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema pedemontano cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano - Sin vegetación o peladal.

Fuente: Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro. Año: 2007

Pero, más al sur, se encuentra una estepa arbustiva muy abierta y muy degradada con tres estratos a saber: el primero, arbustivo alto con *Chañar brea* muy abierta (cobertura 10%), el segundo, arbustivo bajo de malezas introducidas de *Salsola kali* (0,50 m), y el tercero herbáceo de *Stipa sp.* con una cobertura de 10%.

(Fotos 71 y 72)



Foto 71- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Vegetación muy abierta de arbustos xerófilos bajos y gramíneas. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro. Año: 2007



Foto 72- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Estepa muy abierta y degradada con malezas y residuos. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro. Año: 2007

Al oeste del barrio La Estanzuela se encuentra el glacis superior. Las actividades extractivas allí realizadas como las ripieras originan un área sin vegetación.

La estructura de la vegetación en el glacis superior, se manifiesta con sólo dos estratos, a saber: un estrato arbustivo bajo de *Larrea cuneifolia* (0,40 m) abierta con una cobertura de 30% y otro estrato de cactáceas, también abierto. (Foto 73)



Foto 73- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-K Ecosistema pedemontano. Estepa arbustiva muy abierta y baja. Hacia el este en último plano el barrio La Estanzuela. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro. Año: 2007

Al suroeste del barrio Palmares, sobre el corredor del oeste, se observa un extenso terreno alambrado. El mismo está destinado al futuro barrio privado denominado Palmares Valley. Aquí la vegetación muestra características similares al del sector norte. La degradación es menor, ya que al estar alambrado, no hay basura ni actividades recreativas. No obstante, este sector del ecosistema ya tiene propietario y pronto será un área urbanizada. (Foto 74)



Foto 74- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y Precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Estepa arbustiva. Terrenos alambrados del futuro barrio privado Palmares valley. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro. Año: 2007

RESERVA DIVISADERO LARGO

Frente a la gran degradación del piedemonte de la precordillera de Uspallata, se crea la reserva natural Divisadero largo ubicada a 8 Km. aproximadamente de la ciudad de Mendoza, entre los departamentos Capital y Las Heras, en el centro-norte de la provincia, en el año 1983. Tiene una superficie de 492 Ha y sus límites son los arroyos Agua del Medio y Papagayos, que conforman las divisorias de aguas.

La cuenca que se encuentra dentro de los límites de esta reserva natural constituye una muestra de vistosos afloramientos rocosos fosilíferos de origen sedimentario, con una antigüedad mayor a los 200 millones de años, motivo por lo cual es de gran valor paleontológico.

Con respecto a la importancia ecológica, en estas zonas conviven especies vegetales y animales propios del piedemonte que fisonómicamente, constituye una estepa arbustiva, con estrato de hierbas y gramíneas, predominan las siguientes especies jarilla, piquillín, té de burro, espuma de leche, llauillín, ajenjo, garabato, palam, clavel amarillo, romerillo colorado, zampa, yerba de la vida, cardo santo, cola de novia, altepe, chilca dulce, cortadera, pasto tul, pájaro bobo y pichana.

La fauna se halla representada por animales de menor tamaño como tunduques, cuises (ambos roedores cavícolas), zorro gris chico, lauchas, reptiles, anfibios, insectos y diversas aves.

Dentro del perímetro de la reserva no existe ninguna población asociada, no obstante a menos de 1 km hacia el sur encontramos numerosos barrios de nivel sociocultural bajo, como La Favorita, cuyos pobladores muchas veces desestiman las medidas de protección de la reserva, impactando negativamente en ella. (Foto 75 y 76)

En la actualidad, la biodiversidad está empobrecida como consecuencia del desmonte, el sobrepastoreo, los incendios y la caza indiscriminada.



Foto 75- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y precordillerano. II-5-k- Ecosistema pedemontano. Reserva natural Divisadero Largo. Fuente: Moira Alessandro y Natalia Pucciarelli. Año 2007



Foto76- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-5- Mesoecosistema Pedemontano Cordillerano y Precordillerano. II-5-K- Ecosistema pedemontano. Reserva natural Divisadero Largo. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro. Año: 2007

La población que se eligió como representante de este ecosistema muy degradado es la laucha casera (*Mus domesticus*), una de las más comunes en los asentamientos humanos.

Desde el hocico hasta al extremo del dorso mide nueve centímetros y la cola la misma longitud o aún más. La cabeza es estrecha, el hocico puntiagudo y muy móvil, las orejas grandes, delgadas y casi transparentes, los ojos pequeños y las patas cortas, flacas y robustas. Las manos y los pies tienen cierta prensibilidad. El pelaje, corto y delgado, varía según el medio y la edad. Por lo general es gris, tendiendo a amarillear; el de la parte inferior es algo más claro.

El origen es bastante incierto, pero hoy se encuentra, a esta población, distribuida por todo el mundo, sea cual fuere la altura o el clima, siempre en las casas o muy próximos a los asentamientos humanos. Son más activos durante la noche, pero capaces de moverse a cualquier hora del día, son ágiles, de movimientos muy rápidos, corredores, saltadores y trepadores. Se trepan incluso por un hilo colgante, corren por paredes lisas y consiguen pasar por los orificios más angostos. El agua no les gusta pero saben nadar. Poseen una gran fuerza en sus dientes y pocas materias resisten a sus incisivos. Se pueden abrir paso a través de madera compacta, roer láminas de plomo para llegar a un depósito de alimento. Son omnívoros por excelencia y prefieren las grasas, aceites, mantecas, margarinas y tocinos. Muy rara vez intentan roer la piel de los animales vivos.

Los sentidos de estos minúsculos roedores son muy agudos, sobre todo el oído, el olfato y el tacto.

Al empezar la primavera y durante todo el verano y buena parte del otoño, se reproducen. Acostumbran a construir nidos más o menos complicados con materias heterogéneas, como papel, lana, algodón, hierbas, etc. Las hembras, después de una gestación de dieciocho a veinte días, paren de cuatro a siete o diez crías, rosadas, casi transparentes y ciegas. La madre los cuida y defiende valerosamente. A los doce o trece días abren los ojos, después echan el pelo. A los tres meses son fecundos. En un año las madres paren seis veces. Si bien por la forma de reproducción las poblaciones crecen rápidamente, nunca llegan a formar colonias del tamaño de las ratas.

Uno de los inconvenientes de estas poblaciones es que son transmisoras de varias enfermedades.

II- MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-6 - MESOECOSISTEMA DE LA GRAN DEPRESIÓN CENTRAL

La depresión de los Huarpes o Graben de Tunuyán está separada de la depresión del Mendoza- Tulumaya, -donde se asienta la importante zona agrícola de Mendoza-, por colinas y sierras. Por el norte, las cerrilladas de Lunlunta y por el este las de Carrizal y la meseta del Guadal. Por el sur limita con el macizo de San Rafael y por el oeste con el piedemonte de la precordillera frontal.

Es una depresión tectónica del terreno antiguo en la zona periandina rellena por potentes series de aluvios internos plioceno- cuaternarios. (Abraham, E. M., p. 39:2000) Planicie de acumulación joven y levemente ondulada por la acción erosiva y acumulativa del neocuaternalio, suavizada en zonas más deprimidas con posterioridad por sedimentos piroclásticos extensos.

Se destacan en el fondo del graben de Tunuyán, los depósitos de limos semejantes al loess, con espesores de no más de 20 metros. También se aprecian extensos niveles de pedimentos entre los ríos Diamante y tributarios del Tunuyán.

El tipo de vegetación predominante es de arbustos abiertos xerófilos con caméfitos.

En cuanto a la actividad del hombre, esta se manifiesta en el desarrollo de un oasis agrícola menor, muy productivo como es el de San Carlos - Tunuyán.

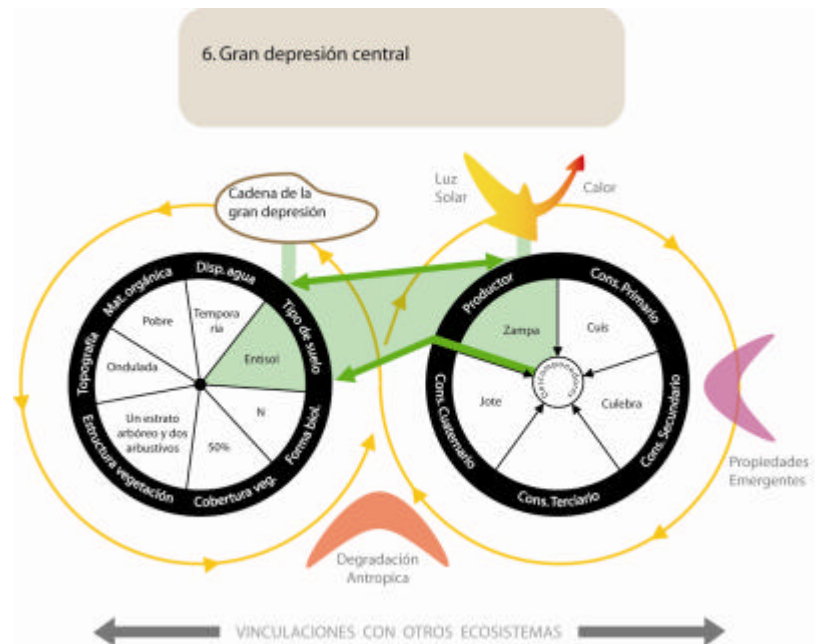


Figura 20- Modelo de cadena trófica del mesoecosistema de la Gran depresión central.. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009

En el modelo de la cadena trófica el cuis común (*Galea musteloides*) es el consumidor primario (Figura 20), asociado al consumo de *Atriplex sp.* (Zampa), un arbusto inerme propio de ambientes salinos.

La actividad del roedor es diurna, por lo que es común es verlo cruzar los caminos rápidamente para - luego de permanecer unos instantes expectantes -, ocultarse entre la vegetación.

No poseen cola y el pelaje es de color grisáceo. Los incisivos están pigmentados de amarillo rojizo. Son exclusivamente herbívoros, alimentándose de diferentes hierbas, pastos y raíces o tubérculos. Pueden llegar a medir hasta 23 cm de longitud. La gestación dura 53 días aproximadamente pudiendo parir de 1 a 5 crías, siendo lo más común tres, que pesan al nacer 37 gr. aproximadamente. El período de lactancia es de alrededor de

tres semanas. A los tres meses de nacidos están en condiciones de comenzar a reproducirse.

La falsa coral (*Lampropeltis triangulum sinaloae*), consumidor secundario, vive en hábitat muy variados. Podemos encontrarla en valles cubiertos de bosques, en pinares de suelo arenoso, en praderas abiertas, en las laderas de las montañas, incluso cerca de la orilla del mar. La falsa coral alcanza un largo de entre 90 y 120 cm. Los ratones constituyen el alimento básico de las falsas corales en cautividad. También suelen aceptar lagartos y lagartijas, algunas consumen pequeñas aves o pequeños huevos.



Foto 77- II- Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II-6 – Mesoecosistema de la gran depresión Central. Ejemplar de Falsa coral. Culebra. Fuente flickr.com



Foto 78- II- Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II-6 – Mesoecosistema de la gran depresión Central. Ejemplar de Jote cabeza colorada. Fuente: wikipedia.com

El rapaz más característico de la cadena es el jote cabeza roja, *Cathartes aura*, un buitre americano muy extendido y común. Un comportamiento común de esta ave es planear a grandes alturas casi sin aletear, buscando reses muertas para alimentarse. Recibe varios nombres, como el de aura común, aura cabecirroja, jote cabeza roja (Chile y Argentina), y jote de cabeza colorada. A pesar de tener la apariencia semejante, esta especie no es pariente de los buitres del viejo mundo, sino pertenece a la familia Cathartidae.

El aura común es de color negruzco, más castaño en la superficie superior de las alas. Tiene la superficie inferior de las plumas de vuelo de color gris, creando contraste. La cabeza es pequeña en proporción al cuerpo y no tiene plumas, en los adultos es rojiza y en las especies jóvenes es negra. Pesa entre 1,4 y 2,7 Kg., mide de 60 a 76 cm de

longitud y tiene una envergadura de hasta 2 metros. Planea con las alas en forma de "V" (diedro) y frecuentemente se balancea de manera que parece borracha, a veces haciendo plateadas las plumas de vuelo cuando reflejan la luz. Por su estilo de volar, su silueta con cabeza chica, alas largas y estrechas, y su diseño de por abajo de las alas, puede ser fácil de identificar a grandes distancias, menos en las áreas tropicales donde viven sus parientes próximos, el aura sabanera y el aura selvática.

Se encuentra por toda América desde el sur de Canadá hasta el Cabo de Hornos, (Chile). Las especies que se reproducen al norte de Norteamérica migran en el invierno, a veces llegando hasta Sudamérica, y es posible que migren también los del extremo sur. Vive en casi todos los hábitat menos en la selva intertropical. Normalmente a menos de los 2.500 metros de altura, aunque se le ha visto a los 4.300 metros en Bolivia.

Pasa muchas horas planeando sobre los terrenos abiertos, buscando animales muertos por medio de la vista y el olfato (diferente a la gran mayoría de aves, tiene sentido del olfato). También sigue a otras aves carroñeras que puedan haber hallado comida.

Anida en sitios protegidos, como en acantilados, dentro de árboles huecos, o lugares de vegetación densa. No construye nido, sino que pone los huevos en el fondo del lugar elegido. Pone dos huevos de color cremoso manchados de castaño. Los padres comparten la incubación que dura entre 38 y 42 días. Durante unas 10 u 11 semanas, cuidan de los pichones y les dan de comer regurgitando. También regurgitan sobre cualquier animal si los molesta, constituyendo su única manera de defensa pero efectiva, al menos contra los seres humanos.

Por último, todos los restos orgánicos procedentes de animales y plantas muertas son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo. Las condiciones ambientales, principalmente la sequedad y las temperaturas extremas de este espacio limitan la presencia de estos microorganismos generando procesos de descomposición mucho más lentos.

II- MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-6 - MESOECOSISTEMA DE LA GRAN DEPRESIÓN CENTRAL

II-6 – I- ECOSISTEMA DEL BORDE OCCIDENTAL

Este ecosistema se desarrolla entre el piedemonte de la cordillera Frontal y la parte más baja de la depresión. Es un ambiente modificado por la acción de las actividades agrícolas y ganaderas.

En los espacios naturales se desarrollan jarillales altos (de 2 metros o más) de *Larrea divaricata* y de *Larrea nítida*, con un porcentaje de cobertura de entre 50% y con

tres estratos. Uno arbustivo alto de jarilla, (1,50 m), otro medio (1 m), de garabato (*Acacia fourcatispina*), Monte negro (*Boungainvillea spinosa*), uno bajo de zampa, *Atriplex lampa* (0,60 m), *Senecio sp.*, Pichana, (*Psila espartoides*), *Stipa sp.* *Cynodon dactilon*, en topografía suavemente ondulada de no más de 10° de pendiente.

Los ecosistemas que integran los mesoecosistemas de la Gran Depresión Central (ecosistema del borde occidental), de la Meseta (ecosistema de la meseta del Guadal), de las Huayquerías (ecosistemas de las redes de Huaycos) y el de las Planicies (ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos móviles, de la Travesía del Tunuyán con médanos fijos, de los Salitrales antiguos vinculados con los ríos San Juan, Desaguadero y Tunuyán, y de las áreas de inundación de ríos Desaguadero y Mendoza) están vinculados con la región zoogeográfica de Monte o llanura, motivo por el cual se han identificado algunos herbívoros mamíferos comunes, a saber: el pichiciego, por su rareza y exclusividad; la rata vizcacha por su especial alimentación y el cuis común por su predominancia. Con respecto a las manifestaciones observadas en el campo, de día, sólo se observaron huellas de zorro y excrementos redondeados seguramente de maras.

Reciben el nombre común de pichiciego dos especies de mamíferos de la familia Dasypodidae (armadillos) y del género *Chlamyphorus*. Ambas especies habitan principalmente en Argentina, aunque en diferentes zonas del país (Foto 80)

El pichiciego menor o pichiciego pampeano, cuyo hábitat se encuentra en las provincias del centro-oeste de Argentina es *Chlamyphorus truncatus*. Una especie zoológica de armadillo que corresponden a pequeños mamíferos protegidos por una armadura ósea única de placas imbricadas. Es el más pequeño de los armadillos (7 a 15 cm de largo, excluyendo la cola), de un pálido color rosado, con pelos blancos, suaves y largos en el vientre, con patas de enormes uñas curvas que se alimenta de pastos duros y cava sus madrigueras en planicies arenosas con arbustos y cactus.

Animal nocturno y de hábitos subterráneos, suele ubicarse bajo los jarillales. Como se dijo, excava sus madrigueras en la tierra, generalmente cerca de hormigueros. Se alimenta principalmente de hormigas y sus larvas, y a veces también de gusanos, caracoles, otros insectos, sus larvas y varias plantas. Cuando se siente amenazado, cava en la tierra a gran velocidad hasta enterrarse por completo.

Desde 1970 el pichiciego menor está en la lista de especies en riesgo de extinción. Su principal problema es la destrucción de su hábitat por el avance de los cultivos y por el uso de su carne como alimentación de los puesteros. Por esta razón y por sus hábitos nocturnos, los animales son raros de ver. No hay esfuerzos serios por preservar la especie. Hoy se lo puede observar en la Reserva Provincial de Ñacuñán.



Foto 79- II - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión puneña. II-6 – Mesoecosistema de la gran depresión Central. II-6 – I- Ecosistema del borde occidental. Ejemplar de Pichi ciego. Fuente: www.Oni.esuelas.deu.ar/olimpi99/animales-en-extinción/pichi.htm

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 7- MESOECOSISTEMA DE LA MESETA

La meseta constituye una formación geomorfológica plana, en altura., a 1.350 msnm. Separada de la cordillera por la depresión del valle de Uco o Graben de Tunuyán (Polanski, 1964), constituye una baja divisoria de aguas entre el este y la gran depresión oriental o llanura de la travesía. Es una peneplanicie vieja desde su nacimiento. Elaborada a fines del Plioceno, bajo condiciones áridas en la estructura braquianticlinal de San Carlos, con depresiones bajas, sin salidas, ramblones y guadales de poca extensión y profundidad, (entre 10 y 20 m.), (Foto 79) originados por deflación durante el Neopleistoceno, sobre un paisaje maduro.

El macroclima es modificado por la altitud, por ello, a pesar de tener el mismo régimen climático que la llanura, es más frío en invierno. Por este motivo, los suelos son poco evolucionados, especialmente, Entisoles y Aridisoles

Actualmente, la meseta está cubierta de médanos semifijos por la vegetación, especialmente de zampas y pastos duros. (Foto 80)



Foto 80- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta. Ambiente de guadales (montículos de arena sin orden). Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 81- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta. Ambiente con tipo de vegetación arbustiva baja, preferentemente de *Atriplex sp.* Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

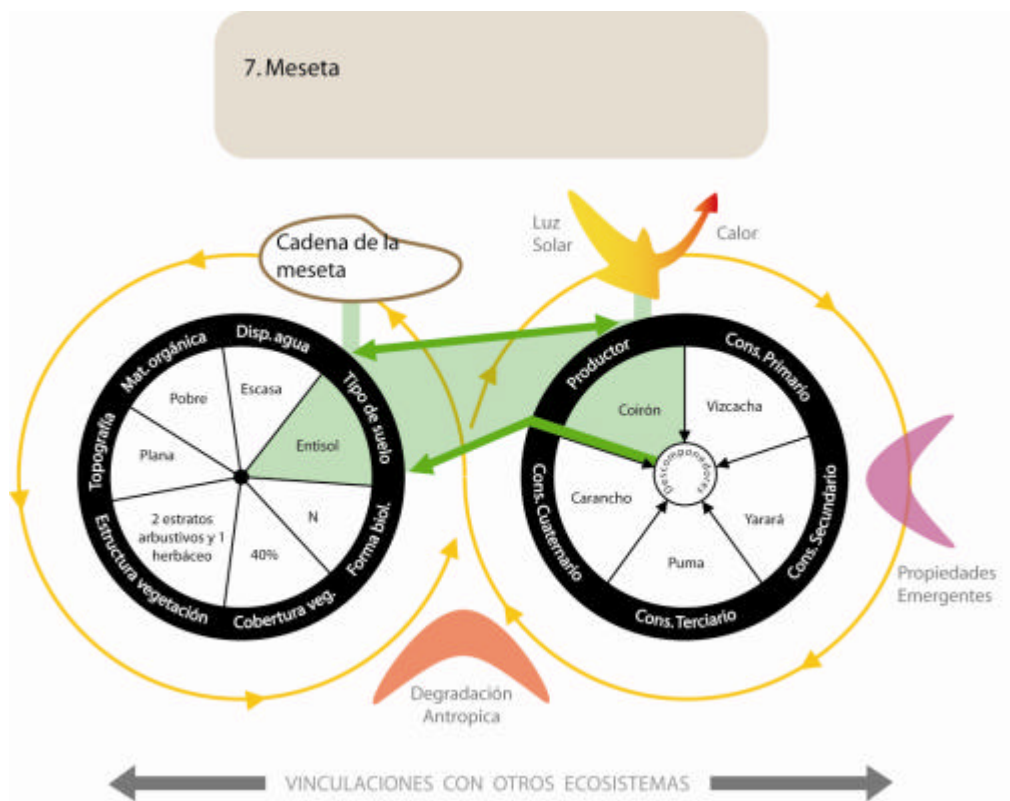


Figura 21- Modelo de cadena trófica de la meseta. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

El primer consumidor de la cadena trófica es la vizcacha. La vizcacha de las llanuras (*Lagostomus maximus*) es una especie zoológica de roedor en la familia de las Chinchillidae.

Vive en cuevas llamadas "vizcacheras" en grupos de hasta 50 individuos. En la colonia existe un sistema social complejo, muy rígido, jerarquizado, en el cual domina un macho, el vizcachón. Estos albergues subterráneos son en realidad varias galerías individuales conectadas entre sí. La cantidad de bocas de la vizcachera, depende del suelo en donde se construye. Es por ello que en suelos blandos, es mayor. Estas amplias

cuevas tienen varias cámaras y túneles que pueden alcanzar hasta 3 m de profundidad. Tienen el hábito de acumular ramas, huesos, bosta, alambres y diversos objetos en la entrada de las cuevas con el fin de detectar la presencia de intrusos cerca de ellas. Estos refugios cubren a menudo áreas extensas y suelen estar rodeadas por grandes zonas desnudas de vegetación, producto de su acción. Son de hábitos **nocturnales** y crepusculares, durante el día permanecen en sus cuevas y en la noche registran su mayor actividad para alimentarse de la vegetación que tienen a su alcance. El peso y dimensión corporal varían con la edad, sexo, microclima y localización. En promedio un adulto pesa entre 4,5 y 7,5 Kg. Su capacidad reproductora es muy baja, pero es alta la tasa de supervivencia de la prole.

Es herbívora, prefiere gramíneas, dicotiledóneas herbáceas y arbustos, también consume semillas. Su actividad se confina a la playa alrededor de la colonia, aunque sale de ella cuando escasea el alimento o para visitar algún sembradío. **Endémica de Argentina, Bolivia y Paraguay**, fue declarada por el "Ministerio de Agricultura de Argentina" **plaga**, en 1907. Como consecuencia, por ley nacional, su control es obligatorio. Desde entonces su número entra en regresión poblacional. El comensalismo animal está muy desarrollado tanto alrededor como dentro de las vizcacheras, pues aparte de la lechucita vizcachera (*Speotyto cunicularia*), centinela diurno de la colonia, también anidan otras pequeñas aves. La boa constrictora o boa de las vizcacheras o lampalagua (*Boa constrictor occidentalis*), se introduce en las colonias donde diezma a sus habitantes sin tener enemigo alguno. En nuestra provincia la presencia de este corpulento ofidio no ha sido confirmada actualmente, no obstante, las antiguas crónicas la citan para la región. Fuente: www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ojeda/vizcacha.jpg.

El consumidor secundario, carnívoro, lo constituye la víbora yarará (*Bothrops neuwiedi*). Ofidio de gran tamaño que vive en la región. (Foto 83)

Es una de las especies más venenosas en Sud América. Esta relativamente pequeña serpiente posee una gran dispersión. Los adultos tienen un largo de entre 60 a 70 cm pudiendo crecer hasta un metro. El color varía su patrón desde el marrón oscuro con una serie de manchas marrones más oscuras rodeadas de borde blanco con formatos diferentes. El vientre es blanco o amarillo claro. Las serpientes jóvenes tienen la punta de la cola blanca. Encontrada en América del Sur, al este de los Andes y Brasil aunque aislada en el Amazonas, también en Bolivia, Paraguay y en casi toda la Argentina. Habita en los bosques caducifolios tropicales y subtropicales, tanto como en bosques templados y también viven asociados a zonas rocosas áridas y semiáridas.

Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/Bothrops_neuwiedi



Foto 82- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta. Ejemplar de yarará. Fuente: Flickr.com



Foto 83- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta. Ejemplar de puma americano. Fuente: Flickr.com

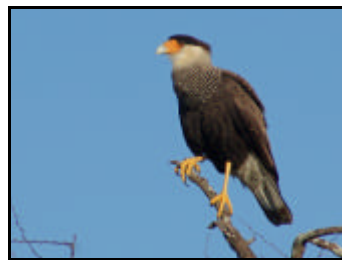


Foto 84- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta. Ejemplar de carancho. Fuente: Flickr.com

El consumidor terciario es el Puma, león de montaña, león o pantera (puma concolor), un mamífero de la familia Felidae, nativo de América (Foto 83).

El carancho, caracara moñudo, guarro, moñudo o traro (*Caracara plancus*) es un ave rapaz de gran tamaño (entre 55 y 60 cm de largo), de la familia de los **falcónidos**, le sigue a la yarará en la cadena trófica. Presenta la parte superior de la cabeza negruzca, el resto de la misma y el cuello blanco grisáceo. El dorso y pecho, con líneas anchas pardas y blanco grisáceo. En vuelo se le observa una mancha clara en las alas y la cola blanquecina que termina con una banda negra. La piel de la cara es desnuda, rasgo típico de las aves carroñeras, es decir que se alimentan de animales muertos. También es un cazador oportunista y con frecuencia ataca animales jóvenes o heridos, utilizando como método inicial agredir en ojos, labios, y zona anal; de manera que la presa resulte progresivamente indefensa hasta que, finalmente, muere y es consumida. Su desplazamiento es más terrestre y son más caminadores que otras aves rapaces. En su vuelo alterna aleteos; también suele planear en círculos. Emite un sonido áspero y

fuerte. Construye su nido en árboles o matorrales utilizando ramas, pasto y pelos. El carancho vive al borde de los bosques y en campo abierto, y con frecuencia se alimenta de animales que han sido atropellados en la carretera. Se lo encuentra en toda América.

Por último, los restos dejados en el medio,- procedentes de animales y plantas muertas- son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo. Las condiciones ambientales, principalmente las bajas temperaturas de este espacio, en invierno, limitan la presencia de estos microorganismos generando procesos de descomposición mucho más lentos.

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 7- MESOECOSISTEMA DE LA MESETA

II-7- M- ECOSISTEMA DE LA MESETA DEL GUADAL

La topografía de esta meseta es bastante homogénea sólo cambia donde la disponibilidad de agua es temporaria en las depresiones formadas por los cauces que inician su recorrido hacia las partes más bajas.

Este ecosistema se encuentra situado a una altitud de 1407 msm. La vegetación, primer eslabón de la cadena trófica, lo constituye una comunidad de halófilas predominantemente de *Atriplex lampa* índice de un sustrato con depósitos salinos. En el zampal abierto se puede advertir la presencia de *Chuquiraga oppositifolia*, *Ch. erinacea*, *Ephedra sp.*, *Aristida mendocina*, *Psila spartioides*, en suelos arenosos y profundos, en los que no se observa transporte eólico a pesar del viento fuerte. (Foto 85)



Foto 85- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta II-7-m- Ecosistema de la meseta del guadal. Ejemplar de *Chuquiraga erinacea* en los guadales Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Se ha observado diversas manifestaciones de la fauna autóctona como excrementos alargados de roedores y cuevas especialmente pequeñas. (Fotos 86, 87 y 88)



Foto 86- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta II-7-m- Ecosistema de la meseta del guadal. Cuevas pequeñas (entrada de 30 cm de diámetro), probablemente de roedores. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 87- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta II-7-m- Ecosistema de la meseta del guadal. Excrementos de roedores de aproximadamente 2 cm. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 88- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta II-7-m- Ecosistema de la meseta del guadal. Huellas de roedores y de un mamífero. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

En cuanto a la acción antrópica, el ganado es la actividad predominante que impacta el ecosistema al consumir la zampa (*Atriplex lampa*). (Foto 89)

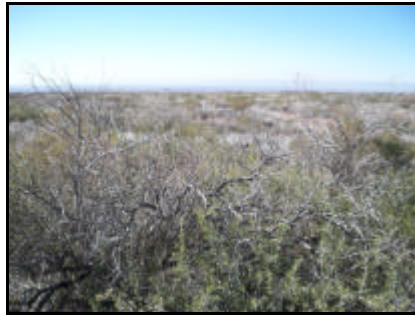


Foto 89- II - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta II-7-m- Ecosistema de la meseta del guadal. Formación del zampal de *Atriplex* sp. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

En este ecosistema, habita, entre otros herbívoros el piche llorón (*Chaetophractus vellerosus*). Tiene el caparazón ancho y aplastado, generalmente con muchos pelos encima; las patas son cortas y las uñas largas y rectas. El tamaño es de 35 cm, su peso adulto oscila alrededor de un kilogramo. Se lo encuentra frecuentemente en estepas, pajonales y montes arenosos y en los cerros hasta 3000 m de altura. Cava túneles para evadirse de las inclemencias del tiempo, tener sus crías y escapar de sus enemigos.

Su distribución geográfica es amplia abarca el Gran Chaco, oeste de Paraguay y Argentina. (Foto 90)



Foto 90- II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-7- Mesoecosistema de la meseta II-7-m- Ecosistema de la meseta del guadal. Ejemplar de piche llorón. Fuente: Veterinaria-animales-mendoza.blogspot.com

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 8- MESOECOSISTEMA DE LAS HUAYQUERÍAS

Las huayquerías se encuentran sobreelevadas al oeste de la llanura de la travesía formando un conjunto de cerrilladas bajas o tierras malas disectadas fuertemente por arroyos temporarios. (Foto 91)

Constituyen montañas de erosión de poca altura, elaboradas durante el cuaternario en depósitos continentales terciarios plegados y elevados por la neotectónica, conforman un sistema de estructuras plegadas, anticlinales, colinas y mesetas. (Atlas Básico, Tomo I, 2000:33)

El paisaje muestra formaciones de areniscas, conglomerados, diversos bancos arcillosos, todos fuertemente denudados y con una complicada red de avenamiento. Con paredes empinadas de limos y arcillas casi sin vegetación, elaborados por el agua de las tormentas torrenciales y conformando una complicada red de surcos y cárcavas.



Foto 91- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8- Mesoecosistema de las Huayquerías. Vegetación esteparia abierta con depósitos areno-arcillosos muy denudados. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Aquí el clima es modificado por la altitud, por ello a pesar de tener el mismo régimen climático que la llanura es más frío en invierno. Por lo demás, posee precipitaciones estivales y grandes amplitudes térmicas.

Los suelos están formados por material alóctono (aluviales, coluviales, regosólicos) así como areniscas y calcáreos poco resistentes a la erosión.

Fisonómicamente es una estepa de arbustos xerófilos, pobre y abierta, en suelos no evolucionados o Litosoles. (Foto 92)



Foto 92- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8- Mesoecosistema de las Huayquerías. Ambiente de huaycos. Elevación del Carrizal. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Las actividades extractivas de petróleo por parte de empresas privadas son la impronta predominante de este paisaje. Se pueden apreciar infraestructura típica con las

torres de extracción como así mismo una amplia red de instalaciones menores y sus respectivas líneas de cañerías de petróleo y agua.

El paisaje se ve degradado. Los derrames de petróleo implican un gran peligro para la vida de las aves que bajan a beber aguas engañadas por el reflejo. (Foto 93)



Foto 93- Derrame de petróleo de la empresa extractora. Fuente Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

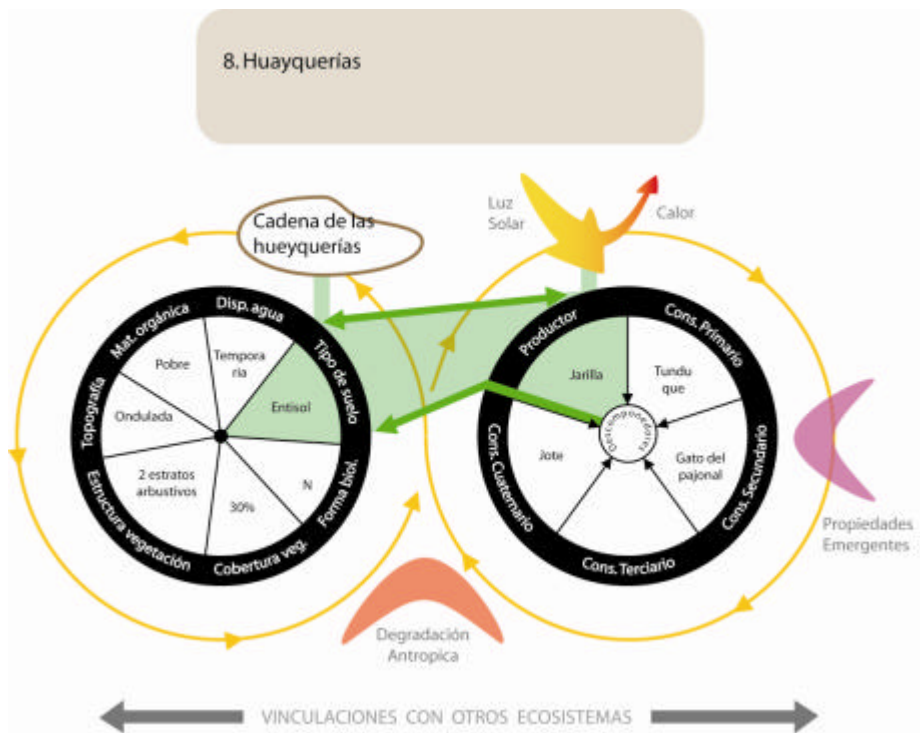


Figura 22- Modelo de cadena trófica de las huayquerías. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

El tuco tuco chico o *Ctenomys pundti* es el representante como consumidor primario de la cadena trófica, el nombre que se les da a los roedores de la familia Octodontidae, se debe al carácter general que presentan en la superficie masticatoria de sus dientes, cuyos repliegues toman la forma de un número ocho. Los representantes de la misma son endémicos y autóctonos de Sudamérica, de hábitos epígeos a parcial o

totalmente subterráneos. La cabeza es bastante grande con orejas desarrolladas, grandes vibrisas (bigotes) y la cola larga terminada en un penacho de pelos cerdosos que se hacen más largos hacia el ápice caudal formando el contorno de un embudo, por lo que se los conoce también, con el nombre de ratón trompeta. El tamaño de estos roedores es variable, pues hay especies de las proporciones de una rata casera y otras solamente llegan a las de un ratón de medianas proporciones; pero en todos los casos tienen caracteres comunes tanto en su morfología externa como en el número y aspecto de los molares. Son animales fornidos, un tanto pesados, pero de todos modos ágiles y buenos cavadores.

El gato andino o titi (*Oreailurus jacobita*) le sigue en el orden trófico, como consumidor secundario. Es uno de los **felinos** menos conocidos y es considerado como la **especie** más amenazada del **continente americano**. El gato andino es natural de **América del Sur**. Su distribución se limita a las regiones montañosas de los Andes; al norte de **Chile** y de **Argentina**, y al sur de **Bolivia** y de **Perú**. Habita en zonas de vegetación no muy alta o espesa, así como en las estepas y áreas rocosas. Se le documenta desde los 3000 a 4000 **msnm**, tal vez más alto, por encima de la línea de árboles, aunque hay avistamientos por debajo de los 2000 **msnm** en la provincia de **Mendoza, Argentina**. De longitud llega a alcanzar de 60-80 **cm**, más la cola de unos 35 cm. y la altura a los hombros, 35 cm; pesa entre 4 y 7 Kg.; con pelaje largo, en especial región dorsal; con un diseño de manchas color café o rojizo de forma variable (fajas, estrías, puntos) sobre un fondo plumizo o grisáceo; a veces llega a aspecto atigrado con fajas verticales paralelas bajando del dorso a los flancos. Y cola fajada con siete a nueve anillos oscuros, la punta blanca, igual que la parte ventral, salpicado por pintas negras: patas, mejillas, labios, zona periocular. Aunque vive solo en la alta montaña, los valles habitados por humanos actúan como barreras, fragmentando la población, significando que aún bajos niveles de caza furtiva pueden ser devastadoras. Es frecuentemente matado en Chile y en Bolivia debido a supersticiones. Se alimenta de pequeños **mamíferos** y **aves**. En 2004, los investigadores por primera vez pudieron poner un radio-collar en uno de estos animales para poder seguir sus movimientos. Mucha gente en los Andes cree que matar a un gato andino trae mala suerte. Sin embargo, si un cuero de este gato es encontrado o heredado, se considera una prenda de gran valor, y los cueros rellenos son utilizados en ceremonias y fiestas tradicionales.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Oreailurus_jacobita

Por último el jote es el carroñero de esta cadena modelo. Como se dijo en la anterior descripción del animal, se alimenta de los restos de animales muertos y a veces de pequeñas presas vivas.

Luego, los restos orgánicos procedentes de animales y plantas muertas son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que

transforman la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo. Las condiciones ambientales, como la falta de humedad atmosférica y el frío en invierno, limitan la presencia de estos microorganismos generando procesos de descomposición mucho más lentos.

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 8- MESOECOSISTEMA DE LAS HUAYQUERÍAS

II- 8 – n- ECOSISTEMA DE REDES DE HUAYCOS

Este ambiente es topográficamente variado y muy seccionado por las aguas, de tal modo que creímos conveniente unificar en un ecosistema los márgenes de los uadis, los estrechos interfluvios de las huayquerías y las bajadas.

El ecosistema posee suelos areno- arcillosos, de sedimentos recientes dejados por los ríos (Foto 94).

Según las geoformas, menores, a veces, poseen humedad subálvea (márgenes de los uadis), otras, tienen disponibilidad de agua superficial y, en otros casos, aporte de agua subterránea especialmente en las bajadas de las huayquerías.



Foto 94- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8-Mesoecosistema de las Huayquerías. II-8-N- Ecosistema de las redes de huaycos. Vegetación arbustiva abierta de *Larrea cuneifolia* y *Chuquiraga erinacea*, entre otros. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Las elevaciones más conocidas son las de San Carlos, a 1.200 msnm, el Cordón del Carrizal, la cuchilla de Lunlunta a 1000 msnm y la cerrillada de Tupungato, a 2000 msnm (Roig, F. 1982: 17).

El primer eslabón de la cadena trófica lo constituye la formación con especies de *Larrea cuneifolia* especialmente en las márgenes de los uadis, laderas muy arcillosas y denudadas. (Foto 95)



Foto 95- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8-Mesoecosistema de las Huayquerías. II-8-N-Ecosistema de las redes de huaycos. Cauce de un huayco o arroyo temporario con vegetación arbustiva abierta de *Larrea cuneifolia*. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

En médanos superpuestos dominan las gramíneas *Panicum urvilleanum* y *Setaria mendocina*. En realidad la estepa herbácea se encuentra sumamente degradada por la presencia permanente de actividades como el *motocross* y los cuatriciclos. (Foto 96)



Foto 96- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8-Mesoecosistema de las Huayquerías. II-8-N-Ecosistema de las redes de huaycos. Ambiente muy degradado por la acción antrópica. Cordón del Carrizal visto desde el sur. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

En lugares donde la isometría supera los 800-900 msnm, existen comunidades de *Atriplex litophila* y *Astericum glaucum* y *Gochnatia glutinosa*.

En acumulaciones cuaternarias hay jarillales de *Larrea cuneifolia* y *Bulnesia retama*. Otras veces, en partes deprimidas donde se acumula el agua, realizan escesis bosques en galerías de *Geoffroea decorticans*. (Foto 97)



Foto 97- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8 Mesoecosistema de las Huayquerías. II-8-N-Ecosistema de las redes de huaycos. Vegetación en depresiones formada por *Geoffroea decorticans*. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

La vegetación está formada por arbustos espinosos de *Cercidium praecox*, *Chuquiraga erinacea* con *Ditaxis malpighipila* y también por pastizales que resisten la influencia del fuego. Hay cactáceas que evidencian procesos de antropización. (Foto 98) De manera general, no hay aguadas y, si aparecen, son salinas, por esa razón los puestos ganaderos son escasos y localizados en la periferia. (Roig, Fidel, 1982:17)



Foto 98- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8-Mesoecosistema de las Huayquerías. II-8-n-Ecosistema de las redes de huaycos. Vegetación cerrada en depresiones formada por *Geoffroea decorticans*, en el estrato superior y hierbas y cactáceas en la inferior. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Con respecto a la fauna, sólo se observaron pequeñas cuevas y cavidades protegidas por las ramas de los arbustos que suponemos son de roedores por la forma de ubicar sus cuevas debajo de las ramas en paraguas. (Foto 99)



Foto 99- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-8-Mesoecosistema de las Huayquerías. II-8-n- Ecosistema de las redes de huaycos. Cuevas de roedores protegidas por los arbustos. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

El herbívoro que sobresale en este ecosistema es el tuco-tuco. Este ha sido descrito en la cadena del mesoecosistema de las Huayquerías.

II- MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-9 - MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

Las planicies forman unidades continuas, atravesadas por los ríos Mendoza al norte y Tunuyán al sur hasta los 34° de latitud sur. Sector considerado por el trabajo de investigación.

La del norte, también denominada la travesía de Guanacache, constituye un desierto escasamente habitado.

Es una planicie arenosa central post-glacial con cauces abandonados y médanos vivos al nordeste de la provincia.

Esta gran cuenca posee un relleno generado por la meteorización de las rocas del borde de la cordillera y las estructuras de San Luis- San Rafael (Cenozoico). Por ende, los suelos son mayormente arenosos y profundos vinculados con su origen fluvial y eólico.

La dinámica actual de transporte y acumulación de materiales es bastante activa en el área por la acción del viento y del agua. Por un lado, la dinámica eólica se ve manifestada por la existencia y generación de los médanos que interrumpen la llanura y ceden material que es diseminado en esta. Por lo que se forman domos de arena que endican aguas en depresiones y desorganizan los cauces temporarios. En los médanos libres, los vientos modelan crestas y flancos, observándose *nebkas* incipientes en las matas y arbustos.

Contribuyen en el modelado superficial los escurrimientos del río Mendoza y Tunuyán, alóctonos, con orientación oeste-este especialmente con el relleno de material proveniente de las montañas.

“Melancolía del agua” es el calificativo que Atilio Anastasi le da a estas extensas llanuras. Este nombre se justifica porque antes de la colonización, los ríos provinciales fluían libremente hasta el nivel de base, en el este y eran aprovechados por los indígenas que cultivaban las orlas húmedas de las lagunas que en verano reducían su tamaño. Eran tierras fértiles que prosperaban junto con la pesca, la cría de ovinos y caprinos y las artesanías de junco (*Juncus sp.*) y totora, *Papyrus dominguensis*.

La vegetación del mesoecosistema lo constituye una estepa arbustiva con bosque abierto de algarrobos freatófitos. (Foto 100)



Foto 100- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9-Mesoecosistema de las Planicies Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

La fauna de la travesía cuenta con animales pilíferos que han sido perseguidos de modo constante, de modo que actualmente los trampean los trampean, desollan y curten. Tan es así que en 1989 se exportaron 7.255 pieles (20 pieles por día), no obstante los controles. Ejemplares comunes al mesoecosistema son: el puma, variedades de zorros, gato montés, jabalí, liebre, vizcacha y hurones, entre otros.

La desaparición del monte arbóreo y arbustivo –debido en primer lugar a la necesidad de leña para el alumbrado de la ciudad a fines del siglo XIX, luego la de varas para el tendido de alambres y para la conducción de distintos cultivos, después para la fabricación de durmientes para el FFCC y de madera para obras de infraestructura- , supone el crecimiento notable del estrato herbáceo, lo que motiva que propietarios utilizaran los campos para la ganadería vacuna. Pero, la sobrecarga, por un lado, y el descenso del nivel piezométrico del agua subterránea, por el otro, sin posibilidades de recarga, hicieron que la producción desapareciera tan pronto como comenzó. Con la terminación del modelo ganadero surgió el fenómeno de puesteros caprinos de subsistencia. (Foto 101)

Actualmente, la ganadería es la actividad que le da homogeneidad económica al sector al sector, pero tiene diferentes connotaciones en el noreste, salvo Arroyito, cuyos pobladores crían vacunos.

Los puesteros de San Miguel, Los sauces, El retamo, El forzado, Lagunita, San José, Asunción y Capilla del Rosario, manejan majadas de caprinos con criterios tradicionales que han causado serios problemas en la vegetación. Hoy es muy débil la impronta de esta en el ecosistema pues los pobladores migran hacia los oasis donde tienen mayores oportunidades para vivir basados en otras actividades.



Foto 101- II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9-Mesoecosistema de las planicies. Vegetación arbustiva abierta (jarillal) en el centro de la llanura del Tunuyán Línea férrea. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Los torrentes que descienden de la meseta del Guadal (con sus bad-lands o huayquerías), en el sur del río Tunuyán han formado una planicie aluvional. Cuya erosión depende de la ocurrencia, intensidad y distribución de las precipitaciones torrenciales.

En ciertos lugares como, por ejemplo, en la parte alta de las huayquerías al oeste de Ñacuñán, generan un desnivel de 600 metros generando una energía capaz de transportar -por los torrentes, en forma de aluviones violentos- grandes cantidades de agua, lodo y piedras con gran capacidad erosiva, depositándose en los bajos.

Este mesoecosistema, fisonómicamente constituye un grupo de formaciones abiertas de arbustos altos y medianos mezclados con arbustos bajos y hierbas (Foto 102)



Foto 102-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies. Tipo de vegetación arbustiva abierta con árboles bajos de *Geoffroea decorticans* en depresiones arcillosas donde se acumula el agua. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Los médanos existentes en casi toda la planicie se disponen con orientación noroeste – sureste y se desarrollan como extensos cordones longitudinales que, en algunos casos, llegan a medir hasta treinta metros de altura. Están cubiertos por tipos de vegetación compuestos por matorrales muy abiertos con un estrato inferior rico en plantas estacionales. Esta cobertura es parcial y no alcanza a fijarlos completamente, por lo que se aprecia una moderada actividad eólica, en otoño e invierno, cuando las terófitas se secan y dejan gran proporción del suelo desnudo. (Foto 103)



Foto 103- II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las Planicies. Jarillal de *Larrea cuneifolia*. En tercer plano de la foto, peladal, en depresiones arcillosas donde se acumula el agua. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Las diferencias entre las planicies de Guanacache y del Tunuyán (sur) están fundadas en el dinamismo de las formas del modelado superficial de los médanos. En el norte son móviles (vivos) y superpuestos a capas freáticas de 5 a 10 metros de profundidad y, en el sur, éstos están fijos por la vegetación estacional (Terófitas). Contraste que se origina por la existencia, en el sector meridional, de aportes de agua superficial proveniente de los arroyos temporarios de las Huayquerías, de los que se alimentan los arbustos de *Larrea cuneifolia*.

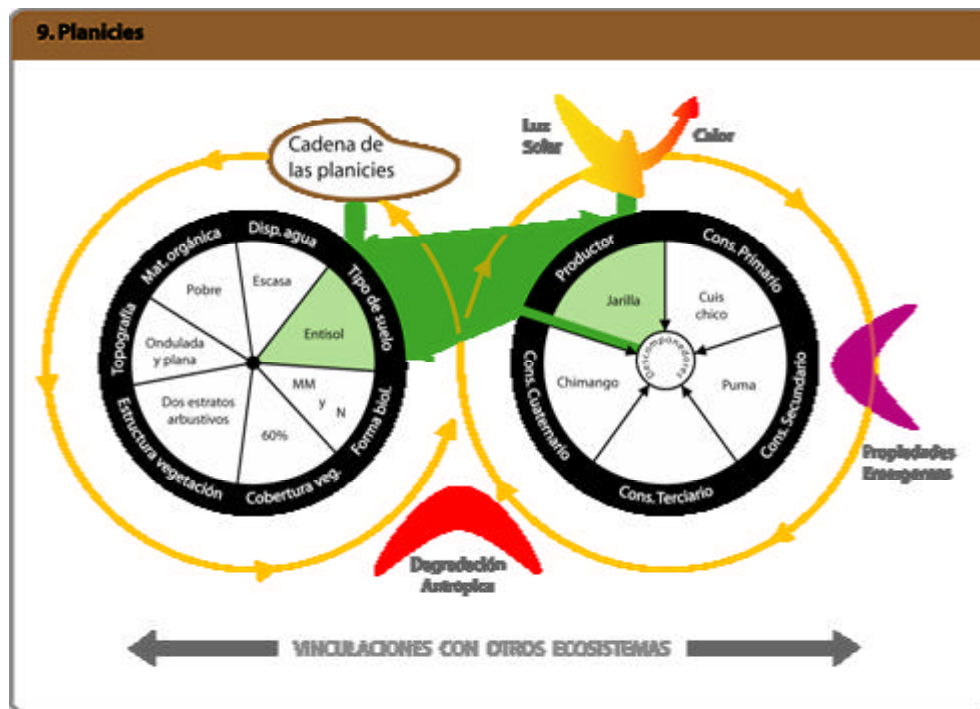


Figura 23- Modelo de cadena trófica de las planicies. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

La cadena trófica modelo se elaboró sobre la base de los tipos biológicos dominantes y codominantes (mega y meso fanerófitas), con dos estratos arbustivos y, a veces, uno arbóreo de freatófitos. En cuanto a la fauna característica se tomó al cuis chico (*Microcavia australis*) como ejemplar de las planicies. Es el más pequeño de los cávidos de nuestra provincia, llegando a medir unos 20 cm desde el hocico hasta el final del tronco. No tiene cola. Las orejas son muy pequeñas. Se lo diferencia del Cuis Moro porque presenta un anillo de pelos claros alrededor del ojo (periocular) y los incisivos no pigmentados. Su pelaje es de color grisáceo claro. Es muy común verlo durante el día ya que su actividad es diurna, tomando sol al reparo el viento. Son confiados pero al asustarse huyen rápidamente dentro de sus cuevas. Son exclusivamente herbívoros. Las hembras son fértiles antes de los tres meses de vida, la gestación dura 55 días y es común que tengan entre tres y cuatro crías las que al nacer pesan unos 30 gr.

El consumidor, secundario es el puma, león de montaña, león o pantera (*Puma concolor*), un mamífero de la familia Felidae, nativo de América. Este gran felino solitario, vive en más lugares que cualquier otro mamífero salvaje terrestre en el Hemisferio Occidental: se extiende desde el Yukón, en Canadá hasta al sur de los Andes de América del Sur. El puma es adaptable y generalista, por lo que se encuentra en los principales biomas de toda América. Es el segundo mayor felino en el Nuevo Mundo, después del jaguar, y el cuarto más grande del mundo, después del tigre, el león y el jaguar, aunque está más emparentado con los pequeños felinos. Como cazador y depredador de emboscada, el puma persigue una amplia variedad de presas. Su principal alimento son los ungulados como el ciervo, en particular en la parte septentrional de su área de

distribución, pero también caza especies tan pequeñas como [insectos](#) y [roedores](#). Prefiere [hábitat](#) con densa vegetación durante las horas de acecho, pero puede vivir en zonas abiertas.

El puma es territorial y tiene una baja [densidad de población](#). Cada territorio de un puma dependerá de su extensión, la vegetación, y la abundancia de las [presas](#). Aunque es un gran [depredador](#), no siempre es la especie dominante en su área de distribución, como cuando compite con los animales de presa como el [lobo gris](#). Se trata de un [felino](#) solitario y por lo general evita las personas. Es raro que un puma ataque a un ser humano, aunque se ha registrado un aumento en la frecuencia en los últimos años. Fue considerado una plaga peligrosa a partir de la [colonización europea de América](#). Sumado a la progresiva ocupación humana del hábitat del puma, ha significado que las poblaciones han disminuido en muchas partes de su promedio histórico. En particular, el puma fue extinguido en la parte oriental de [América del Norte](#), con excepción de un caso aislado de la subpoblación en la [Florida](#). Se cree que este felino podría recolonizar parte de su antiguo territorio oriental.

Son felinos esbeltos y ágiles. La talla adulta de pie es de alrededor de 6 a 8 cm de altura en los hombros. La longitud de los machos adultos es de alrededor de 2,4 m de largo nariz a la cola, aunque en general oscila entre 1,5 y 2,75 m de la nariz a la cola. Los machos tienen un peso promedio de entre 53 a 72 kg. La cabeza del puma es redonda y sus orejas están erguidas. Sus poderosas patas delanteras, [cuello](#), [mandíbula](#) y [colmillos](#) le sirven para atrapar y matar grandes presas. Tiene cinco garras retractiles en su pata delantera, y cuatro de sus patas posteriores. La mayor parte de sus patas delanteras y garras son adaptaciones para aferrarse a la presa. La coloración del puma es plana (de ahí el nombre latín *concolor*), pero puede variar mucho entre los individuos e incluso entre hermanos.

Tienen una excepcional capacidad de salto vertical: se han reportado saltos de hasta 5,4 metros. En saltos horizontales se sugiere la capacidad que tiene va desde 6 hasta 12 m. El puma puede correr hasta a 55 km/h, pero está mejor adaptado para la carrera corta, de gran alcance, en lugar de persecuciones. Es experto en escalada, lo que le permite eludir competidores caninos. Aunque no está muy asociado con el agua, puede nadar. (Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Puma>)

Le sigue en la cadena trófica el chimango, carroñero que aprovecha la carne de los animales muertos, haciendo de este modo la función de limpieza de los ecosistemas.

Por último, los restos orgánicos procedentes de animales y plantas muertas son aprovechados por otros organismos llamados descomponedores (bacterias y hongos) que son capaces de transformar la materia orgánica en inorgánica e incorporarla de nuevo en el suelo.

II- MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 9 - MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

II- 9- o- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DE GUANACACHE CON MÉDANOS MÓVILES

El ecosistema del centro de la llanura se caracteriza por ser un ambiente de médanos móviles y paleocauces. (Foto 104 y 105)

El clima local es seco y cálido -con influencia de la depresión del noroeste (subtipo de Köppen). El clima local responde a una elevada evapotranspiración, altas amplitudes térmicas y un verano con máximas de hasta 42°C pero, con inviernos fríos con temperaturas hasta -10 °C. Característica confirmada por las ingresiones desde el noreste de especies mega térmicas chaqueñas como: *Aspidosperma quebracho – blanco* (Schlicht), *Prosopis seriakantha gill. Et. Hook* (matorro), *Mimosa ephedroides gill. Benth* (pichana negra), *Prosopis caldenia (Mol) Stunz* (caldén), *Prosopis argentina (Burk)* (algarrobo guanaco), *Deinacanthon urbanianum (mez)* (chaguar) bromeliácea rastrera, *Xeroaloyisia ovalifolia (model)* y otras verbenáceas.



Foto 104 -II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Comunidad de *Larrea cuneifolia* en médanos móviles. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007



Foto 105-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la travesía de Guanacache con médanos vivos. Vegetación arbustiva xerófila en médanos móviles, a 2 Km. de los Altos limpios, Lavalle. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

Hay una gran vinculación entre las isotermas de los -10°C y la de los 16°C (mínima del verano y mínima absoluta) y los límites de las especies megatérmicas. La mayor parte de estas especies se concentra en el sector de los departamentos de Lavalle, norte de La Paz y este de Santa Rosa y conforma una línea que va desde la desembocadura del río Tunuyán hasta Encón, en San Juan. De hecho, no se han encontrado *Prosopis chilensis* (Algarrobo) ni *Mimosa ephedroides* al sur del río Mendoza.

En el nordeste del ecosistema es donde han existido los bosques de mayor extensión y desarrollo. "Salvo la excepción de los bosques que ocupan las playas de divagación de las Huayquerías en la Travesías del Tunuyán, y dentro de las cuales está Ñacuñán, no existe otra área forestal en Mendoza que pueda compararse a la de la travesía de Guanacache" (Roig, F. y otros, Multequina 1:87, 1992). Especialmente por los ríos Mendoza, Tunuyán, Diamante y Atuel que han divagado en las travesías dejando gran cantidad de paleo cauces por donde ahora fluyen las aguas freáticas. Toda el área está formada por un desierto de médanos.

El área posee una gran diversidad biológica, a pesar de estar ubicada dentro de la zona más árida de Mendoza (150 mm de precipitación anual).

Cuando en el terreno deprimido se acumula agua aparece *Geoffroea decorticans* (chañar) que puede formar rodales de alta densidad.

Cada vez que se produce el fenómeno de elevada evapotranspiración genera el depósito de sal en el suelo. Este proceso es seguido de la esclerosis de arbustos halófilos de *Suaeda divaricata*.

En el ambiente cercano al pueblo de San José, en Lavalle, -a una altura de 549 msnm, a $32^{\circ}22'7,5''$ latitud sur y a $68^{\circ}14'11,4''$ long. Oeste- se encontraron comunidades arbustivas de *Larrea cuneifolia* y arbóreas de *Bulnesia retamo*, (retamo), indicadores de la presencia de arenales móviles. (Fotos 106 y 107)

En este ambiente también se observan comunidades de algarrobos de *Prosopis alpataco*, *Tamarix gallica*, *Baccharis salicifolia* y *Mikania mendocina* constituyendo formaciones mixtas que rodean sectores de inundaciones temporarias.



Foto 106-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Ejemplar *Prosopis alpataco* añoso con nidos de loros barranqueros sobre médanos móviles. Capilla de San José. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007



Foto 107-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Ejemplar de *Bulnesia retamo* detrás de la capilla de San José. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

Con respecto a la utilización actual de las plantas se destacan: a- el jume con el que se produce una ceniza con fines industriales, especialmente para procesar las aceitunas para consumo humano y b- el retamo del cual se extrae cera para uso industrial.

En el ecosistema de la llanura de Guanacache vivieron aborígenes cuya subsistencia giraba en torno a los bosques de algarrobo. Utilizaban sus frutos para realizar una pasta nutritiva que servía de alimento y también se extraía una bebida alcohólica (aloja) y otra refrescante (añapa).

Lamentablemente, este ecosistema está casi en la etapa final de un proceso forestal extractivo que debe ser necesariamente revertido, ya que la población que vive en puestos sigue dependiendo de los campos degradados con problemas sanitarios, serias dificultades educacionales y poca o ninguna inclusión dentro del circuito económico del oasis norte.

Se debe pensar en una transformación de las actividades y de la forma de vida de los puesteros, por ejemplo, de una actividad ganadera a una forestal – ganadero – apicultor, con su consiguiente cambio cultural.

Este cambio debería sustentarse en una tarea de reforestación sobre la base de las autóctonas *Prosopis flexuosa* (por ser frutal) y *Prosopis chilensis* por su rápido

crecimiento, que se adapta a suelos arenos – gravosos hasta los suelos finos extrema salinidad de las márgenes del río Desaguadero (Roig, F. y otros, Multequina 1:89, 1992).

LA RESERVA PROVINCIAL TELTECA

Fue creada para preservar el bosque de algarrobo. Constituye un reducto de biodiversidad sobresaliente, donde se encuentran bosques tri-estratificados con *Prosopis flexuosa* en su estrato superior acompañado con *Atriplex lampa* y *Capparis atamisquea* (esciófila, acompañante de *Prosopis flexuosa*) y, uno inferior, con pastos y hierbas. Protege los bosques nativos más importantes de la provincia denominada reserva florofaunística Telteca. Creada en 1985, comprende 20.400 has, en la llanura centro - norte de la provincia de Mendoza.

El nombre de la reserva deriva de la lengua huarpe *Chrein o Teñc* = maduro y *Chreca* o *Teca* = fruto o semilla interpretada como fruto maduro, posiblemente el del algarrobo ya que constituía un alimento base para estas tribus. Desde el punto de vista biológico, la reserva está situada dentro de la provincia fitogeográfica del Monte con influencia de especies chaqueñas. El puesto de guardaparques se llama El Pichón donde se dispone de un centro de interpretación muy interesante. (Foto 108)

El objetivo fundamental de la creación de la reserva, como se mencionó, lo constituye la conservación del bosque abierto de algarrobo dulce *Prosopis flexuosa* que depende del agua subterránea "bosque freatófito". Cuyas napas se encuentran a una profundidad de aproximadamente 10 metros, por lo que domina en los sitios bajos o en médanos de escasa altura. Esta última característica puede observarse en los "altos limpios" (médanos desnudos), que por su altura (hasta 15 metros) permiten sólo el crecimiento del algarrobo en los intermédanos.

Se presume que el bosque de la región no fue tan intensamente talado como en otras áreas ya que los médanos dificultan el acceso a explotación por el hombre. Fue intensivo a principios de siglo para la utilización del carbón (para el tren y la iluminación de la ciudad). Como además la madera es de gran dureza fue utilizada también para los puntales de las viñas y como leña por tener elevado poder calórico.

El algarrobo dulce constituye la especie clave dentro del ecosistema de la travesía. Su protección garantiza la conservación de un gran número de especies vegetales y animales por lo que se lo denomina ecológicamente: "especie paraguas". Sus funciones ecológicas son de lo más variadas, a saber: a-constituye una fuente de alimento para los animales herbívoros (mara, cuises, ratones de campo, vizcacha), en cuanto a sus hojas como por sus nutritivos frutos en vaina; b- provee sitios de nidificación, de comportamientos reproductivos y de cuidado de territorios, para un gran número de especies de aves; c-sus ramas espinosas periféricas, que llegan al suelo, proporcionan

refugio para animales pequeños que construyen madrigueras bajo sus copas; e- provee sombra a otros vegetales esciófilos y a los animales. (Foto 109)



Foto 108-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Reserva Telteca. Sendero explicativo El hombre en el desierto. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007



Foto 109-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Reserva Telteca. Roedor mimetizado con el paisaje. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

Estudios recientes han manifestado que hay una abundancia de artrópodos epígeos que viven bajo la copa del algarrobo en la reserva Telteca. Se colectaron 7.771 ejemplares que corresponden a 228 taxa. La comunidad fue analizada según su composición y sus cambios estacionales, entre los más importantes por su número de especies y abundancia son Coleoptera, Hymenoptera y Solifugae.

Con respecto a las variaciones estacionales, la abundancia máxima de la mayoría de los grupos se registró en las estaciones de primavera y verano de ambos años de muestreo, coincidiendo con patrones observados en otros estudios de zonas áridas. En cambio, los que manifiestan patrones no ritmicos se interpreta frecuentemente como una adaptación para vivir en ambiente impredecible de modo que para obtener el adecuado beneficio de "pulsos de humedad" estos organismos deben ser capaces de entrar en *estado de alerta* en la época de mayor probabilidad de lluvias que los capacite para una fácil respuesta en caso de hacerse efectivo el pulso. (Flores, G., Lagos, S. y Sergio Roig-Juñent, 2004)

Con respecto a las actividades humanas extractivas, en el ecosistema de la llanura de Guanacache se puede apreciar pequeños núcleos de extracción de áridos, a la ganadería de cría y a la extracción de leña para los puesteros. El desierto de la travesía

es motivo de expulsión de población, por lo que se estima, actualmente, una densidad de 3,5 habitantes por km². (Fotos 110 y 111)



Foto 110-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Extracción de áridos. Pichiciego. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 111-II-Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies II-9-o- Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Extracción de áridos. Pichiciego. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Dentro de este ecosistema se ha elegido la población de laucha colilarga bayo, herbívora. La especie posee un cuerpo cuya longitud varía entre los 9 y 12 cm, con una cola que mide 11 cm. Habita los semidesiertos con más de 60% de suelo desnudo, con vegetación leñosa de más de 50 cm de altura y dispersa, las estepas con sustrato abierto de leñosas y con vegetación herbácea perenne. También vive en áreas artificiales completamente modificadas por el hombre.

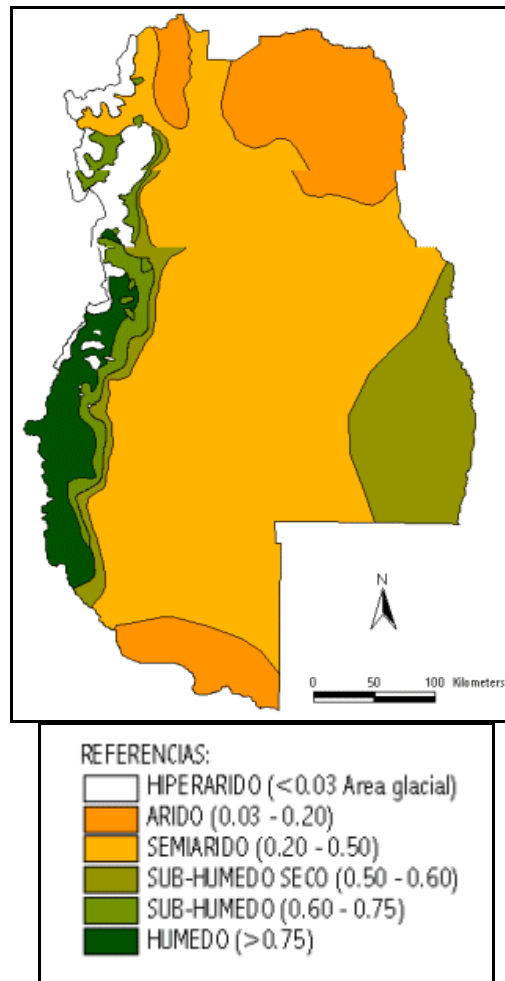
II- MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 9- MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

II- 9- p- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DEL TUNUYÁN CON MÉDANOS FIJOS

Este ecosistema se localiza al sur de la travesía de Guanacache. Fisonómicamente es similar. Su aspecto constituye un bosque relictivo muy abierto de *Prosopis flexuosa* pero sin las especies megatérmicas que penetraron por el noreste. Al del ecosistema de Guanacache las temperaturas medias estivales bajan sur bajan un poco y aumentan

levemente las precipitaciones medias de verano. (Zonas de aridez en Mendoza -índice de aridez = precipitación / evapotranspiración potencia) (Carta 3)



Carta 3- Zonas de aridez en Mendoza (índice de aridez = precipitación / evapotranspiración potencia) Fuente: Roig F.A., M. González L., E. M. Abraham, E. Méndez, V.G. Roig y E. Martínez C., (1991)

Otra diferencia importante de este ecosistema con el anterior es que la disponibilidad de agua subterránea es diferente por su distribución y profundidad. Es por ello que los algarrobos están concentrados hacia el centro de la llanura de Tunuyán, en el ecosistema de donde llegan a la napa freática, entre 10 y 20 m de profundidad. No ocurre lo mismo hacia el oeste porque se forma un embalse de acuíferos profundos y colgados de entre 120 y 80 metros de profundidad, al que no pueden llegar las raíces de las freatófitas. (Foto 112)



Foto 112- II- Bioma del monte con intrusión puneña. II-9-Mesoecosistema de la llanura del Tunuyán con médanos fijos. II-9-p- Ecosistema de la travesía del Tunuyán con médanos fijos. Ejemplares de *Prosopis sp.* (Algarrobo) en el centro de la llanura. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Sintetizando, la distribución y profundidad del agua subterránea controla la distribución de las freatófitas. Por consiguiente, en la travesía del Tunuyán, las mismas se localizan mayormente en el centro de la llanura mientras que el resto constituye una estepa arbustiva de *Larrea cuneifolia*. Estos hechos están corroborados, en un trabajo de investigación realizado por Villagra, Villalba y Boninsegna, publicado en 2005. En este, se compara el crecimiento de los árboles de *Prosopis flexuosa* en las reservas naturales de Telteca (perteneciente al ecosistema de la travesía de Guanacache) y de Ñacuñán en el ecosistema de Tunuyán. Se comprueba que: a- en Telteca, las precipitaciones anuales totales son de 159 mm, mientras que las de Ñacuñán, de 329 mm., b- que la accesibilidad de las raíces, en Telteca, es de 10 a 15 m, mientras que en Ñacuñán es de 70 m de profundidad, c- que en los primeros estadios de crecimiento del algarrobo, en Telteca es lento, e- la primera etapa de crecimiento de los algarrobos en Ñacuñán es rápido. Si se observan estos patrones de crecimiento se debe pensar que en Telteca las aguas freáticas están más cerca de la superficie mientras que en Ñacuñán no. Pero, al principio las neófitas se nutren de las precipitaciones por lo que en Ñacuñán crecen más rápidamente que en Telteca por las mayores precipitaciones disponibles. (Villagra y otros, 2005)

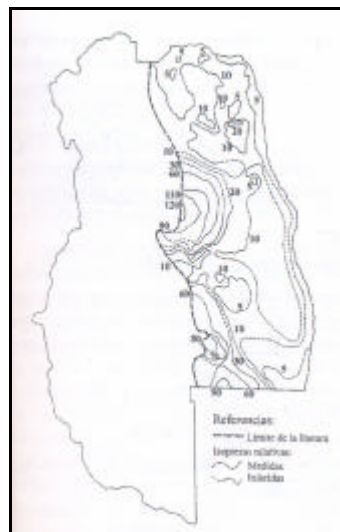
El clima local, semiárido y los aportes de los arroyos temporarios que bajan de las huayquerías convierten a este ecosistema en uno con mayor cantidad de estratos de vegetación, por ende, más densa. Esta situación implica que exista una menor erosión eólica y consecuentemente una menor movilidad de los médanos.

A pesar de ser un gran espacio, el ecosistema es bastante homogéneo y, no obstante ser rexistásico, parece ser más estable que el de Guanacache.

La llanura medanosa de mayor extensión dentro de la travesía está ocupada por un jarillal alto de *Larrea divaricata* y cordones de médanos fijos cubiertos por pastos de *Aristida mendocina*. (Foto 113). En cambio, en las depresiones cercanas al río Desaguadero hay halófilas (Roig, Cuyo, p.77)



Foto 113- II- Bioma del monte con intrusión puneña. II-9-Mesoecosistema de la llanura del Tunuyán con médanos fijos. II-9-p- Ecosistema de la travesía del Tunuyán con médanos fijos. Jarillal de *Larrea cuneifolia* y *L. divaricata*. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.



Carta 4- Recursos hídricos subterráneos

Fuente: Torres, E. Hidrología o recursos hídricos superficiales y subterráneos. Año 2001.

Existe una densa red de cursos superficiales que sólo conducen agua durante las lluvias, constituyendo una densa red de drenaje natural de la zona. Sus áreas de alimentación se sitúan sobre rocas terciarias con alto contenido de materiales finos (limo y arcillas). Tienen preponderancia las pendientes del orden del 1,5 al 2,5% y, por lo tanto, resaltan los procesos de erosión y transporte. Al llegar a Ñacuñán las pendientes son menores al 1%, pierden la capacidad de arrastre (transporte) y, luego, se potencia la sedimentación.

RESERVA DE BIOSFERA ÑACUÑÁN

El nombre deriva del pehuenche, Neyku-ñan que significa águila blanca (quien fuera el último cacique de Malargüe,) Localizada a 180 km al sureste de la ciudad de Mendoza en el departamento de Santa Rosa fue creada con el objeto de preservar el bosque de algarrobo talado indiscriminadamente desde los años 1937.

Actualmente, protege 12.500 has. de bosque nativo de algarrobo y fue declarada reserva en 1961 quedando incorporada así a la red mundial de Biosfera de la UNESCO en 1986. Esta reserva es visitada por gran número de científicos que realizan estudios sobre la flora, la fauna, los suelos y el clima. Actualmente está administrada por el IADIZA.

Dentro de la reserva hay comunidades de hierbas, arbustos y árboles que tienen importancia por su valor forrajero para alimentar al ganado doméstico y a la fauna silvestre.

Entre las gramíneas comunes que representan el recurso más importante están: *Pappophorum caespitosum*, *P. philippianum*, *Trichloris crinita*, *Aristida mendocina*, *Aristida invensa*, *Digitaria californica*, *Setania leucopila*, *S. mendocina* y *Sporobulus criptandra*

También hay arbustos forrajeros: *Atriplex lampa*, y *Lycium sp.*, árboles de los géneros *Prosopis* y *Geoffroea* y entre las hierbas *Sphaeralcea miniata*.

Debido al clima, muchas especies han desarrollado estrategias para adaptarse al desierto, tales como la vida subterránea, la actividad nocturna y mecanismos fisiológicos para reducir la pérdida de agua.

De las investigaciones efectuadas por el personal de la reserva de biosfera de Ñacuñán se ha concluido que hasta el presente hay alrededor de 171 especies de vertebrados en forma permanente (distrito subandino): 4 anfibios, 20 reptiles, 103 aves y 32 mamíferos.

En la reserva de Ñacuñán no se ha observado desde hace 25 años a la boa de las vizcacheras (*Boa constrictor occidentalis*) por lo que se cree que ha sido la alteración del hábitat lo que produjo su desaparición.

Se ha visto que la riqueza específica de los anfibios es poco significativa en los diferentes ambientes naturales de la provincia, por la falta de agua. Hay nueve especies muy adaptadas anatómica y fisiológicamente como por ejemplo: ranita del monte (*Leptodáctilus bufonius*), escuerzo chaqueño (*Ceratophrys cranwelli*), y el sapo común (*Bufo arenarum*). En general son cavícolas y con gran resistencia al desecamiento. Herbívoros en su estado larvario pero, ya en la faz adulta son carnívoros oportunistas, con estrategia de caza al acecho. Se alimentan de artrópodos salvo el escuerzo chaqueño que consume anfibios y roedores. La actividad de los anfibios es estacional, coincide con las precipitaciones, especialmente las actividades reproductivas.

Durante el invierno o las sequías, despliegan estrategias variadas como:

1. Permanecer bajo tierra. Excavan con los tubérculos metatarsiales de sus patas; se esconden en cuevas de roedores, el escuerzo acumula mudas de piel que mantienen la humedad y después se las comen.
2. Rápido desove de larvas una a dos semanas antes de la época de lluvias.

3. Economización de agua: *Pleurodema nebulosa* excreta orina hipotónica y retiene una reserva de agua que es reabsorbida cuando la inactividad persiste por un largo período.

Desde el punto de vista entomológico el ecosistema de la llanura del Tunuyán corresponde a un endemismo denominado Monte Central. Algunos ejemplares endémicos son: escarabajos como *Emmallodera perlifera*, *Epipedonota laevisulcata*, *Nyctelia explanata* y *Psectrascelis vestita*.

La fauna de este ecosistema observada en la Reserva de Biosfera de Ñacuñán esta formada por un conjunto de especies con adaptaciones a las regiones áridas que incluyen características tanto morfológicas (del tegumento) como fisiológicas (del aparato excretor y respiratorio) para ahorrar el agua. Presentan estrategias adaptativas en relación con el balance térmico e hídrico y la aparición estacional de los recursos. Ejemplo de ello son los hábitos cavícolas, las modificaciones de los ritmos diarios y estacionales de actividades para evadir temperaturas extremas, los hábitos recolectores y almacenadores: de las hormigas granívoras recolectoras y cortadoras. También se puede observar los hábitos polípagos como el de la hormiga cultivadora de hongos o cortadoras, denominada *Acromirmex lobicornis*.

Los estudios de ecología revelan la existencia de numerosos fenómenos desconocidos tales como patrones de mimetismo, afinidades por determinadas plantas, reemplazo de especies a lo largo del año y preferencias alimentarias.

Pocas especies son endémicas de la reserva, es decir que no han sido halladas en otras regiones, sin embargo, esta conclusión se deba a que no se han realizado colectas en zonas aledañas donde estas especies deben habitar.

Otro grupo importante son los Quelicerados y dentro de estos, los escorpiones, especies de gran tamaño como *Timogenes elegans*. Otro grupo lo conforman las arañas, dentro de estas las megalomorfos (arañas de gran tamaño).

Los arácnidos y escorpiones constituyen el principal grupo de predadores en la reserva ya que otros, como los Carábidos, (Coleópteros carnívoros muy voraces), la cantidad de individuos es baja.

Para este ecosistema se eligió al Pichy, (*Zaedyus pichiy*). mamífero ungulado que presenta un caparazón dorsal con 6 ó 7 bandas móviles formadas por placas dérmicas con escaso pelo y escudos marginales grandes. Su hocico es fino y corto y las orejas son pequeñas.

Es vegetariano o insectívoro adaptado a las circunstancias, con dientes todos del mismo tamaño y sin esmalte (Foto 114).



Foto 114- II- Bioma del monte con intrusión puneña. II-9-Mesoecosistema de la Llanura del Tunuyán con médanos fijos. II-9-p- Ecosistema de la travesía del Tunuyán con médanos fijos. Ejemplar de Pichy (*Zaedyus pichiy*). Fuente: www.inta.gov.ar/.../13faunamaghumeda.htm

II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II-9- MESOECOSISTEMA DE LA LLANURA DE GUANACACHE

II- 9- q- ECOSISTEMA DE LOS SALITRALES ANTIGUOS

Este ecosistema pertenece a la Llanura fluvio-lacustre post-glacial. Es una planicie deprimida, con cauces abandonados, depresiones intermedanosas, fondos lacustres, salinas y barreales.

Fisonómicamente es una estepa arbustiva, con una estructura discontinua, muy abierta y una cobertura que oscila entre los 10 y 20%, y, además, sectores sin vegetación cuando aparecen suelos arcillosos compactos, no inundados, llamados por los lugareños "peladales".

En la composición de las comunidades vegetales dominan las halófilas como: *Allenrolfaea argentina*, *A. flavescens*, *Heterostachys ritteriana*, *A. vaginata* y *Plectrocarpa tetracantha*, denominada esta última, por los puesteros del lugar, "mancapotrillo" por sus aguzadas espinas que lesionan a los equinos a su paso (Foto 115).

Conforma un borde en ambos lados de los ríos Mendoza, San Juan y Desaguadero en la gran planicie mendocina oriental a 558 msnm, con una fisonomía particular ya que las formaciones arbustivas crasas bajas y discontinuas están cubiertas por agua.

A pesar de estar en un área bastante aislada de las actividades humanas se observan restos de basura (bolsas plásticas) y huellas de equinos.

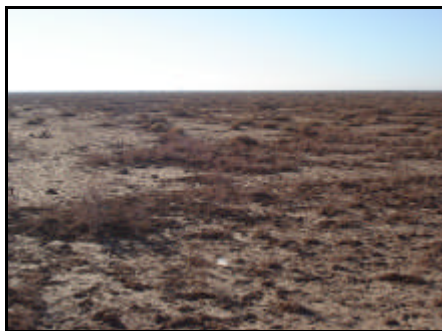


Foto 115 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- q- Ecosistema de los salitrales antiguos vinculados a los ríos Mendoza, Tunuyán, San Juan y Desaguadero. Comunidades de *Heterostachys ritteriana* en la llanura fluvio-lacustre. En segundo plano, sin vegetación, en círculo, "peladal". Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007.

Dentro del ecosistema solitario y seco de la llanura se hallan comunidades halófilas muy bajas, de 0,30 m de altura salpicadas con algunos peladales, áreas sin plantas..

La fotografía muestra el paisaje de halófilas compuestas por comunidades de *Heterostachys ritteriana* bastante homogéneas, monoestratificadas.

En áreas deprimidas a 539 msnm, puntualmente entre los 32°20'35" y 68°21'16,5"- hay mayor aporte de agua de origen subterráneo que posibilita el crecimiento de tres estratos de vegetación: uno arbóreo de *Prosopis flexuosa* de aproximadamente dos metros de alto y otro, arbustivo conformado por *Baccharis salicifolia* "chilca", también "jume" (*Allenrolfalva vaginata*) con troncos muy gruesos y con una altura de 1,80 casi con apariencia arbórea y otro herbáceo de hidrófilas. (Fotos 116 y 117)



Foto 116 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- q- Ecosistema de los salitrales vinculado a los ríos Mendoza, Tunuyán, San Juan y Desaguadero. Comunidades densas, en áreas deprimidas, con mayor aporte de humedad, con tres estratos: uno arbóreo de *Prosopis flexuosa* de 2 metros de alto, otro, arbustivo de *Baccharis salicifolia* "chilca" y uno más bajo arbustivo de *Lycium tenuispinosum* "piquillín", de 0, 50 m. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007



Foto 117-II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- q- Ecosistema de los salitrales vinculado a los ríos Mendoza, Tunuyán, San Juan y Desaguadero. Ejemplar arbustivo excepcionalmente alto de *Allenrolfaea vaginata* "jume" de 1,80 m de alto, con apariencia arbórea. Indicador de gran aporte de agua salina. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007.

En este ecosistema se ha realizado un análisis particular de un área salitrosa a orillas del río Tunuyán, al sur de la ruta provincial n° 67, a 4 km. de la ciudad de Rivadavia, sobre el valle de inundación a 671 msnm dentro de una zona cultivada del oasis norte de la provincia.

Este sector de la planicie- sobre la segunda terraza de inundación, con una pendiente mínima hacia el río Tunuyán y surcada por uadis- se reactiva durante las intensas lluvias de verano en el momento en que se realizan las descargas de desagües y canales.

La elevación del nivel freático por encima de los valores normales sumado a la excesiva evaporación del suelo, provocó la revenición al punto de encontrar las sendas y calles cubiertas totalmente de sal.

En áreas no cultivadas, la vegetación es arbustiva abierta alta y mediana entremezclada con arbustos bajos, hierbas y halófitas.

El vidrieral se presenta en manchas aisladas con impacto antrópico mínimo ocupando un lugar preponderante en el ecosistema debido a su altura (mas de 2 mts.) y su densidad. Su madera es utilizada en ocasiones, como leña para la población de las cercanías y como refugio para la fauna local, principalmente a los roedores que ubican sus madrigueras en la base y aves que anidan en sus tupidas ramas.

A lo largo del borde del río Tunuyán también podemos encontrar formaciones de algarrobo cuya altura es superior a los 2 mts. Cuya madera no es consistente para su utilización.

El pichanal es la formación más significativa del lugar ocupando las zonas mas deprimidas. Su altura es superior al metro en las áreas más inundables y la cobertura

alcanza el 90%. Su utilización se restringe a la fabricación de escobas de utilización local sin explotación real del recurso y para fabricar corrales y enramadas.

El chañaral tiene su principal desarrollo en la zona de los paleocauces, no salinos donde se mezclan con cactáceas y una variada vegetación xerófila y halófila.

El tessarial (*Tessaria absinthioides*) se agrupa en extensos manchones que bordean las sendas principales, especialmente situados sobre montículos artificiales.

En cuanto a la fauna se pueden encontrar en el área del arroyo el sapo común, lagartijas, la falsa yarará, tortugas terrestres, martinetas, chimangos, aguiluchos, halconcito gris, loros barranqueros, lechuzas, caranchos, siete cuchillos y el carpintero real.

En el área de las terrazas del río Tunuyán se han observado: zorro gris, comadreja overa, cuis chico, pericote común, rata vizcacha y cuis mediano.

Actualmente prosperan las formaciones naturales, no obstante ser ocupadas por una ganadería extensiva.

Una población interesante para representar este ecosistema es la de la rata vizcacha colorada (*Tympanoctomys barrerae*). Esta especie es un roedor octodóntido muy raro, endémico del ecosistema desértico central oeste de Argentina. Habita salares o sus alrededores y duna (salitrales medanosos), donde construye sistemas de galerías complejos superficiales, de al menos tres niveles y con varias entradas, ubicados en montículos de arena. Posee baja densidad poblacional. Presenta una dieta especializada en vegetación halófila y varias adaptaciones morfoecológicas al desierto. Se alimenta de varias quenopodiáceas halófilas (*Heterostachys sp.*), zampas (*Atriplex sp.*) y leguminosas (*Prosopis sp.*). La especialización de *T. barrerae* a una dieta de alto contenido salino en ambientes abiertos y riesgosos, como los salares, ha sido alcanzada a través de rasgos como la hipertrofia de la región mastoidea, morfología renal especializada, alta concentración de orina, cerdas cortas detrás de los incisivos superiores y el comportamiento de "pelado" del alimento preferido (ej. *Atriplex*). En nuestra provincia se halla en el Oeste y Sudoeste. Se lo ha encontrado en Lihué Calel, en regurgitados de aves rapaces. (Foto 118)

Desde una perspectiva de la biología de la conservación, su restringido rango geográfico, especialización al hábitat de salares, distribución de hábitat en mosaicos y baja abundancia poblacional, son rasgos de una especie altamente vulnerable.



Foto 118-II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- q- Ecosistema de los salitrales vinculado a los ríos Mendoza, Tunuyán, San Juan y Desaguadero. Ejemplar de rata vizcacha colorada.

Fuente: www.cricyt.edu.ar/INSTITUTOS/iadiza/ojeda/RICARDO/conservaciónSAM.pdf

II- MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA

II- 9- MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

II- 9- r- ECOSISTEMA DE LAS ÁREAS DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS MENDOZA Y DESAGUADERO

Este ecosistema bordea los ríos Mendoza, San Juan y Desaguadero, forma orlas a ambos lados de estos ríos alóctonos que muestran hábitat diferente según la topografía del lugar.

Caracteriza a este sistema un dinamismo muy particular que depende de la cantidad del aporte del agua de deshielo de la cordillera de los Andes. Dinamismo que consiste en los cambios en el nivel de las aguas y el consiguiente traslado de los espacios de refugio y nidificación de los animales (Fotos 119, 120 y 121).



Foto 119 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- r- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero. Comunidades de *Allenrolfaea vaginata* como especie halófila dominante. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 120 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- r- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero.

Área de inundación con un estrato arbóreo muy abierto y bajo de *Prosopis flexuosa*, (en tercer plano) uno arbustivo de *Baccharis salicifolia* y *Allenrolfaea vaginata* (primer plano) y uno de hidrófilas, en el agua. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007



Foto 121 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies.

II- 9- r- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero. Bañados del Tulumaya, bordeado de comunidades halófilas. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

En estos ambientes se observa gran cantidad de avifauna que conviven en este sitio con aguas salinas y dulces y, también, humedales, especialmente, teros y patos.

En cambio, en sitios no inundados se observa una actividad de puesteros con ganado caprino. (Foto 122).



Foto 122 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- r- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero.

Puesto con ganado caprino situado dentro del ecosistema anegado. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

Este ecosistema es bastante dinámico ya que sus variaciones dependen de los cambios en el nivel de las aguas.

Otro hábitat del mismo ecosistema, situado a los 32° 13´08" de latitud sur y 68°15´13,7" de longitud oeste, a 532 msnm y con una cobertura temporaria de agua podemos encontrar hasta cuatro estratos de vegetación: uno arbóreo alto de *Prosopis flexuosa*, (algarrobo dulce), otro arbóreo de menor altura de *Geoffroea decorticans*,(chañar), uno arbustivo de *Atamisquea emarginata* (atamisque), de 1.50 m de altura y otro arbustivo más bajo de *Lycium tenuispinosum con Artemisia mendozana*, (ajenjo), con una cobertura de hasta 60%. Los suelos son areno-arcillosos con procesos de salinización.

La vegetación se encuentra en estado prístino pues no se han observado procesos de degradación de origen antrópico.

También resulta atractiva la visita a los puestos de cabras - único ganado que se adapta hasta los más hostiles ambientes- donde se puede, con previo aviso, almorzar y pasar el día conociendo las costumbres de los pobladores del desierto.

Se reconoce la influencia antrópica provocada por las periódicas visitas que realiza el turismo religioso en las lagunas del Rosario, con su capilla renombrada de larga tradición histórica y cultural. (Foto 123)



Foto 123 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies

II- 9- r- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero.

Capilla del Rosario a pocos metros de las lagunas homónimas. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008

En el Noreste de la provincia, cerca de la localidad de Encón y de Chañaral - 32°13´42" lat. Sur y 67°47´22.9 long. Oeste- a 519 msnm., se observan comunidades arbóreas de algarrobo (*Prosopis flexuosa*) con estratos subyacentes también arbóreos pero, más bajos, de palan palán *Nicotiana glauca*, otro arbustivo de *Lycium chilense* y *Allenrolfaea vaginata* y otro herbáceo especialmente de cortaderas.

Este ambiente cercano al río San Juan, a pesar de ser desértico es fresco por la sombra que proyectan los algarrobos crecidos de más de 3 metros de alto. En plena luz diurna se pudo ver decenas de roedores reunidos en los espacios que deja la vegetación en tanto las aves acuáticas sobrevolaban el lugar. (Fotos 124 y 125).



Foto 124 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies
II- 9- r- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero.
Bosquecillo de algarrobos en la orla del río San Juan, localidad de Encón, Mendoza. Fuente: Archivo
fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008



Foto 125 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies
II- 9- r- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero.
Ejemplar de algarrobo *Prosopis chilensis*, de más de 3 metros de altura, con nidos de loros barranqueros, a
orillas del río San Juan en la localidad de Encón, Mendoza. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y
colaboradores. Año 2007

Dentro del ecosistema de las áreas de inundación en el norte de la provincia de Mendoza, existe un humedal de gran interés científico. Es el de las Lagunas de Guanacache con 580.000 ha. denominado "sitio de importancia Internacional en 1999" e incluido en la convención sobre humedales (RAMSAR). Estos espejos de agua, se encuentran situados entre los 32° latitud sur y 68°33'36" - 68°42' 20" longitud oeste y a una altitud entre los 450 y 550 msnm.

Constituyen un sistema de lagunas y bañados encadenados alimentados por los ríos Mendoza, San Juan, y antiguamente por los ríos o desagües del Bermejo, sistema exorreico que descarga por el río Desaguadero, entre algarrobales y médanos cubre aproximadamente 10.000 Km². (Sosa, Heber y S. Vallve, 1999: 71-85)

Este ecosistema posee una notable biodiversidad de más de 50 especies de aves acuáticas con más de 20.000 individuos.

Según la clasificación de los tipos de humedales, el de Guanacache se incluye dentro de los humedales continentales con ríos estacionales, intermitentes con lagos de más de 8 ha. Temporarios de agua dulce que unen lagos en llanuras de inundación.

También entra dentro de esta categoría el hecho de tener pantanos y charcas de agua dulce sobre suelos inorgánicos, turberas de gramíneas y o pantanos con vegetación arbustiva.

La variedad de ambientes que se originan por las fluctuaciones del agua en los pantanos, charcas y lagunas generan paisajes de increíbles contrastes. Desierto con médanos desnudos y pantanos rebosantes de vida animal y rodeada de importantes algarrobales.

A una escala menor hay una serie de hábitat que resulta interesante de conocer:

1. Monte inundado: Médanos, ramblones, cañadas, intermédanos con bosquecillo de *Prosopis flexuosa*, algarrobo *Geoffroea decorticans* (chañar) y *Bulnesia retama* (retamo). La inundación suele dejar el estrato arbustivo bajo el agua, emergiendo sólo la copa de los árboles.
2. Pastizal inundado: Pasturas naturales y arbustal bajo (estepario denominado por comunidades de *Psila spartioides* (Pichanal), *Baccharis salicifolia* (Chilca), *Distichlis spicata* (pasto salado), *Cynodon dactylon* (chipica), *Mulhembergia asperifolia* (pasto tul).
3. Espejo de agua: Lagunas de diferentes tamaños con islas de agua dulce aunque los de origen pluvial son salobres.
4. Costas lodosas: Márgenes de lagunas o cursos de agua en bordes de médanos angostos con chilcas y pichana.
5. Bosque en galería: Sectores por donde corre el río entre bosque. El principal componente era el *Aspidosperma quebracho – blanco*, hoy sólo constituido por *Prosopis flexuosa*.

Las aves acuáticas muestran una interesante variedad como: *Euxenura maguari*, *Chauna tonguita*, *Plegadis Chihi*, *Phoenicopterus chilensis*, *Anas (pato)*.

Se conocen grupos de aves migratorias que descansan en las playas antes de llegar al humedal de Llanquanelo, 400 Km. al sur.

En el área de los perillagos, hay una zona de médanos con varios endemismos, tanto de plantas como de animales, como son: *Chlamyphorus truncatus* (pichiciego), *Pleurodermia nebulosa* (ranita del monte), *Ephedra boelkei* (parrón), *Prosopis argentina* (algarrobo guanaco).

En los salares, en cambio, *Tympanoctomys barrerae* (rata vizcacha o rata canguro del salar).

En espejos de agua, los peces: *Diplomystes sp.* (Otuno), *Hatcheria sp.* (Pique cuyano), *Symbranchus marmoratus* (anguila de río).

En bañados y ambientes palustres, *Laterallus jamaicensis* (burrito salinero). Aves acuáticas de gran valor por su delicado estado de conservación.

En cuanto a la ictiofauna se pueden nombrar algunos peces autóctonos como: *Diplomystes sp* (otuno), *Hatchenia sp.* (Bagre), *Symbranchus marmoratus* (anguila de río), *Percichthys trucha* (Perca), *Jenynsia lineada* (madre de agua). Este último, con población muy abundante que controla la densidad de *Aedës sp.* y *Culex sp.* (Mosquitos). Mientras que los peces alóctonos como el dientudo, la carpa, y el pejerrey, se introducen en las lagunas por los ríos Mendoza y San Juan, cuando se producen las inundaciones periódicas.

Este ecosistema natural interactúa con una comunidad local de aproximadamente 2000 pobladores de origen hispano-aborigen que desarrollan sus actividades en función de su entorno lacunar. Sufriendo una serie de alteraciones de origen natural y antrópico y ocasionando una disminución de su superficie. No obstante, constituye un reducto de tranquilidad, muy oportuno para eco turistas que deseen realizar avistaje de aves o disfrutar de un ecosistema particular de bañados con halófilas emergiendo de las aguas.

El herbívoro característico de este ecosistema es el coipo, conocido también como nutria, (*Myocastor coypus*), con un cuerpo robusto y macizo, llega a medir de 650 a 1.100 mm de largo. Tiene el dorso de color pardo oscuro con tonos castaños y numerosos pelos negros salpicados. Los costados son más claros. Las patas -donde las anteriores son más cortas que las posteriores-, la cola y las orejas son oscuras. Los incisivos son prominentes con una coloración naranja.

Su vida transcurre entre la tierra y el agua, aunque debemos decir que es más acuática pues sin ese medio no subsiste. Se ubica en zonas inundadas, esteros y lagunas de las planicies, alimentándose de vegetación acuática. La mayor parte de su actividad la realiza de noche, aunque es posible también observarla de día. Acostumbra a vivir en colonias, fabricando nidos y refugios con la vegetación acuática, (juncos y totora) Hace galerías y túneles subacuáticos. Lo destacable es que constituye el único representante de esta familia en Mendoza.



Foto 126 -II - Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9- Mesoecosistema de las planicies
II- 9- R- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Mendoza y Desaguadero.
Ejemplar de Coipo.(nutria). *Myocastor coypus*
Fuente: [http://www. Flickr.com](http://www.Flickr.com)

LA FAUNA DE LOS ECOSISTEMAS SECOS

1- Los roedores como principales actores herbívoros en el desierto mendocino

Los roedores conforman el grupo más diverso de mamíferos para la provincia, así como también en toda América del Sur. Actualmente habitan en casi todo el mundo excepto el continente Antártico. Originalmente no se encontraban en islas de Oceanía ni en Nueva Zelanda, pero fueron introducidas por los humanos. Los fósiles más antiguos conocidos datan del Paleoceno tardío (alrededor de 60 millones de años).

Se caracterizan por la utilización de sus dientes, cortando y reduciendo a pequeños fragmentos, las materias alimenticias u otros objetos de distinto género. Para esto presentan adaptaciones en su boca que les permite roer varios objetos aunque no fuesen comestibles. Entre las adaptaciones más importantes al hábito de roer son, gruesos labios partidos, repliegues cutáneos, fuerte musculatura masticatoria (músculos maceteros), movimientos independientes de las hemimandíbulas (izquierda y derecha) y en especial una dentición característica. Precisamente los caracteres que los distinguen se observan especialmente en la disposición, forma y crecimiento de los dientes. La dentición es incompleta respecto del plan general que se presenta para los mamíferos (incisivos, caninos, premolares y molares). Poseen un par de incisivos de raíces abiertas de pulpa persistente y por tanto de crecimiento continuo, contrarrestándose así, el gran desgaste que se produce por su costumbre de roer. Estos dientes tienen un filo muy cortante y se cubren de esmalte generalmente sólo en la cara interior, produciéndose un desgaste en forma de bisel. En ocasiones los utilizan como defensa u ofensa, produciendo heridas de consideración. Luego de los grandes incisivos poseen un espacio sin dientes por la falta de caninos, llamado diastema o barra, por lo cual los molares de número variable y, en algunos casos de crecimiento continuo, están muy separados de

los incisivos. Las dimensiones de los Roedores varían mucho, desde un ratoncito de sólo diez centímetros de largo con la cola incluida, hasta los grandes Capibaras o Carpinchos de más de un metro y veinte centímetros de longitud total. Poseen una gran diversidad de formas, tamaños y aspectos de los tegumentos. Algunas especies tienen pelaje sedoso, como las Chinchillas por lo que sus pieles tienen un alto valor económico, otras áspero, cerdoso y hasta con numerosas púas, como el erizo, que le sirven de defensa contra los predadores. Pueden tener forma esbelta y ágil o ser rechonchos y macizos. Viven en más diversos ambientes como pastizales, bosques, desiertos y lagunas para lo cual presentan distintas adaptaciones en sus cuerpos y formas de vida que les permiten habitarlos y reproducirse. Hay especies que tienen tendencia a vivir en los poblados o cerca de ellos, llegando en algunas ocasiones a producir invasiones muy considerables. Algunas hacen cuevas y viven bajo tierra, otras en los árboles, o cerca del agua y tienen una gran habilidad para nadar. Los Roedores pueden ser diurnos o nocturnos. Unos viven aislados o en pequeños grupos, otros constituyen grandes colonias y trabajan juntos en beneficio del grupo, como es el caso de las vizcachas. Estos animales en su conjunto constituyen una categoría de orden, conocida ésta con el nombre de RODENTIA, la cual está incluida dentro de la clase MAMMALIA, junto a otros órdenes como: MARSUPIALIA (comadreas), CHIROPTERA (murciélagos), XENARTRA (piches, peludo), CARNIVORA (puma, zorros, zorrinos, gatos, hurones), LAGOMORPHA (liebre), ARTEODACTYLA (guanaco, jabalí) y PERISODACTYLA (ciervo, antílope), de los que también tenemos representantes nativos e introducidos que constituyen el elenco de la fauna silvestre de Mendoza. El orden RODENTIA se encuentra diversificado a su vez, en varias familias, que poseen representantes en nuestro territorio. Las especies de roedores en La Pampa se pueden considerar como: nativas, las que son propias de esta provincia, e introducidas, las que han sido traídas de otros lugares de manera involuntaria o intencional.

2- Comportamientos emergentes de las comunidades animales y vegetales: relaciones de los seres vivos entre si y con el ambiente

Bien sabemos que la vegetación adaptada al clima seco es, generalmente, arbustiva, xerófila, baja o achaparrada; entre sus cualidades más importantes son sus raíces profundas o a veces muy extendidas, hojas pequeñas (para reducir superficie de transpiración), coriáceas (la rigidez las protege del calor y la pérdida de agua), con presencia de espinas (hojas transformadas para protección, son los tallos los que llevan a cabo la fotosíntesis y almacenan agua) y colores pocos vistosos (para no captar radiación más directa).

Estas características ofrecen ciertas ventajas para animales que dependen de ellas, su aspecto achaparrado permite usar sus ramas bajas como madrigueras, o simplemente

cavan sus cuevas (siendo facilitada esta tarea) aprovechando el suelo suelto y blando por las raíces, dejando la abertura principal bajo la sombra de sus ramas para disminuir el calor en sus refugios.

Otras veces, los animales actúan como depredadores destruyendo las plantas, ya sea por el consumo de sus ramas tiernas, brotes, flores y/ o raíces o para la obtención de agua almacenada en sus órganos.

Muchos vegetales se encuentran íntimamente ligados a ciertos animales, de los cuales depende su polinización o su diseminación; así la presencia de animales polinizantes o diseminadores condicionan el alcance del área de las especies adaptadas a ellas. La morfología de las diásporas es un factor decisivo en la extensión del área de los vegetales; frutos o semillas pesados, desprovistos de órganos o estructuras especiales, tienen pocas posibilidades de alejarse de la planta madre, por lo que en general son comestibles y sus semillas no son atacadas por jugos gástricos lo que permite la diseminación por medio de la materia fecal (endozoócora). En cambio, la presencia de "pelos" largos, el tamaño reducido, prolongaciones membranosas a modo de "alas" su distribución a distancia se ve facilitada por el viento (anemócora). En otros casos, están provistas de sustancias adherentes, ganchos, pinches; se ven favorecidas por quedarse sujetas al pelaje de los animales (ectozoócora).

El número de frutos o de semillas que produce una especie tiene gran importancia para la ampliación de su área geográfica (crucífera, compuesta); también es importante el poder germinativo de las semillas y el hecho de que una misma especie posea semillas con diferentes periodos de reposo.

La fauna de mamíferos de las zonas desérticas participa en general de varios caracteres comunes que les son dados por el medio. Es así como a medida que los suelos se desertizan y se convierten paulatinamente en áridos se va produciendo una progresiva concentración de especies de hábitos subterráneos, es decir conversión adaptativa en formas de hábitos nocturnos y la más insignificante ventaja topográfica puede llegar a ser un factor decisivo en la formación de los biotopos del desierto.

La **regulación térmica**, como por ejemplo en los armadillos (entre ellos el pichiciego) los hace capaces de producir cuatro veces menos temperatura que la mayoría de los mamíferos, las curvas del ritmo respiratorio y análisis de sangre evidencian que son capaces de reducir el consumo de oxígeno aún después de ejercicios violentos, lo cual le permite cavar con rapidez en suelos sueltos si ningún inconveniente, evitando la predación. En los reptiles la regulación térmica se relaciona al comportamiento en relación a cambios ambientales; el lagarto cola espinuda alcanza su confort termal mediante posturas de soleamiento y periodos de evitación del calor en grietas, la lagartija común trepa a las jarillas evitando las temperaturas del suelo arenoso durante las horas de mayor insolación. El hábito nocturno y cavícola evitan exposición en las

horas de sol. Algunos animales como anfibios, reptiles o mamíferos como el ratón del palo, piche, murciélagos, recurren a la hibernación o semi- hibernación frecuente en zonas de inviernos muy fríos o de vegetación escasa o seca durante el estío. Reducen su actividad metabólica y reproductiva. En periodos de esterilidad, cuando los veranos son secos, parece que los nacimientos tienen una estrecha relación con épocas con mayor tenor higrométrico.

El **omnivorismo**, como es el caso de algunos carnívoros como los zorros tienen un papel preponderante en el equilibrio ecológico del desierto ya que son los principales predadores de roedores, adaptando su alimentación a diversas opciones brindadas por el medio, a veces restringen su dieta a brotes tiernos, frutos y semillas.

El **nocturnalismo** es un aspecto de evasión de la competencia posible por recursos con la fauna diurna en la misma zona; aunque puede tener otro origen relacionado a factores físicos, principalmente en razón de la temperatura que pueden llegar a ser letales durante el día. En el caso particular de los carnívoros, el nocturnalismo en cierto modo inconstante, se debe en gran medida en la necesidad impuesta de supervivencia, ya que la mayor parte de sus alimentos procede de animales de hábitos nocturnos (roedores, armadillos); siendo así herbívoros de día y carnívoros de noche. El tunduque o tuco- tuco y las vizcachas son cavícolas por excelencia, sus extensas y amplias madrigueras, son el refugio que les proporciona protección hacia depredadores y a su vez evitan las amplias temperaturas del día; alojan numerosos individuos formando grandes colonias y permite varias opciones de entradas y salidas, por lo general bajo el amparo de la sombra de arbustos que disminuye el calor en sus cuevas.

El recurso hídrico generalmente no está disponible en zonas áridas, la distribución irregular e impredecible de las escasas precipitaciones en las zonas desérticas genera una oferta alimentaria también limitada y variable a lo largo del año, debido a ello muchas especies tienen una dieta que varía estacionalmente según la oferta del recurso. El tuco-tuco almacena restos vegetales en cámaras o depósitos en el trayecto de sus galerías para consumirlos en períodos desfavorables. En el guanaco observamos riñones especializados en la absorción de líquidos, a fin de recuperar toda el agua posible antes de eliminar los desechos, la orina resulta así concentrada (en sales y urea) y escasa. Este mecanismo se ve también en roedores como la laucha colilarga bayo, el ratón de campo y el pericote panza gris, que les permiten soportar largos periodos sin consumir agua; los armadillos, la achocaya y algunos roedores acumulan importantes cantidades de grasa subcutánea como reserva en época de escasez de agua y alimentos. En el caso de los reptiles la gruesa capa córnea de su piel, impide la pérdida cutánea de agua. En algunos murciélagos se observa el letargo en cortos periodos de tiempo.

El **pelaje** de los mamíferos del desierto y en especial los roedores, de color leonado claro o arena, homocromo con el medio, es una condición adaptativa para evadir la depredación, al confundirse el animal al sustrato o a la vegetación de su hábitat.

Otra adaptación morfológica y funcional presente en varios animales es la existencia de ampollas auditivas o bullas timpánicas. Son formaciones óseas que rodean el oído medio y actúan como cajas de resonancia, facilitando la percepción de las vibraciones del suelo amplificándolas. Esto le permite huir de sus enemigos al detectarlo a la distancia.

Algunos animales presentan adaptaciones para vivir en ambientes arenosos, como la laucha colilarga bayo que posee almohadillas plantares para aumentar la superficie de apoyo y evitar el hundimiento de sus patas en la arena.

A continuación se adjuntan algunos ecogramas con los datos obtenidos en el trabajo de campo. (Figuras 24, 25, 26, 27)

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DEL MONTE (LLANURAS) hoja 1

FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 11/08/07	ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
1- Estepas diversas de comunidades halófilas con <i>Atriplex argentina</i> , <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetraantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i> y otros. Formación 28	Grupo de formaciones de arbustos medianos halófilos	Llanura fluvio - lacustre post glacial. Planicie deprimida, pendiente 0° Cauces abands, dep. inter medianos, fondos lacustre, salinas, barreales	Altura: 558 m. - Lat. Sur: 32° 23' 45" y- Long. 68° 35' 21,6"	Coincide con proceso de salinización y cuencas arreicas, hay peladales, cobertura entre 0-10%, estructura monoestratificada, altura de la vegetación: 0,30 m	Uno o dos arbustivos: <i>Atriplex argentina</i> , <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetraantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i>	Salino- no disponibilidad de agua permanente	No se observa	Salinización	Ganadería	Restos de basura especialmente plásticos, ganadería de caprinos	Oasis norte del gran Mendoza
Áreas de inundación con <i>Prosopis alata</i> , <i>Tamarix gallica</i> , <i>Baccharis salicifolia</i> y <i>Mikania mendocina</i> . Formación 31	Grupo de formaciones mixto: salino - humedal	Planicie deprimida	Altura: 545 m. Lat. Sur:32°20'3.8" Long. 68°30'15,6"	Coincide con abundante agua de inundación del río Tulumaya. Cobertura 60% arbustos halófilos, 40% hierbas hidrófilas - musgos.	Uno arbóreo. Uno arbustivo. Uno herbáceo.	Lagunas, a veces salinas	Avifauna variada	Inundaciones periódicas	Puesto ganadero	No se observa	Oasis norte del gran Mendoza
Estepas diversas de comunidades halófilas con <i>Atriplex argentina</i> , <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetraantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i> y otros	Grupo de formaciones de arbustos medianos halófilos	Llanura fluvio - lacustre post glacial. Planicie deprimida, pendiente 5° Cauces abands, dep. inter medianos, fondos lacustre, salinas,	Altura: 539 m. Lat. Sur:32°20'3.5" Long. 68°21'16,5"	Agua en el sustrato	Dos estratos : Uno alto de algarrobo arbustivo 2,5 m., uno bajo con Chilca 2m (Jume: de 1,80 m. altura)	Salino	No se observa	Salinización		Ganadería caprina	Oasis norte del gran Mendoza

		barreales									
Áreas de inundación con <i>Prosopis alpataco</i> , <i>Tamarix gallica</i> , <i>Baccharis salicifolia</i> y <i>Mikania mendocina</i> .	Grupo de formaciones mixto: salino - humedal denso y diversificado	Planicie deprimida	S/D	Coincide con abundante agua de inundación del río Tulumaya. Cobertura 60% arbustos halófilos, 40% hierbas hidrófilas - musgos.	Uno arbóreo. Uno arbustivo. Uno herbáceo.	Lagunas, a veces salinas	Avifauna variada	Inundaciones periódicas	Pueblo - capilla - pista de aterrizaje	No se observa	Oasis norte del gran Mendoza
Estepas diversas de comunidades halófilas con <i>Atriplex argentina</i> , <i>Atriplex flavescens</i> , <i>Plectrocarpa tetraacantha</i> , <i>Heterostachys ritteriana</i> , <i>Allenrolfaea vaginata</i> y otros	Grupo de formaciones de arbustos medianos halófilos	Llanura fluvio - lacustre post glacial. Planicie deprimida, pendiente 0° Cauces aband., dep. inter medianos, fondos lacustre, salinas, barreales	Altura: 532 m. Lat. Sur: 32°13'0.8" Long. 68°15'13,7"	Agua en el sustrato. Cobertura: 75%	Cuatro estratos: uno arbóreo con <i>Prosopis flexuosa</i> , uno arbustivo de <i>Chañar brea</i> , otro arbustivo con <i>Atamisquea emarginata</i> , uno herbáceo: <i>Lycium chilense</i> y <i>Atriplex lampa</i>	Areno arcilloso	Avifauna variada	Salinización y medanización	No se observa	No se observa	Oasis norte del gran Mendoza

Figura 24- Ecograma de los ecosistemas de llanura. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DEL MONTE (LLANURAS Y MESETAS) -hoja 2

FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 11/08/07	ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua	FAUNA NATIVA ASOC	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
-----------------------	----------------------	---------------------	-----------------------	--	-----------------------------------	-------------------------------	-------------------	--------------------	---	-------------------	------------------------

							IADA					
Vegetación samófila en médanos con <i>Sporobulus rigens</i> , <i>Mimosa ephedroides</i> , <i>Ephedra Boelkei</i> , alternando con rodales abiertos de <i>Prosopis flexuosa</i> y <i>Geoffroea decorticans</i> . Formación 30	Grupo de formaciones de hierbas con bosques abiertos de algarrobo	Planicie	Altura: 550 m. Lat. Sur: 32°24'50,7" Long. 68°05'57,9" otra localización al sur 33°11'15" Long 67 54 21 Altura 573 m	Es un ambiente de médanos. También sectores con manchas de peladales. Se presume napas freáticas por presencia de Chañares y algarrobos. Mucha insolación. Cobertura 30%.	Tres estratos arbustivos: uno con <i>Bulnesia retamo</i> (3m altura), dos: Jarillal de <i>Larrea cuneifolia</i> (2,5m), tres: <i>Lycium tenuispinosum</i> (1m). Hay un cuarto estrato de <i>Ephedra sp</i> (0,50m) Hay cactus al sur y <i>Junellia</i> 0,30	Médanos vivos, no hay agua superficial	No se observa	Medanización	Puestos de cabra.	Basura	Oasis norte	
Vegetación arbustiva de las bajadas con <i>Larrea divaricata</i> y <i>Larrea cuneifolia</i> con <i>Bulnesia retama</i> . Formación 17 b	Grupo de arbustos altos	Planicie. Al este de las Huayquerías. Planicie	Lat.S. 33°26' 41.5 Long W. 68°09'40.2 Altura 595 msm	Cobertura 70% No hay estrato herbáceo. Numerosos uadis.	<i>Larrea divaricata</i> y <i>L. cuneifolia</i> de 1,50 de alto	No hay agua superficial. Suelos arenoso-arcillosos	No se observa	Transporte	No se observa	No se observa	Oasis norte	
Vegetación halófila con <i>Prosopis sericantha</i> , <i>Xeroalloysia ovalifolia</i> . Formación 33	Grupo de arbustos bajos	Planicie. Al este y sur de Travesía de Guanacache y al este de Travesía del Tunuyán	Atura 582 m Lat. Sur 33°20'39" Long Oeste 68°04'00.9"	Cobertura 50%. Sectores de antiguos cauces. Gran evaporación. Suelos blanquecinos	Estratos: Uno arbóreo de <i>Geoffroea decorticans</i> 2m. Dos arbustivos: <i>Vinagrillo</i> 1 m y <i>Atriplex lampa</i> 0,50 m, <i>Cactáceas</i> 0,30 <i>Opuntia sp.</i>	No hay agua superficial. Suelos arcillosos	Numerosos insectos voladores. Chicharras. Nido de loros	Salinización	Extracción de áridos	Ripieras	Oasis norte	
	Grupo de árboles	Planicie, Al norte, límite con San Juan	Altura 511m Lat. Sur 32°14'05' 67°46'8.6'	Cobertura 20 a 30%	Estrato arbustivo: <i>Lycium tenuispinosum</i> , Estrato arbustivo: <i>Capparis sp.</i> <i>Psila retamoides</i> , <i>Tessaria</i>	Arenoso	Cuises	Bordes con inundaciones temporarias	Puesto de cabras	No se observa	Oasis norte	

					absinthioides							
Formación 33 (Estudio de caso)	Grupo de árboles bajos y arbustos altos	Planicie. Terrazas de inundación. Cauces abandonados. En el área cultivada de Rivadavia	S/D	Suaves pendientes. Suelo con materia orgánica. Meandros abandonados	Arbustivo alto: vidriera, Arbustivo medio: chañar, Arbustivo bajo: pichana y herbáceo: coirón.	Suelo arcilloso, ciénagas y desagües.	Martinetas, zorros, conejos del cerro, lagartos y anfibios	Anegamiento, salinización cauces que se inundan por crecidas del río Tunuyán	Ganadería, agricultura, extracción de leña y guano	Basura, caminos, incendios, pista de carreras	Oasis norte	

Figura 25- Ecograma de los ecosistemas de llanura. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DEL MONTE (LLANURAS Y MESETAS) - hoja 3											
FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 11/08/07	COBERTURA, ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua- Recursos hídricos	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
Matorrales de <i>Larrea cuneifolia</i> en barreales arrosariados Formación 37	Grupo de arbustos altos	Barreales de la bajada de las huayquerías	-	-	-	-	-	-	Animales sueltos	Extracción de petróleo	Tunuyán
Vegetación herbácea en médanos con <i>Panicum urvilleanum</i> y <i>Setaria mendocina</i> Formación 22	Grupo de arbustos. No hay gramíneas.	Norte del embalse carrizal. Médanos elevados. Pendiente 30°	Altura 889 m lat. Sur 33°17'34.3' Long. Oeste 68°45'09.7'	Erosión	No se observa vegetación herbácea como se enuncia en la formación 22	Arenoso. Disponibilidad de agua superficial durante intensa pluviosidad estival	No se observa	Erosión	Turismo recreación	Motocross	Junín
Comunidades saxícolas diversas y de <i>Larrea cuneifolia</i> , <i>Zuccagnia</i>	Grupo de arbustos altos	Huayquerías	Altura 770 m Lat. Sur 33°19'53' Long oeste	Paisaje imbricado con gran cantidad de uadis	Cobertura 50% Cuatro estratos arbustivos:	Grava y matriz fina de	Aves	Erosión y transpo	Petróleo Ganadería caballar y	Basura y motocross	Junín

<i>punctata</i> , <i>Chuquiraga erinacea</i> , <i>Gochnatia glutinosa</i> y riparias en cursos temporarios con <i>Tessaria dodonaefolia</i> . Formación 20			68°30' 23.6'	desorganizados. Barrancas altas. Sin agua superficial.	Zuccagnia <i>punctata</i> , 1,50 m, <i>Larrea cuneifolia</i> 1m, <i>Larrea divaricata</i> , 0,80 m <i>Chuquiraga erinacea</i> , 0,50 m Cobertura 70% Formación dominante: blanquillal. Estrato alto: <i>Prosopis fourcatispina</i> 1,70m, medio: <i>Colliguaja integerrima</i> 0,70m, y <i>Lycium chilensis</i> . Bajo: Gramíneas 0,50m. Subarbusivo: tomillo 0,15m	areniscas y arcillas		rte de materiales	oleoducto			
Estepas arbustivas en bolsones con <i>Larrea</i> , <i>Atriplex lampa</i> , <i>bosquecillos de Geoffroea decorticans</i> en cauces temporarios. Formación 18	Grupo de arbustos altos	Bolsón de Tupungato al norte. Pendiente 5%	Altura 1290 m Lat. Sur 33°36'2,9" long. Oeste 69°17'32,2"	Erosión lineal y eólica		Arroyos temporarios	Aves. Existencia cuevas roedores y guellas.	-	-	-		Oasis norte

Figura 26- Ecograma de los ecosistemas de llanura. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DEL MONTE (LLANURAS Y MESETAS) - hoja 4											
FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. 11/08/07	COBERTURA, ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO	GEOECOSISTEMA ASOCIADO
Estepa de <i>Atriplex lampa</i> y <i>Trichloris crinita</i> Formación 26	Grupo de arbustos medianos	Meseta del Guadal	1407 m.s.n.m. - Lat. sur 34°09' 26,2" Long oeste 68°47'40,9"	Viento permanente, ondulaciones leves, escaso transporte de arena.	Alto: <i>Chuquiraga erinacea</i> (1 mt.). Medio: <i>Atriplex lampa</i> (0,6 mt.). Bajo: <i>Coirones</i> (0,3 mt.). Cobertura 70%	No hay agua superficial permanente.	Roedores, zorros	Erosión hídrica y eólica	Ganadería extensiva	Leve por ganadería	Oasis norte de Mendoza
Pastizales de <i>Stipa tenuissima</i> Formación 13	Grupo de hierbas graminoideas	Meseta del Guadal	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Vegetación esteparia con <i>Larrea divaricata</i> alternando con médanos de <i>Aristida inversa</i> , <i>Chloris castilloniana</i> Formación 35	Grupo de arbustos altos con hierbas en médanos fijos	Travesía del Tunuyán. Planicie 0°	Altura 579 m Lat. 33°24'0.2 Long. 68°04'50,5	Impacta densidad vegetación. Hay disponibilidad de agua en el subsuelo. Suelos de origen fluvial.	Dos arbóreos: Chañar brea de 3.50m, Retamo de 7 m; Tres arbustivos: <i>Larrea divaricata</i> 2m, <i>Junelia</i> de 050m, <i>Lycium tenuispinosum</i> , <i>Atriplex lampa</i> . Cobertura 60%.	Arenoso. Sin disponibilidad de agua	Aves, insectos	Medanización	Ganado .	Basura	Santa Rosa
Vegetación de bosque abierto de <i>Prosopis flexuosa</i> , junto con médanos poblados con <i>Gomphrena boliviana</i> y matorrales de <i>Larrea cuneifolia</i> en barrales arrosariados al norte Formación 36	Grupo de árboles triestratificados	Playa de divagación de los ríos temporarios. Planicie.	Altura: 583m Lat. 33°31'30.5 Long. 68°05'.29,2	Bosque con cobertura interesante. Gran cantidad de cuevas ubicadas debajo de arbustos. Suelos arenosos y arcillosos, con disponibilidad de agua superficial.	Tres arbóreos: Chañar. <i>Geoffroea decorticans</i> , Retamo 3, 50m. <i>Prosopis flexuosa</i> 4m. Dos arbustivos: <i>Capparis atamisquea</i> 1.50m <i>Condalia microphylla</i> 1,50 m Cobertura 60%	Areno-arcilloso	No se observa	Acumulación	Ganado .	FFCC	Santa Rosa
Áreas de inundación con <i>Phylla nodiflora</i> , <i>Petunia parviflora</i> , <i>Leptoglossis linifolia</i> , <i>Prosopis alpataco</i> , var. <i>lamaro</i> Formación 32	Grupo de vegetación arbórea e higrófila	Márgenes de ríos permanentes San Juan y Desaguadero	Altura 511m Lat. Sur 32° 14"5.5' Long oeste 67°46"8.6'	Abundante agua superficial de deshielo en los ríos. Márgenes arenosas	Estrato arbóreo de <i>Prosopis flexuosa</i> con estrato arbustivo medio: <i>Lycium tenuispinosum</i> ; herbáceo bajo: <i>Cortaderia speciosa</i>	Arenoso con disponibilidad de agua superficial	Cuisas, vizcachas, abundantes aves e insectos	Erosión hídrica y acumulación en médanos	Puestos de ganadería caprina	Basura	Oasis norte de Mendoza (Lavalle)

Figura 27- Ecograma de los ecosistemas de llanura. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2007

MÓDULO IV

I- COMPARACIÓN DEL GRADO DE COMPLEJIDAD INTRA E INTERECOSISTÉMICA DE LOS SISTEMAS NATURALES

1 - COMPLEJIDAD INTRA ECOSISTÉMICA

El mayor grado de complejidad generalmente se encuentra asociado con una mayor estabilidad de los ecosistemas naturales, por ende, de un paulatino acercamiento hacia etapas previas a la clímax. En consecuencia, se observa un progresivo desarrollo de los suelos y una mayor retención y aprovechamiento del agua por parte de los mismos.

La mayor o menor estabilidad de los ecosistema dependerá simultáneamente del grado de la impronta humana y de las características naturales más o menos inestables.

Las actividades desarrolladas por el hombre en los ecosistemas pueden o no ser negativas para los mismos, por lo que una o varias acciones humanas pueden generar cambios en los ecosistemas afectando directa o indirectamente al resto de los elementos constitutivos. Así, un incendio genera disminución de la cobertura vegetal, del número de estratos de la misma, por consiguiente, la pérdida de suelo y la regresión numérica de la fauna. Mientras que la creación de un área protegida favorecerá el desarrollo de la cobertura vegetal y de la fauna asociada.

Si se aplican los principios del desarrollo sostenible y las técnicas de conservación y desarrollo integrado de los recursos naturales, el impacto negativo, es decir, la degradación será menor.

1. a Comparación de la complejidad bio-geoestructural de los ecosistemas

Se han comparado los distintos factores geoestructurales y antrópicos de cada uno de los ecosistemas. Como son, verbi gracia: las formaciones vegetales dominantes, la fauna asociada, los factores naturales y la impronta antrópica positiva y negativa.

En cuanto a las formaciones vegetales se ha tomado en cuenta la cobertura observada en áreas homogéneas, a través de la estimación visual. Se la clasificó en tres: de 0-33% (con valor 1); de 33-66% (con valor 2) y de 66-100 % (con valor 3). A la estructura de la vegetación se la ha clasificado de la siguiente manera: las arbóreas y arbustivas en: baja (1), media (2) y alta (3). Pero, el estrato subarbustivo se lo ha valorado según la presencia con valor uno (1) y su ausencia con cero (0). El último estrato considerado, el herbáceo, se diferenció en: bajo (1) y medio (2).

De la fauna asociada se ha tenido en consideración las manifestaciones observadas como: huellas, heces, cuevas, nidos, etc. Se le dio valor uno (1) a la presencia de estos indicadores y (0) a la ausencia.

En cuanto a los factores naturales se ha considerado el suelo, clasificado en: presencia con valor uno (1) y ausencia con valor cero (0) refiriéndose al protosuelo o roca.

La topografía se ha clasificado en ondulada con valor 1 y llana, con valor 2, categoría basada en la idea de Bailey (1996) de que el relieve llano responde al clima zonal que favorece la evolución del suelo y de las biocenosis hacia la clímax. Mientras que el ondulado (relieve positivo o negativo) aleja a la biocenosis de su evolución hacia el estado de mínimo equilibrio. La hipotética disponibilidad de agua se ha clasificado en: baja, media y alta, con valores de 1, 2 y 3 respectivamente y se basa en la observación directa y satelital de cursos permanentes, temporarios tanto como en la cobertura de la vegetación; presencia y ausencia de árboles (como índices integradores indiscutibles del medio).

En cuanto a la impronta humana, se ha tenido en cuenta la presencia (1) o ausencia (0) de áreas protegidas. La incidencia negativa se estima en (-1), si es baja; en (-2), media y (-3), alta. Estos índices ha sido el resultado de la observación detallada del pisoteo, deforestación, presencia de residuos sólidos, explotación de áridos, ripieras y explotación de petróleo. La proporción del ecosistema afectado se clasificó en función del porcentaje de la superficie degradada en los siguientes intervalos: 0-33 %, 33-66 % y 66-100 %, surgiendo las clases: baja (-1), media (-2) y alta (-3)

Una vez realizadas todas las observaciones se obtuvieron los valores totales de la complejidad ecosistémica. A mayor valor registrado mayor cantidad de relaciones ecosistémicas, es decir, mayor complejidad.

El valor mínimo correspondió a 1 y coincide con el ecosistema denominado: *De las redes de huaycos*. Mientras que el máximo fue de 13 para los ecosistemas *De los salitrales antiguos - salitrales vinculados a los ríos Mendoza, San Juan, Tunuyán y Desaguadero-*.

Una vez obtenidos los datos de la complejidad de cada ecosistema se los agrupó en tres clases. A la primera de ellas se le ha otorgado la denominación de clase o Grado 1 y contiene a todos los ecosistemas que presentan una complejidad de entre 0 y 4; a la segunda, Grado 2, con una complejidad de entre 5 y 9 y a la tercera clase, Grado 3, con complejidad de entre 10 y 14.

Se habla de grados de complejidad 1, 2 y 3 y no de complejidad alta, media y baja, ya que los valores obtenidos son relativos -no absolutos-, en función de parámetros temporales, espaciales y dinámicos. Respecto a los primeros porque la complejidad puede variar en un lapso de tiempo determinado aumentando o disminuyendo por causas naturales o antrópicas. Ahora bien, los parámetros espaciales se refieren a la posibilidad de contextualizar el espacio en una escala mayor, por ejemplo un ecosistema del noreste del país, como la selva, poseerá una complejidad notablemente mayor que cualquiera de los ecosistemas mendocinos. Por lo antes dicho, catalogar a un ecosistema como de alta complejidad imposibilita su comparación con otros que posean realidades ambientales diferentes.

Dentro del grupo de ecosistemas pertenecientes al **Grado 1** se encuentran, a saber: Del piso periglaciario, De los salitrales de Uspallata, Del valle intermontano, De la vertiente precordillerana de umbría, Discontinuo pedemontano y De las redes de huaycos.

Los ecosistemas pertenecientes al **Grado 2** son: Del piso paraperiglaciario, Del piso de la vertiente oriental de transición, Discontinuo de las vegas cordilleranas, Discontinuo de las pampas de altura, De las vertientes de solana, Del borde occidental de la depresión central, De la meseta del Guadal y De las áreas de inundación.

Los ecosistemas pertenecientes al **Grado 3** son: De la Travesía de Guanacache, De la Travesía del Tunuyán y De los salitrales antiguos.

La mayor o menor complejidad observada en cada uno de los ecosistemas responde tanto a factores naturales como el microclima, y a la acción antrópica negativa.

Con respecto a su dinamismo se puede afirmar que todos los ecosistemas de Mendoza son inestables y/o rexistásicos (predomina la erosión por sobre la edafización) por tener clima seco en las planicies y frío en las montañas, motivo por el cual nunca podrían clasificarse como altamente complejos.

Dentro del grupo de **Grado 1** se encuentran los ecosistemas con menor complejidad del norte de la provincia Mendoza, esto se debe a la rigurosidad de las condiciones naturales presentes como por ejemplo la ausencia de suelos, la escasa disponibilidad de agua, la pronunciada pendiente, la altura, etc. Sólo un ecosistema, el Discontinuo pedemontano, presenta baja complejidad como consecuencia de la influencia de factores antrópicos negativos. Sin embargo, se observa una diferencia en cuanto a la degradación entre el sector norte y sur del ecosistema en cuestión, siendo éste último el más afectado debido a su cercanía con el Gran Mendoza.

El grupo de **Grado 2** se encuentra representado por ecosistemas con complejidad levemente creciente debido a que las condiciones ambientales son menos extremas y las influencias antrópicas no son significativas, salvo el caso del ecosistema de la Base del Semibolsón de Uspallata. Este se encuentra parcialmente modificado debido a la presencia del asentamiento humano conocido como Villa de Uspallata, en la cual se desarrollan múltiples actividades como: puesto militar, turismo, ganadería, agricultura, parador de transporte de carga internacional, etc. (Figura 28).

COMPARACION DE LA COMPLEJIDAD BIOGEOESTRUCTURAL DE LOS ECOSISTEMAS												
FACTORES GEOLÓGICOS Y ANTRÓPICO	FORMACIONES VEGETALES					FAUNA ASOCIADA	FACTORES NATURALES			IMPRESION ANTRÓPICA (POSITIVA Y NEGATIVA)		TOTALES
	Cobertura(%) 1-0-33, 2-33-66, 3-66-100	Estratos Arbóreos B-1, M-2, A-3	Estratos Subarborescentes P-1, A-0	Estratos Herbáceos B-1, M-2	Manifestaciones Observadas, P-1, A-0		Suelo, P-1, A-0	Topografía, O-1, D-2, LL-3	Hipótesis de disponibilidad de agua B-1, M-2, A-3	Área protegida P-1, A-0	Incidencia negativa B(-1), M(-2), A(-3)	
DEL RISO FERROLIACAL	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-1	4
DEL RISO PARARIBOLACAL	2	0	2	1	1	1	0	0	0	1	-2	8
DEL RISO VERTICORTRANC.	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	-2	6
DISCONTINUO VEGAS CONCELL.	3	0	0	0	2	0	0	0	0	1	-2	8
DE BARRIO INMEDIOSUPAL	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	-3	6
DEL VALLE INTERMONTANO	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	-3	2
DE LOS SALINIALES RECIENTES	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	3
DE LA VERT. PRECOLUMBIANA	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-2	2
DISCONTINUO PAMPAS DE ALTURA	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-2	8
DE LAS VERTIENTES DE SOLANA	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	-2	6
DISCONTINUO PELOMONTANO	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	-3	3
DEL BORDE SO. DEFR. CENTRAL	2	0	3	1	1	0	0	0	0	0	-1	7
DE LA MESITA DEL GUADAL	3	0	3	1	1	0	0	0	0	0	-1	9
DE LAS REDES DE HUAYCOS	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	-2	1
DE LA TRAVESIA GUAMACACHE	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	-2	10
DE LA TRAVESIA DE TUNUYÁN	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	-2	11
DISCONTINUO SALINIALES ANTIGUOS	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	-2	13
DISCONTINUO AREAS INUND.	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	-2	9

REFERENCIAS: A- ALTO, B- BAJO, M-MEDIO, P- PRESENCIA, A- AUSENCIA, O- ONDULADO, D-DEPRIMIDO, LL-LLANO.

Figura 28- La complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia.

Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009

Dentro del grupo **Grado 3** se encuentran los ecosistemas con mayor complejidad del norte de la Provincia de Mendoza debido a que las condiciones naturales son más favorables comparadas con las del resto de los ecosistemas analizados. La disponibilidad

de agua es el elemento natural con mayor influencia, especialmente la de origen subterráneo. Esta permite el desarrollo de una cobertura vegetal arbórea freatófita y arbustiva triestratificada. Por ende, hay mayor disponibilidad de materia orgánica para el suelo y mayor biodiversidad.

Estos hechos están corroborados, en un trabajo de investigación realizado por Villagra, Villalba y Boninsegna, publicado en 2005, donde se compara el crecimiento de los árboles de *Prosopis flexuosa* en las reservas naturales de Telteca (perteneciente al ecosistema de la travesía de Guanacache) y de Ñacuñán en el ecosistema de Tunuyán. Se comprueba que: a- en Telteca, las precipitaciones anuales totales son de 159 mm, mientras que las de Ñacuñán, de 329 mm., b que la accesibilidad de las raíces, en Telteca, es de 10 a 15 m, mientras que en Ñacuñán es de 70 m de profundidad, c- que en los primeros estadios de crecimiento del algarrobo, en Telteca es lento, e- la primera etapa de crecimiento de los algarrobos en Ñacuñán es rápido. Si se observan estos patrones de crecimiento se debe pensar que en Telteca las aguas freáticas están más cerca de la superficie mientras que en Ñacuñán no. Pero, al principio las neófitas se nutren de las precipitaciones por lo que en Ñacuñán crecen más rápidamente que en Telteca por las mayores precipitaciones disponibles. (Villagra y otros, 2005)

La influencia antrópica es escasa, excepto en la Travesía de Guanacache con médanos móviles, donde se desarrollan actividades como ganadería caprina en pequeños asentamientos y actividad turística-religiosa.

En los gráficos sobre la diversidad y la complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza se representan la cantidad de ecosistemas y la proporción de los grados de complejidad (Gráficos 1 y 2).

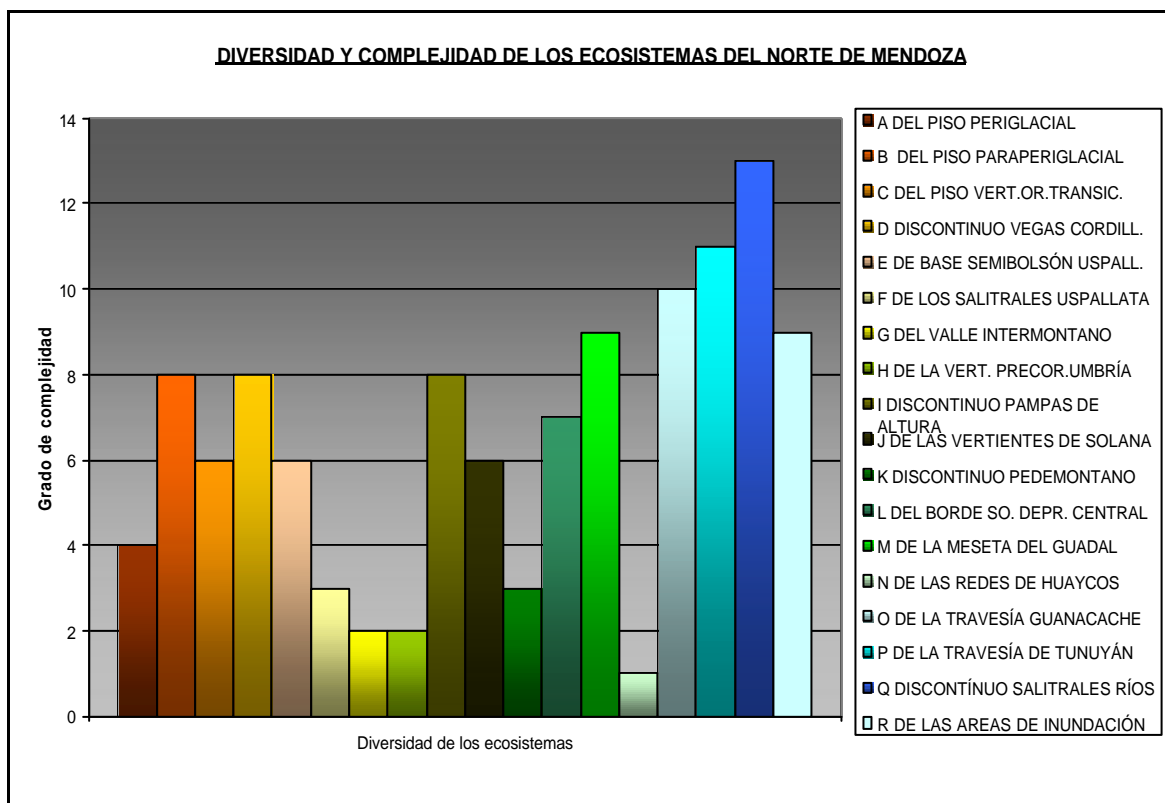


Gráfico 1- Diversidad y complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza. Autores. Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

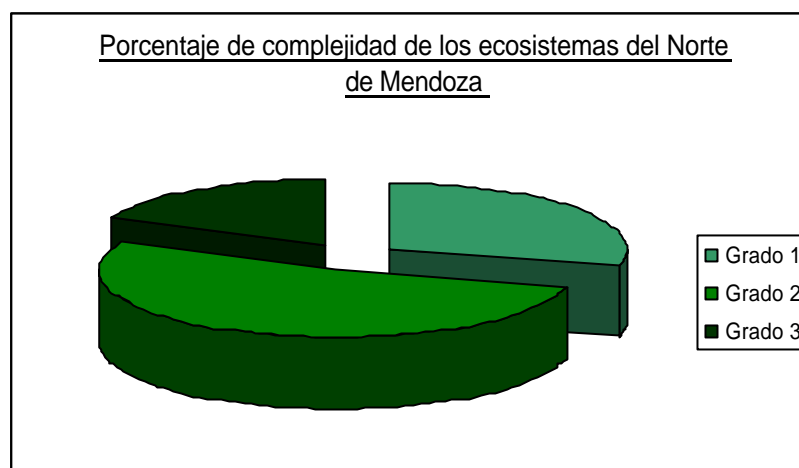


Gráfico 2- Porcentaje de la complejidad de los ecosistemas del norte de Mendoza.

Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009

Del 100 % de los ecosistemas identificados en el norte de la provincia de Mendoza, el 29% corresponde al grado 1, el 53 % al grado 2 y sólo el 18 % al grado 3, es decir que la mayoría se encuentra en una situación intermedia de complejidad, seguidos por una complejidad escasa y en tercer lugar aquellos que poseen el mayor grado de complejidad.

La matriz constituye una síntesis de la distribución de la complejidad de los ecosistemas espaciales en el norte mendocino (Matriz 1).

BIOMAS MENORES	MESOEICOSISTEMAS	ECOSISTEMAS	Grado	Grado	Grado
			1	2	3
OROBIOMA ALTOANDINO	Mesoecosistema Altoandino	Piso periglacial			
		Piso paraperiglacial			
	Mesoecosistema Andino	Piso vertiente oriental de transición			
		Discontinuo de vegas cordilleranas			
DEL MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA	Mesoecosistema del Semibolsón de Uspallata	Base del semibolsón			
		De los salitrales recientes			
		Del valle intermontano			
	Precordillerano puneño	Vertientes de umbría			
		Discontinuo de pampas de altura			
		De las vertientes de solana			
	Planicies agradacionales pedemontanos precordillerano y cordillerano	Pedemontano discontinuo			
	De la gran depresión central	Del borde occidental			
	De la meseta	De la meseta del Guadal			
	De las huayquerías	De las redes de huaycos discontinuos			
	De las planicies	De la travesía de Guanacache			
		De la travesía del Tunuyán			
		Discontinuo de salitrales antiguos			
Discontinuo de áreas de inundación					

Matriz 1- Distribución de la complejidad en los ecosistemas jerárquicos del norte de Mendoza.

Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009

Del análisis del cuadro se puede resaltar que los ecosistemas con menor complejidad (**Grado 1 y 2**) se encuentran localizados de manera irregular en el espacio mendocino, respondiendo a la acción de factores naturales y/o antrópicos. Los ecosistemas del orobioma altoandino pertenecen al Grado 1 y 2; sólo el ecosistema piso periglacial del mesoecosistema altoandino pertenece al Grado 1, mientras que los ecosistemas del mesoecosistema andino pertenecen al Grado 2. La menor complejidad de los ecosistemas del Orobioma altoandino responde a limitantes de tipo natural principalmente la falta de suelos, la gran altitud y las fuertes pendientes.

Los ecosistemas del Monte con intrusión puneña participan en su mayor parte en los Grados 1 y 2, mientras que una menor proporción, forma parte del Grado 3. Los ecosistemas de los mesoecosistemas del semibolsón de Uspallata, Precordillerano puneño, Planicies agradacionales pedemontanas precordillerano y cordillerano, de la gran depresión central, De la meseta y De las huayquerías pertenecen a los Grados 1 y 2.

Estos espacios presentan condiciones naturales menos extremas para la presencia humana, lo que determina que los factores antrópicos comiencen a aparecer con mayor peso. Por otra parte sólo el *ecosistema discontinuo de áreas de inundación* del mesoecosistema de las planicies pertenece al Grado 2, mientras que el resto corresponden al Grado 3. Esta situación se debe sin duda a que nos encontramos en una gran planicie de acumulación con suelos de origen fluvioeólico, con escasa disponibilidad de agua superficial actual pero con gran disponibilidad de agua subterránea a profundidades moderadas (5 y 20 m), de tal modo que son accesibles para las plantas freatófitas como el algarrobo. Por otro lado, los suelos arenosos guardan en sus profundidades la humedad que luego donan paulatinamente a la vegetación sedienta. La excepción la representa el *ecosistema discontinuo de áreas de inundación* que localizado espacialmente en las planicies del Este corresponde al segundo grado de complejidad por la influencia antrópica.

Como conclusión de lo observado en el cuadro cabe destacar que los ecosistemas con mayor complejidad del norte de la provincia de Mendoza se localizan en el Bioma del monte con intrusión puneña, dentro del mesoecosistema de las planicies.

De oeste a este se observa un aumento de la complejidad ecosistémica situación que responde a la acción de varios factores. Las altas montañas del oeste presentan condiciones naturales difíciles para la vida, como la gran altitud, el clima frío, variable y extremo y la gran pendiente. Estas últimas dificultan el desarrollo de los suelos ya que el clima no favorece el desarrollo de la cobertura vegetal, mientras que la pendiente acelera su erosión.

Hacia el este la complejidad ecosistémica aumenta en la mayoría de los casos. Esto responde a la mayor disponibilidad de agua subterránea. Estas condiciones favorecen la instalación del hombre lo que lleva a una mayor utilización del espacio generando modificaciones negativas que originan pérdidas de complejidad ecosistémica.

Esto confirma la idea de que a menor altura y pendiente y mayor cantidad de agua disponible en el sustrato, hay mayor complejidad ecosistémica. Entonces a medida que avanzamos hacia el oeste la complejidad disminuye en relación directa con la presencia de suelos ausentes y la menor disponibilidad de agua en el suelo, situación que repercute directamente sobre la cobertura vegetal y la vida animal.

2- COMPLEJIDAD INTERECOSISTÉMICA

a-Aproximaciones escalares verticales

Se ha podido observar que existen relaciones de tipo vertical entre las distintas escalas de análisis. Esta situación se comprueba a partir de los factores de control, ellos son a macroescala, el clima zonal que determina dos grandes biomas en el norte de la provincia de Mendoza (con magnitudes espaciales que van desde los 100.000 hasta aproximadamente los 50.000 km²); a mesoescala, las formas del modelado terrestre originan nueve mesoecosistemas con magnitudes menores (50.000 – 10.000 km²), y a microescala, los factores edafo-topográficos y la disponibilidad de agua conforman 18 ecosistemas menos extensos (10.000 – 500 km²).

Entonces, a modo de cajas conteniendo otras más pequeñas, se puede ejemplificar lo siguiente: a macroescala, el Orobioma Altoandino (con clima frío y seco), contiene dos mesoecosistemas: el Altoandino (Cordillera Principal) y el Andino (Cordillera Frontal). El primero contiene al ecosistema denominado Piso periglacial y en el segundo, tres ecosistemas, a saber: Piso paraperiglacial, Piso vertiente oriental de transición y el Discontinuo de vegas cordilleranas. (Figura 29)

Lo mismo sucede con el bioma del Monte con intrusión puneña. Como se ha visto en el desarrollo del trabajo, se vinculan a nivel vertical los macro, meso y microecosistemas, como se observan en la figura 30.

b- Conexiones horizontales: redes tróficas y cadenas

Las conexiones horizontales están determinadas por relaciones tróficas dentro de cada nivel escalar. Entonces para la macroescala se ejemplifican dos modelos de redes tróficas, una para el Orobioma altoandino y otra para el Monte con intrusión puneña.

Los macroecosistemas se caracterizan por su gran tamaño y su diversidad natural, lo que los hace ricos en componentes biológicos pudiendo determinar así numerosas interacciones, tales como las de orden trófico. Las redes tróficas permiten visualizar una amplia gama de ejemplos de organismos animales y vegetales de diversos ecosistemas en sus relaciones alimentarias. Por este motivo son los animales, con su capacidad de desplazamiento los responsables de las mayores interacciones entre los distintos espacios y sus componentes bióticos.

Mientras que los mesoecosistemas también presentan numerosas interacciones como los son los nueve modelos de cadenas tróficas. Cada una de ellas responde a la fisonomía de la vegetación, a la flora y a la fauna de las regiones biogeográficas de la

provincia de Mendoza: de alta montaña, de montaña, de piedemonte y de monte o llanura.

Los mesoecosistemas tienen una escala menor no sólo espacial sino también en cuanto a sus relaciones tróficas, las cuales se encuentran reducidas debido a la influencia directa que las condiciones naturales tienen sobre los componentes bióticos. Así los animales de cada región zoogeográfica presentan rasgos bioecológicos y estrategias adaptativas favorables a su ambiente, pudiéndose desplazar temporariamente.

En cuanto a la microescala (ecosistemas menores), ésta se encuentra desarrollada a partir del análisis de casos. Cada mesoecosistema se encuentra integrado por varios ecosistemas, representados por la descripción bioecológica de las poblaciones de los herbívoros mamíferos característicos del sitio.

La elección del mamífero herbívoro se fundamenta sobre la base de dos hechos principales: a- sirven como nexo entre los productores y el resto de los consumidores permitiendo el desarrollo de relaciones tróficas y por consiguiente del flujo de la energía y de la materia dentro de los ecosistemas; b- son de fácil observación directa (por su cantidad y tamaño) o indirecta (cuevas, huellas, excrementos, restos). Es por ello que se eligieron la rata chinchilla, el guanaco, el tuco tuco, la vizcacha, el pichiy y otros como representantes de los ecosistemas menores de la provincia.

Por supuesto que esto es sólo una muestra de modelos (simplificación de la realidad) de redes, cadenas y poblaciones. Cabe destacar que se pueden incorporar otras relaciones alimentarias por cada bioma, mesoecosistemas y ecosistemas menores. Pero, creemos que son un aporte poder nombrar y mostrar en imágenes los animales que han aparecido en nuestro trabajo como más frecuentes y notorios (Figuras 28 - 29).

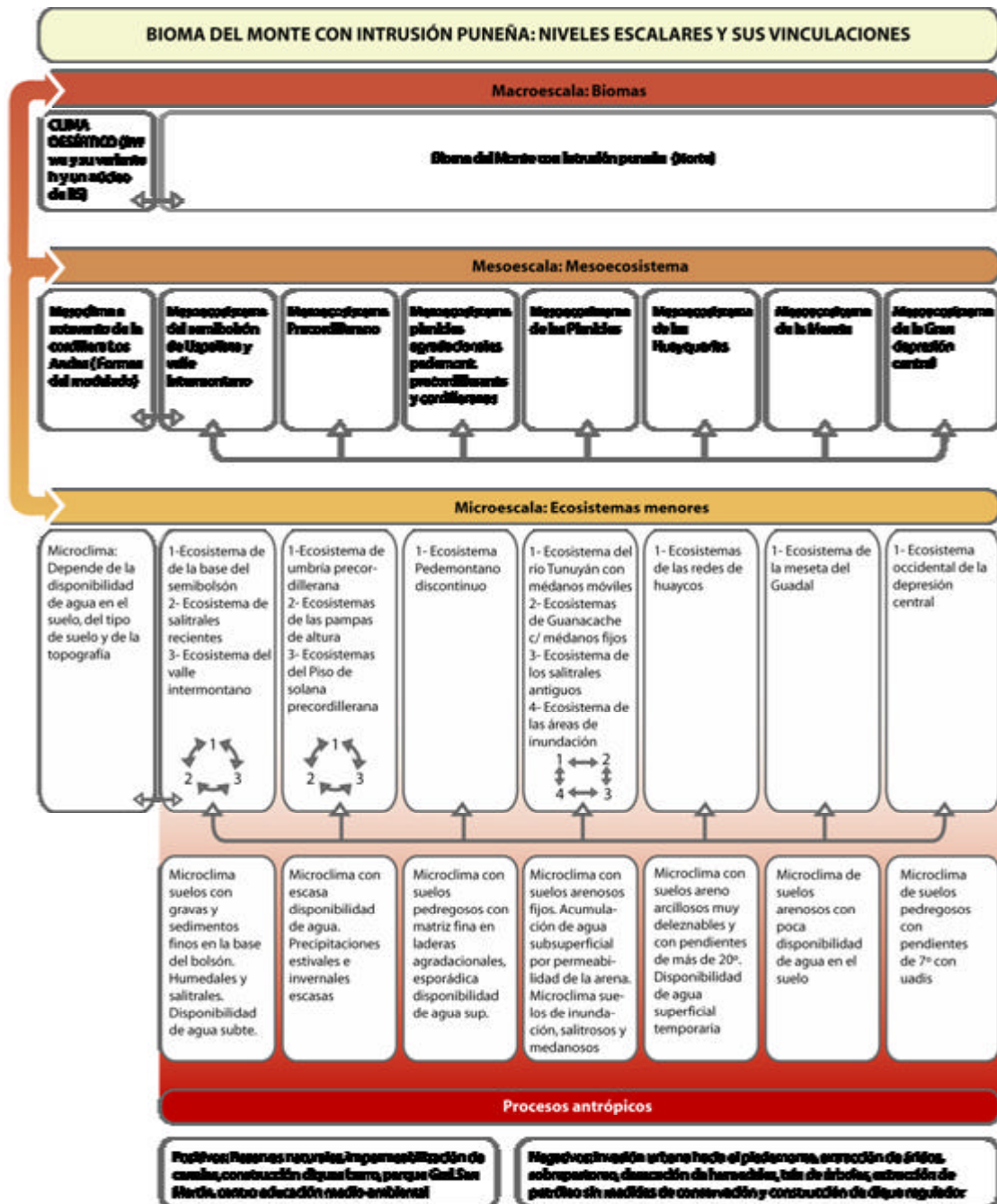


Figura 29: Niveles escalares y sus vinculaciones. Autores: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.

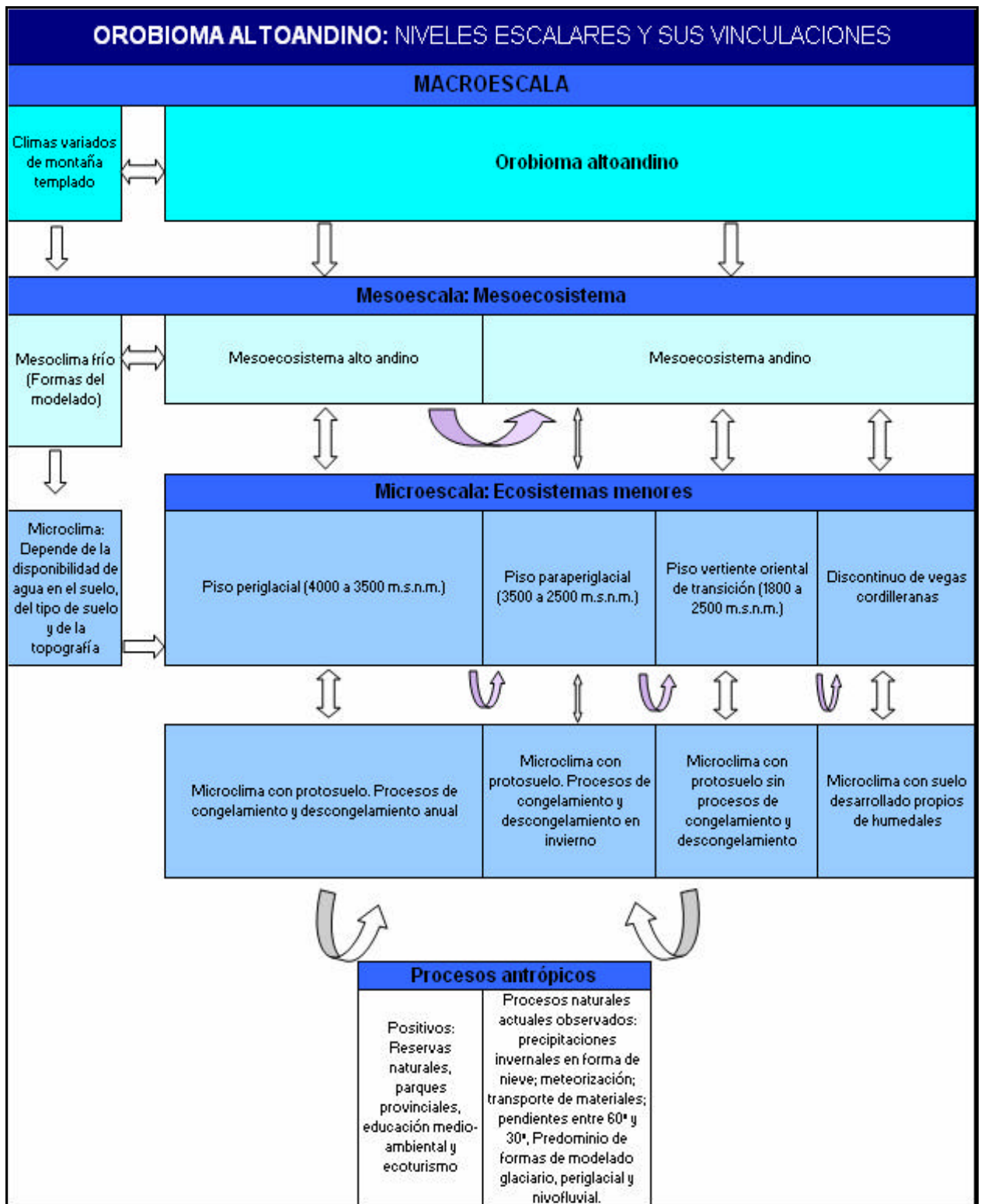


Figura 30- Orobioma altoandino. Niveles escalares y sus vinculaciones. Autores: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

3- EL FACTOR TIEMPO UNIDIRECCIONAL Y RECURSIVO

Los cambios de la vegetación en los ecosistemas, por influencia antrópica, son un hecho cotidiano. Es por ello que se considera que la degradación de los ecosistemas es

constante y se va incrementando cada vez más, a pesar de las numerosas medidas de preservación que el hombre ha generado como las técnicas de conservación y desarrollo integrado de los recursos naturales.

Las acciones constantes de degradación le imprimen a los ecosistemas un flujo del tiempo unidireccional, lineal. Pero, las medidas que se aplican para conservarlos del paulatino deterioro se convierten en la flecha del tiempo, con sentido contrario. Esto significa la recursividad del tiempo y, por ende. El renacimiento de la energía con la posibilidad de recobrar la vida que se perdía.

El ecosistema que padece una de las mayores degradaciones es el del piedemonte de la sierra de Uspallata, enfrente de la ciudad capital de Mendoza. Ecosistema que se tomará como caso de estudio para cotejar de qué manera, - a través de un estudio comparativo con un área de Reserva in situ, no muy extensa-, se ha frenado, puntualmente, el deterioro del piedemonte.

3- a- Estudio de caso: la degradación del piedemonte y la aplicación de las medidas de conservación. Un modo de dar recursividad al tiempo lineal de deterioro

3- a- 1- El problema. La degradación del piedemonte por los procesos aluvionales

La ocupación de Cuyo que comenzó con asentamientos y actividades humanas en un espacio natural heterogéneo, con el tiempo cobró magnitud hasta convertirse en un extenso ambiente humanizado sometido a riesgos naturales de diversa índole y la intromisión cambiante pero permanente de los hombres.

El oasis del norte de la provincia de Mendoza tiene alta densidad de población y variadas actividades que elevan la calidad de vida pero también el nivel de contaminación del ambiente, de diferente manera según se trate del área urbana o de la agraria e, incluso, se asocian en el deterioro de ambos espacios. Residuos de la ciudad se vuelcan en el piedemonte de donde son retransportados a ella por las aguas de las precipitaciones y los vientos para terminar en los campos de cultivos y en las ciudades mismas.

El escurrimiento de las aguas del piedemonte ocasiona aluviones que erosionan los suelos, inundan las áreas pobladas, depositan material sólido donde les es más propicio, incluso en áreas cultivadas. Más frecuentes y, sin duda, más perjudiciales son los aluviones que corren por los uadis o arroyos secos. Abundan a lo largo de todo el piedemonte oriental de los Andes secos y se alimentan de las lluvias, de escasa frecuencia pero de mucha agua en corto tiempo, es decir, son intensas. Arrancan del borde de la montaña y recorren el piedemonte por espacios variables.

El problema aluvional precordillerano es muy grave porque somete a constantes peligros al núcleo central del oasis norte de la provincia en el cual se asienta la ciudad capital de Mendoza.

No se trata de un fenómeno nuevo. En verdad es precolombino pero de dicho período solo existen dudosas interpretaciones que no ayudan a la comprensión de los problemas actuales. De todas maneras una historia de los aluviones es un conocimiento imprescindible. Los primeros son, sin dudas, posteriores a la fundación de la ciudad de Mendoza por Pedro del Castillo en 1561 y en la seguridad que en el mismo año los pobladores comenzaron a experimentar los efectos destructivos de las aguas procedentes del piedemonte. Mal situada desde el principio, la ciudad debió ser trasladada por Juan Jufre a la otra banda del Zanjón (hoy Cacique Guaymallén), un poco al suroeste del asentamiento primitivo. Hay más de una interpretación relativa a este accidente hídrico pero b cierto es que ya el 8 de abril de 1562 había preocupación por los aluviones y recomendaciones para ponerles remedio.

Los aluviones tienen origen en un régimen de precipitaciones particular combinado con factores geomorfológicos, geológicos, edafológicos, hidrográficos, topográficos, fitogeográficos y antrópicos. El clima es el motor que pone en movimiento todo el sistema pedemontano.

La atmósfera mendocina es particularmente pobre en agua. Esto es explicable por la existencia de la cordillera de los Andes que interfiere con las corrientes de aire húmedo del Pacífico y las transforma en aire seco, Zonda.

Durante el verano, época de aluviones, pueden registrarse de 25 a 30 días con lluvia con un total de 110 mm. La precipitación media anual es de 200 mm y el 50% son productos de procesos frontales (fríos, calientes, de altura e inestabilidad). Los no frontales (orográficos, convección pura, convergencia) son menos frecuentes.

La cuenca aluvional precordillerana tiene por límite occidental y norte el macizo antiguo conocido por Precordillera o Sierra de Uspallata, una montaña en bloque semejante a las sierras pampeanas, con escasas disecciones transversales, ubicadas entre un valle longitudinal que la separa de la Cordillera Frontal y las planicies pedemontanas.

La segunda unidad geomorfológica es la rampa en glacia que se extiende entre el pie del macizo montañoso a 1.500 msnm hasta perderse debajo de la playa, a 800 m, en términos generales, en Av. Boulogne Sur Mer, la playa es el campo de expansión de los derrames pedemontanos, a cuya acción, unida a procesos eólicos, debe su forma terminal. Suavemente inclinada al NE, se extiende entre los 800 y 700 m/snm.

En la rampa del piedemonte en glacia existe una gran cantidad de cauces temporarios o uadis destacándose las cuencas del San Isidro (160, 0 Km²), Papagayos (68,5), Maure (55,05) y Frías (25,4).

Por encima del glacia se levanta un cordón discontinuo de cerros testigos con vertientes propias que complican el escurrimiento pedemontano.

En el tramo discontinuo de cerros testigos, desde el C° de La Gloria hasta el cauce del San Isidro, se abre un amplio espacio que facilita el escurrimiento de las aguas sólo atenuado por un área parquizada e instalaciones tales como clubes, campos militares y barrios de diversas jerarquías. En la extremidad sur del cordón las aguas concentradas

en la barrera orográfica los atraviesan por canales muy estrechos que finalmente vierten sus aguas al Cacique Guaymallén, canal aluvional y de riego.

Los cursos de agua que atraviesan el piedemonte son una expresión del clima, cuyo déficit de precipitaciones da lugar a escurrimientos permanentes. Se trata de uadis de diseños subparalelos y dirección predominante oeste- este, de acuerdo con la pendiente general de los terrenos. Estos cursos son herencias de un clima del pasado. Hoy conducen el agua en ocasión de lluvias intensas. Se trata de cauces encajados que crecen por erosión retrocedente y lateral. La comprensión del escurrimiento requiere conocimientos de otros hechos naturales. (Capitanelli, R. y otros, 2009)

Toda el área está cubierta por una estepa arbustiva homogénea en los interfluvios e interrumpida en los cursos secos por la vegetación riparia más elevada y más densa.

Dominan los jarillales de las dos especies de *Larrea*: la *Larrea cuneifolia*, situada en la parte inferior del piedemonte y limitado por la playa o el complejo urbano al este, al avanzar hacia el oeste hasta 1.100 m/snm. El segundo de *Larrea divaricata* comienza alrededor de los 1200 m/snm y cubre todos los glacis hasta el pie mismo de las sierras.

El jarillal de *Larrea cuneifolia* bien desarrollado a los 750 m/snm y a partir de los 1100 y hasta los 1200 m/snm entra en ecotono con el jarillal de *Larrea divaricata*.

La estepa arbustiva de *Larrea cuneifolia* es baja, de 60- 80 cm de altura en la que hay neta predominancia de esta especie sobre cualquier otro elemento. Las ramas planas, uniformemente orientadas y el color verde oscuro dan a esta comunidad un aspecto particular.

La vegetación confirma los datos climáticos calculados con anterioridad. Si vamos al nivel de 1100-1200 msnm éste no sólo divide los glacis en dos sectores oriental y occidental desde el punto de vista de la vegetación, sino que climáticamente constituye una línea intermedia entre los valores extremos de toda la "unidad estudiada".

El jarillal de *Larrea divaricata* aparece bien desarrollado a los 1200 msnm. "Es también una estepa, pero de mayor altura alcanzando 1,5 a 2 m con tres estratos de vegetación leñosa.

En conclusión, analizando cada uno de los pisos en que dominan las dos especies de *Larrea* y luego las condiciones especiales que deben producirse para que ambas especies convivan, como se verá, podemos afirmar que *L. cuneifolia* y *L. divaricata* poseen distintos nichos (Roig, Fidel, 1976, p. 1 - 44)

En los cauces de los **uadis** aparece la vegetación riparia en el álveo o lecho. La primera se distingue de los arbustos de los interfluvios por su altura y densidad. Dispone acá de más agua y hasta llega a formar galerías, pero no son siempre continuas ni aparecen en todos los cursos. Las galerías cubren siempre mayor espacio que la vegetación de los interfluvios. A ello contribuye, sin duda, la mayor disponibilidad de agua pero sufre el inconveniente de los escurrimientos violentos que derrumban materiales de las vertientes y arrancan arbustos.

Una característica importante de la cubierta vegetal, a los fines de la comprensión y defensa aluvional es la densidad de los elementos. Esta condición está íntimamente

relacionada con la escasez de agua. Cada planta dispone de un amplio sistema radicular con el cual compite con elementos vecinos distanciando una planta de otra. Por otra parte los arbustos interceptan las gotas de lluvia con sus ramajes y pequeñas hojas. Las raíces favorecen la infiltración del agua y traban la capa superior del suelo evitando la erosión, disminuyendo el aporte de materiales a los cauces. "Finalmente, cada planta actúa como un pequeño dique de contención, como un obstáculo para el escurrimiento, obligándolo a dividirse en numerosos brazos, retardando así la concentración violenta de las aguas. Se aprecia entonces la importancia de una cobertura vegetal alta para controlar aluviones" (Roig, F. ob cit).

En orden decreciente el porcentaje cubierto alcanza el máximo en las laderas de la precordillera, con el agregado de chañares, coironales y cortaderas en las surgencias, alcanza al 50%. En los jarillales de los glaciares, sobre cubiertas cuaternarias, la densidad es de 50 a 55%. Sobre los materiales aluvionales modernos, en las riberas de los cauces y sobre las terrazas la densidad es del 50%, por último, en los mismos uadis, la cobertura es del 2%.

Los asentamientos humanos en los glaciares, entre la Precordillera y los Mogotes, han sido escasos. Han consistido en **puestos** aislados y situados en sitios bien elegidos fuera de las correntadas aluvionales, pero con manantiales proveedores de agua para las necesidades más elementales de los pobladores: el puestero, su familia y animales.

La ganadería fue una de las primeras actividades de los habitantes de la ciudad de Mendoza, es decir que durante el siglo XVII se prosiguió con el hábito de mantener el ganado menor en el radio urbano, con el inconveniente de que cada vez existía menos tierra de pastoreo para ser usada en forma comunitaria. Es en ese momento cuando se comienza a utilizar con mayor intensidad el piedemonte y sierras vecinas con ese fin.

No obstante la inmensidad del espacio natural (12.944 ha.) el número de puesteros no fueron más que 39 los cuales cesaron su actividad en los últimos años. Según datos de la DOADU existen en la zona 39 puestos, pero con los datos obtenidos de la dirección de ganadería existen 13 puestos, 3 de los cuales todavía se dedican a la ganadería.

De acuerdo con la fluidez del relieve la ciudad había crecido hacia el norte, sur y este. Por el oeste terminaba en la calle Tiburcio Benegas, no obstante que en el año 1778 se había construido el canal Jarillal en las proximidades del anfiteatro precordillerano. El avance hacia el poniente se inició recién en el año 1896 con el ambicioso propósito de crear un espacio ambiental que culminó con el Parque General San Martín. En el mismo año el Gobierno provincial destinó 101 has para cuarteles militares de la Nación y un Polígono de Tiro. Luego se destinaron 100 has más para ampliaciones del Parque. En 1908 ya figuraban en el mapa de la ciudad el parque, cuarteles, el Hospital Provincial y la Penitenciaría. No obstante, la expansión de la ciudad no cobró empuje hasta 1945, año a partir del cual fueron apareciendo diversos barrios tales como "San Ignacio, SUPE, Gráfico, Sanidad, Judicial, Brasil, y los autódromos Los Barrancos y San Martín". Continuando con el proceso aparecieron villas inestables o asentamientos espontáneos

que se fueron ubicando cerca de los murallones de los diques aluvionales, en las proximidades de ripieras y basurales y aún dentro de uadis.

Entre 1930 y 1950, la ciudad sufrió el proceso de muchas otras latinoamericanas: la migración campo- ciudad sumándose en los últimos años una fuerte inmigración boliviana y chilena.

Estos extranjeros se fueron instalando en terrenos fiscales en las proximidades del parque o detrás de los cuarteles, naciendo así los barrios San Martín, Flores, Olivares y Favorita.

La vertiente oriental de la línea de colinas de Mogotes debido a la naturaleza friable de los materiales que la componen y la acción de las precipitaciones ha dado lugar a la formación de una rampa estrecha cruzada por una densa red paralela de cauces ha sido ocupada por barrios carenciados espontáneos, incluso algunos levantados por organismos oficiales (municipales) con absoluta falta de responsabilidad por que están sometidos al derrumbe de las vertientes. Incluso, algunos de ellos como se dijo han sido instalados en cauces de arroyos. Emprendimientos privados de gran categoría han utilizado espacios de las vertientes con la misma irresponsabilidad que en los casos anteriores. La construcción del llamado Corredor del Oeste para un tránsito rápido, que empalma con la ruta Internacional a Chile ha impulsado el crecimiento de viviendas de ambas categorías y se proyectan nuevos barrios de privilegio.

En la extremidad norte de la línea de colinas de mogotes que se torna discontinua a partir del cerro de La Gloria, hasta el cordón de Las Lajas, el crecimiento urbano hacia el oeste se ha fortalecido enormemente impulsado por la construcción de nuevos caminos, apertura y ensanchamiento de calles o avenidas como la Champagnat, acompañadas de nuevos barrios como el Dalvian, Sanidad y condominios privados a lo largo de el circuito el Challao. Organismos oficiales han levantado barrios económicos para reubicación de verdaderas villas miserias.

La penetración hacia la montaña alcanzó dimensiones alarmantes y día a día se abren nuevos caminos en un espacio que debió reservarse para obras antialuvionales y reforestación con especies arbóreas como el Aguaribay resistentes a las sequías.

La urbanización del piedemonte se hace cada vez más difícil de detener porque ha sido impulsada por emprendimientos de gran importancia tales como la Ciudad Universitaria, colegio Marista, Iglesia del Challao, hotel de categoría, locales de esparcimiento, estadios, velódromos, anteceditos por otros motivos de atracción como el cerro de La Gloria, gran monumento al Ejército Libertador, Jardín Zoológico, local de exposición Industrial, etc.

Muy interesante es una contribución del diario Los Andes titulada "Se debe replantear la política de lucha antialuvional en Mendoza".

"En el piedemonte, el hombre taló para su uso el monte natural, hasta el extremo que ha desaparecido, prácticamente. También para su usufructo, llevó su ganado a pastar; ese ganado, preferentemente caprino, terminó con casi toda la cobertura natural representada por los pastizales y dejó la piedra desnuda sujeta a la erosión del viento y las aguas. Es obvio que ahora, dada la gran

pendiente de la zona respecto de la ciudad, las aguas escurren con velocidad y gran poder de destrucción. Basta pensar que los sitios donde teóricamente pueden generarse los aluviones se hallan a unos diez kilómetros de distancia y alturas de unos 2.500 mts. Es decir que los volúmenes hídricos recorren un desnivel de 1.700 metros en 10 kilómetros. Las consecuencias de esa furia líquida ya las conocemos.

Pero hay otro factor que debe sumarse a lo anterior. El hombre permanentemente construye viviendas y más viviendas en las que hay techos y pisos embaldosados o cuando menos impermeabilizados. Paralelamente pavimenta calles, construye veredas, impermeabiliza cunetas. Todas esas superficies impermeables restan poder de absorción a la superficie donde antes se insumía la lluvia. Como en la ciudad no hay colectores pluviales que vuelquen en los colectores de crecidas como Zanjón Maure, Zanjón Frías, Zanjón de los Ciruelos, se debe esperar que las aguas escurran como bien puedan, a través de nuestro sistema de acequias, Pero he aquí que el aluvión pedemontano no espera hasta que ello suceda; por eso cuando llega, suma sus caudales a los ya existentes y esto agrava la situación hasta los extremos que ya hemos visto". (Los Andes, 16-6-84).

La contribución del diario Los Andes es positiva pero hace pensar que antes de los trabajos de degradación practicados por el hombre no había aluviones y no es así.

El fenómeno de los aluviones es el resultado de la conjunción de un clima semiseco, con intensas precipitaciones esporádicas y una geomorfología de piedemonte, con fuertes pendientes homogéneas en grandes rasgos pero muy heterogénea en sus detalles.

El pueblo mendocino no está convencido de la insuficiencia del sistema de defensa aluvional. Es más, hay una vocación de piedemonte que va impulsando el crecimiento hacia el oeste. Por otra parte, no falta interesado en que tal ambición se vea coronada para realizar negocios rentables. Cumpliría con este propósito el peligroso proyecto conocido por HIPOCAMPO.

Este proyecto o Acueducto del Oeste (ADO) fue impulsado por empresas constructoras e inmobiliarias nucleadas en la Cámara Argentina de la Construcción con apoyo del gobierno provincial. Los iniciadores ofrecían servicios e infraestructura para afrontar la concentración poblacional a soportar por el gran Mendoza en años próximos. Pero, además, previa la instalación de un tubo conductor que proveería agua potable tomada del río Mendoza para la urbanización del área pedemontana. El agua se tomaría de la cámara de carga de la central Álvarez Condarco. "La Cámara Argentina de la Construcción aseguró que en la zona se construirían rutas, caminos, viviendas, espacios verdes en el piedemonte, a fin de solucionar el déficit global del crecimiento global poblacional de Mendoza". El plan de urbanización preveía la construcción de 30 mil viviendas, red de agua, gas, electricidad, cloacas, telefonía, arbolado y desarrollo dentro del piedemonte. Decían contar con un operador internacional y el apoyo del Banco Mundial.

Hoy, si bien se dice que las empresas interesadas por el Hipocampo han perdido interés por él, no faltan quienes siguen adelante y las pruebas están a la vista, nuevos barrios y nuevos caminos.

3- a- 2- Otro problema. La degradación del piedemonte por los incendios forestales recurrentes

Este flagelo asota el ecosistema frecuentemente después de una gran sequía, por lo que sus efectos sobre la vegetación y el suelo han sido estudiados por numerosos autores.

El Ing. Agrónomo Eduardo Martínez Carretero realizó una investigación sobre las consecuencias del fuego en el sector pedemontano localizado entre el río Mendoza y el Cordón de las Lajas, a una altitud que va desde los 900 a los 1.400 msnm. El área está cubierta por una estepa arbustiva muy degradada por la acción directa de la población urbana, a la sazón, la ciudad de Mendoza a 750 msnm, ubicada a seis kilómetros, al este. Según sus resultados, se puede resumir en: a- el efecto de los incendios en el interfluvio y b- en las laderas.

En el interfluvio, la cobertura vegetal del área testigo o, no-quemada, era del 91,7 %. En el área quemada, a los 30 días del incendio, la cobertura era del 35 %, a los 6 meses del 40% y al año, del 75,9 %.

Por otra parte, el suelo removido, en las áreas quemadas era de 141,498 TN/ha/año y para las no quemadas, de 92,99.

Así mismo, en las laderas quemadas, el suelo removido era de 154 TN/ha/año, mientras que en las no quemadas, de 78.

Luego del incendio, el suelo quedó cubierto por una capa de cenizas de espesor variable, 2,5 cm de promedio. A los treinta días, el análisis del suelo indicó una gran pérdida de sales solubles especialmente de sodio. Esta disminución más el aporte de agua por las lluvias, favoreció tanto la germinación de semillas como el rebrote de las especies perennes.

En las laderas, la cobertura del testigo era del 69,4 %; en el sector quemado, a los 30 días, alcanzaba a 30,4 %; a los 6 meses el 41,7 % y al año, el 70 %, es decir recuperada al estado anterior al fuego.

En la planicie (parte más húmeda del área), los arbustos rebrotan más y se recuperan rápidamente. Lo mismo ocurre con el estrato herbáceo, cuya recuperación es continua.

Por otro lado, en las laderas, la regeneración del estrato leñoso es progresiva como así también ocurre con el herbáceo. El mantillo vegetal se pierde en épocas lluviosas y, luego fuera de estas épocas, es retenido, incrementando su valor de cobertura. (Alessandro de Rodríguez, M, 2006)

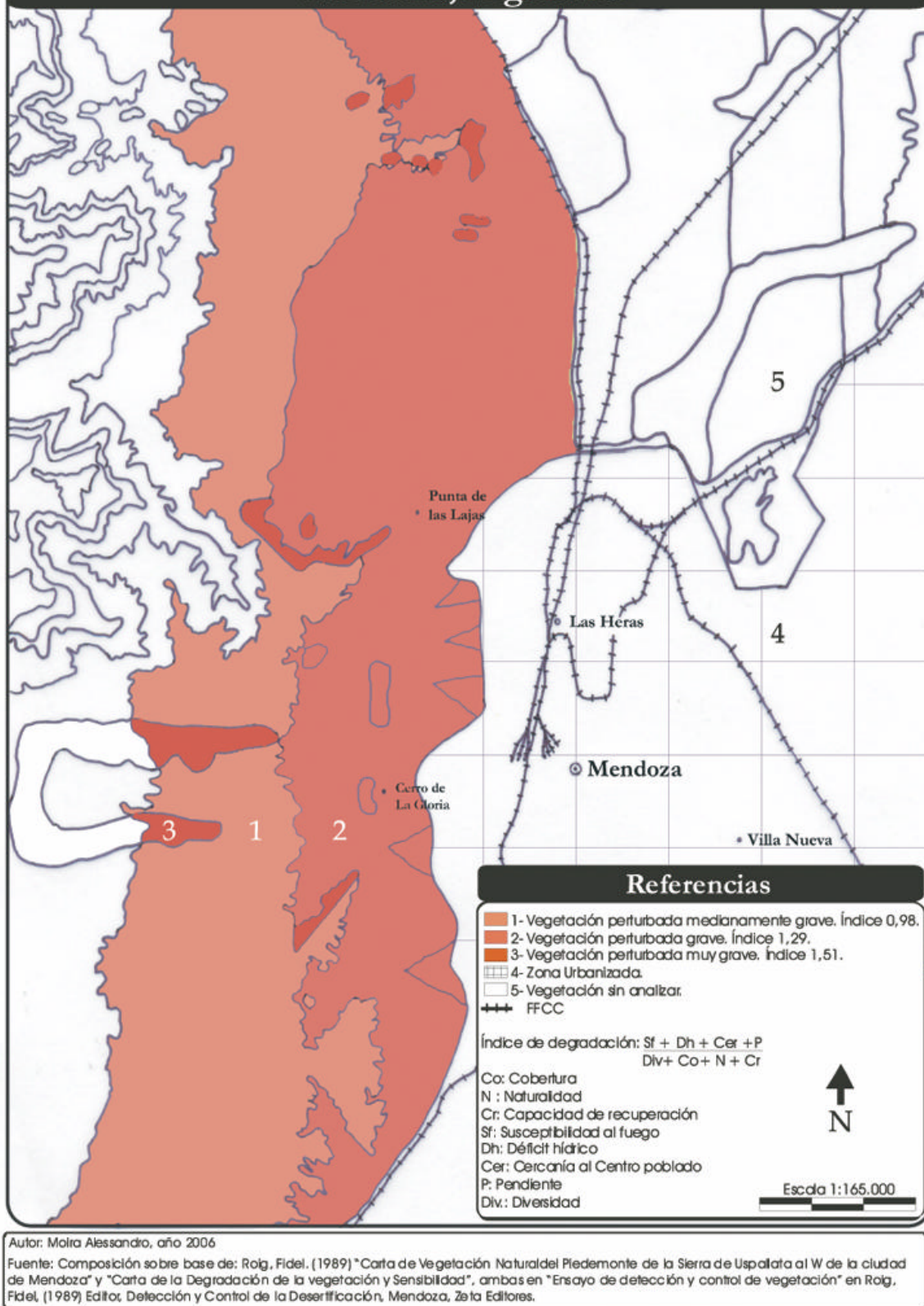
Como conclusión se puede sintetizar el estudio de caso, en una carta de degradación del área del piedemonte enfrente de la ciudad de Mendoza, elaborada sobre la base de un trabajo de Fidel Roig, donde se observa claramente los grados de degradación: medianamente grave, grave y muy grave.

La continua y persistente intervención del hombre en el deterioro del ecosistema lo ha colocado en un estado de retroceso evolutivo. Tanto el paisaje como sus

constituyentes: flora, fauna, vegetación, suelo, topografía y microclima están disminuidos en calidad y variedad.

La extensión pedemontana degradada es relativamente grande con relación al área que han destinado para su conservación, cual es la Reserva Natural Divisadero Largo.
(Carta 5)

Carta de la degradación de la vegetación seminatural del área central del piedemonte de la precordillera de Mendoza, Argentina.



Carta 5- Carta de la degradación sede la vegetación seminatural del piedemonte de la ciudad de Mendoza.
 Fuente: Roig, Fidel, en Control de la Desertificación, Mendoza. Año 1980

3- a- 3- La solución: Preservar

Para evaluar el deterioro de los ecosistemas, necesariamente, se debe comparar dos situaciones dentro del mismo. Una situación óptima, testigo, o lo más cercana posible al óptimo, con el espacio problema o real.

Se realizó el análisis en el ecosistema del piedemonte de la precordillera mendocina fuertemente degradado por el hombre.

Dentro de este ecosistema se tomó como situación óptima a la Reserva Natural Divisadero Largo, a pesar de haber sufrido una fuerte presión antrópica debido a la presencia de puestos y asentamientos espontáneos a su alrededor y el espacio real o problema, fue en un sector del mismo piedemonte (de la Sierra de Uspallata), al Norte del Cerro de la Gloria, en las inmediaciones del camino que se usa para subir al mismo y a 3 Km. de la Reserva Natural.

Para realizar la evaluación de los recursos naturales se recurrió a dos técnicas multidimensionales: las fichas y las matrices, las que nos permitieron conocer las características, propiedades y el estado de cada uno de los elementos del ecosistema a analizar y conocer el dinamismo de los elementos y las relaciones ecosistémicas, a diferentes escalas.

El dinamismo de los elementos, -fauna, flora, topografía, clima, disponibilidad de agua, a microescala y, paisaje, -como espacio dinámico humano y natural con homogeneidad fisonómica y estructural dentro de límites bien definidos, a macroescala-, sus interacciones ecosistémicas (elemento /elemento) y el uso actual de los recursos se pueden observar de forma simultánea e integrada por medio de una matriz, (cuadro de doble entrada, factible de ser usado tanto cualitativa como cuantitativamente). Todos los elementos antes expresados se presentan en dos matrices: una, para valorar el ecosistema que se considera como testigo y, otro, para valorar el espacio real, objeto de estudio. Mientras que, para la evaluación, se necesita una matriz de resultados en la que se repite la configuración de las matrices anteriores. (Fotos 127 y 128)



Foto 127- Ecosistema pedemontano. Espacio óptimo. Fuente: Moira Alessandro y Natalia Pucciarelli. Año 2004



Foto 128- Ecosistema pedemontano. Espacio real. Fuente: Moira Alessandro y Natalia Pucciarelli. Año 2004

La comparación de las relaciones totales de los elementos del ecosistema óptimo del real da como resultado que el ecosistema óptimo tiene mucho más interacciones ecosistémicas que el ecosistema real, siendo **la flora** el elemento que más pérdidas ha experimentado junto con el paisaje.

A partir de estos valores totales de la evaluación, se establecen intervalos de clase, los que posibilitarán conocer **el grado de pérdida de los elementos del geosistema real y del uso actual de cada uno de ellos**. Se trabaja con cuatro clases, de 1 a 4; de 5 a 9; de 10 a 14; de 15 a 19, cada una de las cuales se corresponden con baja, media, alta y muy alta pérdida. Estas categorías nos brindan una cierta idea acerca del dinamismo del ecosistema. (Figura 30)

Elementos del ecosistema	Evaluación: Escalas de pérdida de interacciones ecosistémicas			
	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19
Fauna				
Flora				
Clima				
Topografía				
Suelo				
Agua superficial				
Paisaje				

Figura 31- Evaluación de los recursos en función de la pérdida de interacciones entre sus elementos. Fuente: Alessandro, Moira y Pucciarelli, Natalia. Año 2004

La observación directa de los elementos del ecosistema real y los resultados de las matrices permiten afirmar que el hombre se encuentre entre los mayores agentes perturbadores del ecosistema, hecho que se ve reflejado en el paisaje. Y dentro del paisaje, como se dijo, es la flora la que expresa la máxima pérdida, especialmente, por la disminución del número de individuos vegetales, de estratos, de cobertura y de cambio de fisonomía.

El espacio óptimo responde a un manejo conservacionista, ya que está destinado a la preservación del ecosistema a través de una reserva floro-faunística; mientras que el espacio real carece de todo manejo, incluso se podría vincular con un uso extractivista.

Se afirma también que los espacios reales no poseen un manejo integral de los recursos naturales según los postulados del desarrollo sostenible. (Figura 32 y gráfico 3)

Recursos Naturales	Uso integral	Uso Actual	Valor
Fauna	Alimento Abrigo Esparcimiento Ornamentación Comercio Materia prima Safari fotográfico		
	6	0	6
Flora	Combustible Resinas Alimentos Materia prima Comercio Safari fotográfico		
	6	0	6
Clima	Energía solar		
	1	0	1
Topografía	Recreación Educación	Basural	
	2	-1	1
Suelo	Explotación del sustrato rocoso planificada Educación Recreación	Explotación del sustrato rocoso irracional	
	3	-1	2
Disponibilidad de agua	Bebida		
	1	0	1

Figura 32- Uso integral y actual de los recursos naturales renovables

Fuente: Alessandro, Moira y Pucciarelli, Natalia. Año 2004

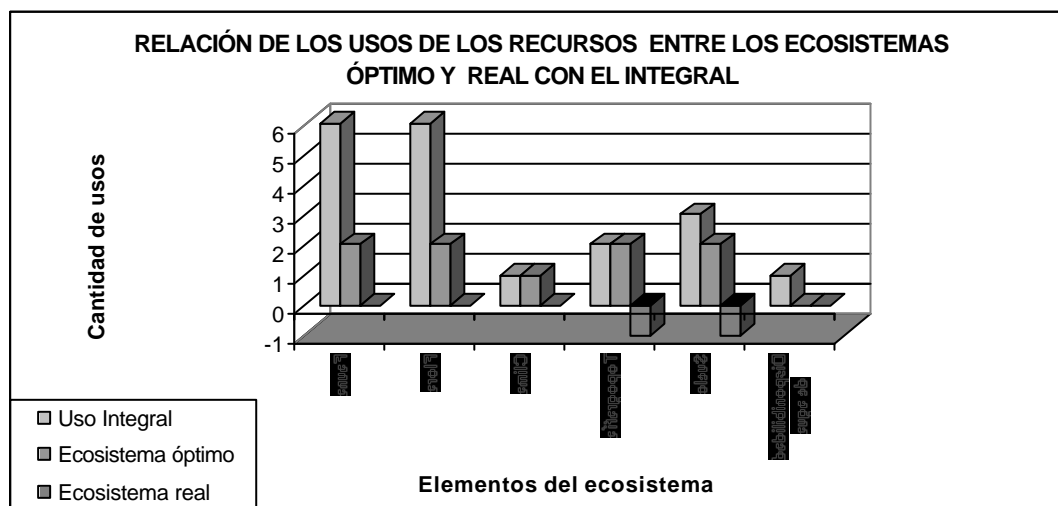


Gráfico 3- Relación de los usos de los recursos entre los ecosistemas óptimo y real con el integral. Fuente: Alessandro, Moira y Pucciarelli, Natalia. Año 2004

Se debe recalcar que ambos sistemas ecológicos: el óptimo y el real están en el piedemonte y que se hallan a no más de tres Km. de distancia entre sí. Y valga la redundancia, pertenecen al mismo gran ecosistema pedemontano a pesar de que le hayamos dado dos denominaciones (real y óptimo), a los fines de nuestro trabajo

comparativo. Ambos han sido modificados por el hombre. Uno hacia la conservación y el otro hacia una degradación extrema. Elementos que se advierten con la observación directa y se corroboran con la ejecución de las técnicas aplicadas.

El elemento menos perturbado en el área denominada real es la fauna, pero, es destacable afirmar que este resultado es relativo debido a la dificultad que presenta su detección en ambos espacios, especialmente, por tener hábitos cavícolas y ser móviles. Por ello siempre tiene una muy débil impronta en el espacio.

En cambio la flora y, por ende, la fisonomía de la vegetación se transforman en índices visibles de las condiciones ecológicas del medio que habita, mostrando fuertes pérdidas en el espacio real analizado. El ecosistema real acusa un fuerte cambio. No se parece en nada al óptimo, siendo el fiel reflejo de la falta de manejo y planificación del área estudiada. (Alessandro. M. y Pucciarelli, N., 2004)

MÓDULO V

I- CARTOGRAFÍA DE LOS ECOSISTEMAS

El bosquejo de los ecosistemas jerárquicos del norte de la provincia de Mendoza, escala 1:1.200.000, se elaboró sobre la base del análisis escalar de los biomas, mesoecosistemas y ecosistemas menores del norte de la provincia.

Los límites de la distribución de los ecosistemas responden a los factores de control explicados en la metodología, es decir: clima zonal para la macroescala, formas del modelado terrestre para la mesoescala y topografía, suelos y disponibilidad de agua para la microescala.

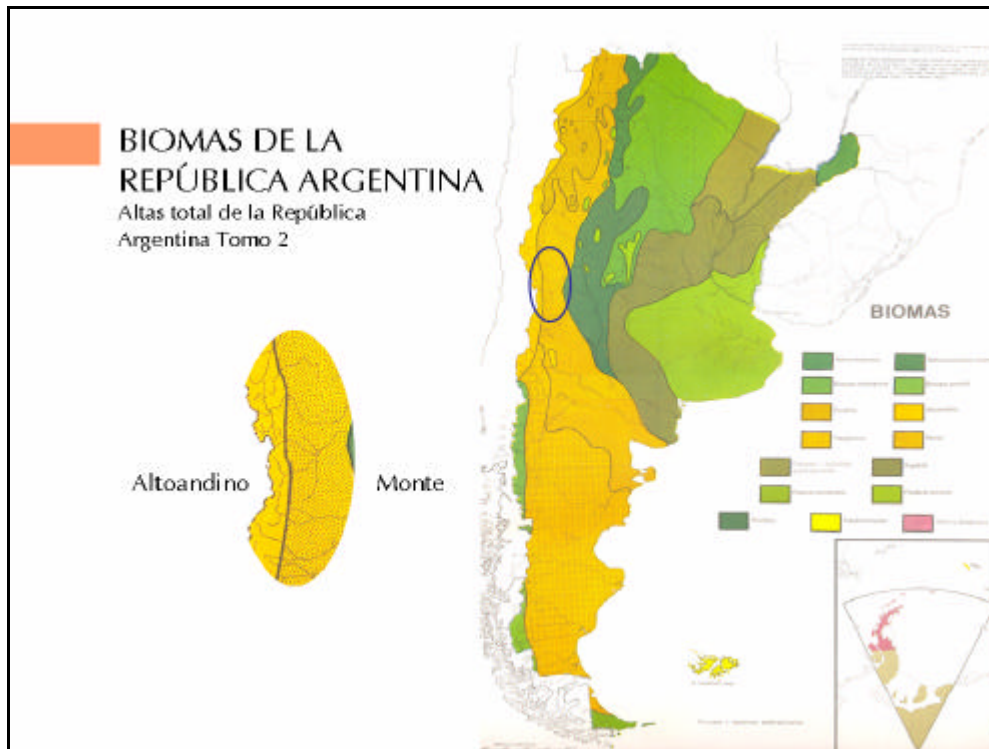
En la leyenda se expresan con tramas oblicuas los mesoecosistemas altoandinos y andinos, con tramas verticales los mesoecosistemas del semibolsón de Uspallata y valle intermontano y con tramas horizontales, los mesoecosistemas de la meseta, de las planicies agradacionales, de las huayquerías, de la gran depresión y de las planicies.

Los espacios no considerados para este estudio están en blanco (oasis), y en gris, la cordillera a más de 4000 msnm.

Dentro de cada mesoecosistema se delimitan los diferentes ecosistemas menores, representados en colores emparentados y con sus respectivos números.

La base cartográfica utilizada es el "Mapa de la vegetación de la provincia de Mendoza" de Fidel Roig y Eduardo Martínez Carretero a escala 1:1.000.000 del año 2000. Base valiosa por cuanto las formaciones vegetales mendocinas son la base del estudio a microescala ya que se distribuyen respondiendo a la topografía, disponibilidad de agua y topografía del lugar. De este modo se confirma el método inductivo propuesto desde la micro hacia la macro escala.

Se parte también, desde la macroescala, de la "Carta de los biomas de la Argentina", publicada en el Atlas Total, donde se evidencia muy bien los límites entre el bioma de los Altos Andes del bioma del Monte. -éste último denominado- por nosotros **Bioma del monte con intrusión puneña**, que surge de aplicar el criterio de delimitación climática basado en el índice de Köppen, como se explicó ya en la metodología empleada, incluyendo el puneño como parte del bioma del monte. (Carta 6) Para posteriormente adentrarnos en los mesoecosistemas y luego en los ecosistemas. Se debe aclarar que se incluyeron los biomas en un cartabón. (Carta 7, al final del trabajo)



Carta 6- Biomas de la República Argentina. Fuente: Atlas Total de la República Argentina Tomo 2. Año 1982.

Como conclusión, y sobre la base de de la utilización de ambos métodos (deductivo e inductivo), la distribución de los ecosistemas está garantizada por las dos visiones. (Carta 7)

II-SÍNTESIS DEL TRABAJO

LOS NIVELES DE GENERALIZACIÓN EN UN SISTEMA JERÁRQUICO ESPACIAL Y TEMPORAL DE ECOSISTEMAS PARA EL NORTE DE MENDOZA

En el cuadro, que se muestra a continuación, se sintetiza el trabajo en niveles de generalización jerárquica espacial y temporal de los biomas, mesoecosistemas y ecosistemas menores del norte de Mendoza.

Esta información está estructurada en función de las escalas, de los factores de control predominantes a cada nivel escalar. Por eso los niveles de información son diferentes y se puede comprender tanto si se comienza a leer desde la micro a la macroescala o viceversa.

(Figura 32)

NIVELES DE GENERALIZACIÓN EN UN SISTEMA JERÁRQUICO ESPACIAL Y TEMPORAL DE ECOSISTEMAS PARA EL NORTE DE MENDOZA						
MACROESCALA	FACTOR DE CONTROL	MACROCLIMA	MACROECOSISTEMA	TIPOS DE VEGETACIÓN PREDOMINANTE	TIPOS DE SUELO (M.C. REGARAZ, 2000:59 -62)	TIPO DE RELACIONES TRÓFICAS
~1000000	DIFERENCIACIÓN CLIMÁTICA ZONAL	CLIMAS VARIADOS DE MONTAÑA (ETH s de Köppen)	OROBIOMA ALTOANDINO	COORDINANCIA ESTOPA ARBUSCOSA, SUBARBUSCIVA Y HERBÁCEA	Variedad de Montaña	Red del Oroboma altoandino (Fig. 12)
		CLIMA DESÉRTICO (BW wa y su variante h y un núcleo de BS)	MONTE CON INTRUSIÓN PUNEÑA	DOMINANCIA ESTEPA ARBUSCIVA	Áridos y Arboles	Red del Monte con Intrusión Puneña (Fig. 13)
MESOESCALA	FACTOR DE CONTROL	MODELADO TERRESTRE	MESOECOSISTEMAS	GRUPOS DE FORMACIONES PREDOMINANTES	TIPOS DE SUELOS	TIPO DE RELACIONES TRÓFICAS
~100000	DIFERENCIACIÓN POR LAS FORMAS DEL MODELADO TERRESTRE	CORDILLERA PRINCIPAL (desde 3700 hasta 2700 SMM)	ALTOANDINO	De arbustos bajos, abedules más altos en cumbre, subarbuscos, pastos duros y herbáceas en vegas	Roca	Cadena Altoandina (Fig. 14)
		CORDILLERA FRONTAL (desde 2750 h 4000 SMM)	ANDINO	De arbustos bajos y árboles pequeños y de pastos duros	Roca	Cadena Andina (Fig. 15)
		SINBOLEÓN INTERCORDILLERANO (1800 SMM)	DEL SEMIBOLSÓN DE USPALLATA Y VALLE INTERM. INF. RIO MZA.	De arbustos medianos y árboles pequeños leñosos	Áridos y Arboles	Cadena del Semibolsón de Uspallata (Fig. 16)
		PRECORDILLERA	PRECORDILLERANO PUNEÑO	De arbustos bajos y árboles pequeños en las cimas		Cadena Precordillerana (Fig. 17)
		CORRIJADAS PEDIMONTANAS (desde 1000 h 1200)	PLANICIES AG RADACIONALES PEDIMONTANAS DE LA PRECORDILLERA y CORDILLERA	De arbustos espinosos bajos y árboles	Áridos	Cadena Planicies pedimontanas (Fig. 18)
		BOLSÓN	DE LA GRAN DEPRESIÓN CENTRAL	De arbustos medianos	Áridos	Cadena de la Depresión Central (Fig. 19)
		MESETA (1300 msnm)	DE LA MESETA	De pastos duros abedules	Áridos y Arboles	Cadena de la Meseta (Fig. 20)
		SIRIRIGUANS DE ANDRÉS Y AJOLEAS (1000 msnm)	DE LAS HUAYQUERÍAS	De arbustos árboles muy altos	Áridos	Cadena de Huayco (Fig. 21)
		LLANURAS MEDIOGÁS (900 msnm)	DE LAS PLANICIES	De arbustos altos y bajos árboles con árboles frutales abedules, almendros con prujas de ramaditas y algarrobos que crecen más allá	Áridos	Cadena de las Planicies (Fig. 22)

MICRO ESCALA	FACTOR DE CONTROL	SUELO, TOPOGRAFÍA Y DISPONIBILIDAD DE AGUA (OBSERVACIÓN DIRECTA)	ECOSISTEMAS MENORES Y GRADOS DE COMPLEJIDAD	FORMACIONES DOMINANTES	SUBTIPOS DE SUELO (Regairaz, M. 2000 : 59 - 62)	POBLACIONES DE MAMÍFEROS HERBÍVOROS OMNÍVOROS
MÓDULO	DIFERENCIACIÓN POR LOS SUBTIPOS DE SUELO LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SUBSTRATO	Protosuelo. Gran cantidad de detritos con clastos de gran tamaño. Laderas con pendientes entre 30° y 35°. Conos de escombros en trompeta y sedimentos glaciares (morenas) sin disponibilidad de agua sup.	A- DEL PISO PERIGLACIAL Grado uno	Formación de yaretas de <i>Azorella rucaamentacea</i>	Roca	Pericote panza gris
		Mosaico con protosuelo y suelo poco evolucionado con material monérico. Pendientes entre 30° y 35°. Leves ondulaciones en valles glaciares (morenas). Sin disponib. de agua, poca disp. en fondo de valles.	B- DEL PISO PARA-PERIGLACIAL Grado dos	Formación de <i>Adesmia pinifolia</i> y <i>Adesmia oegicera</i>	Roca	Guanaco
		Protosuelo. Pendientes entre 20° y 30° con conos aluviales. Sin disp. de agua en sup.	C- DEL PISO DE LA VERTIENTE ORIENTAL DE TRANSICIÓN CORD. Grado dos	Formación de <i>Lycium fuscum</i> y <i>Lycium chañar</i>	Roca	Chinchillón de la sierra
		Suelo saturado, con gran cantidad de materia orgánica y disponibilidad de agua aflorante	D- DISCONTINUO DE VEGAS CORDILLERANAS Grado dos	Formación de <i>Juncus acutus</i> , <i>Juncus lesueuri</i> , <i>Acrota splendens</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Mimulus luteus</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Oenothera odorata</i> y <i>Fleochoris albibracteata</i>	Haplustoles enticos	Guanaco y mara
		Suelo détrico deprimido con disponibilidad de agua subt. Pendiente de -4°	E- DE LA BASE DEL SEMBOLSÓN DE USPALLATA Grado dos	Formación de <i>Larrea divaricata</i> , <i>Larrea cuneifolia</i> , <i>Salsola gilliesii</i> , <i>Lycium chañar</i> y <i>Schleropogon brevifolius</i>	Torriortentes típicos	Liebre
		Suelo salino en depresión con disp. de agua subterránea -10°	F- DE LOS SALITRALES RECIENTES Grado uno	Formación halófila de <i>Distichlis spicata</i>	Torriortentes típicos	Ratón de campo
		Protosuelo. Laderas de 30 y 40 % Base Angosta. Discurre el Río Mendoza	G- DEL VALLE INTERMONTANO INFERIOR RÍO MZA. Grado uno	Formación de <i>Larrea cuneifolia</i> y <i>divaricata</i>	Roca	Culic
		Protosuelo. Pendiente 20°. Sin disponibilidad de agua subterránea.	H- DEL PISO DE LA VERTIENTE DE UMBRIA DE LA PRECORDILLERA Grado uno	Formación de <i>Artemisia mendozana</i> y <i>Lycium fuscum</i>	Roca	Mara
		Suelo poco evolucionado, sin disponibilidad de agua subterránea, con clastos pequeños. Pendiente escasa. Relieve de meseta con superposición de ondulaciones de material.	I- PAMPAS ALTAS PRECORDILLERANAS (2500 - 2700 msnm) Grado dos	Formación de <i>Stipa tenuissima</i>	Torriortentes típicos (1. Régimen más húmedo)	Guanaco
		Protosuelo pedregoso y arenoso, sin disponibilidad de agua subterránea, con clastos pequeños. Pendientes entre 30° y 35°.	J- PISO DE LA VERTIENTE DE SOLANA DE LA PRECORDILLERA Grado dos	Formación de <i>Mulinum spinosum</i> (2300 - 2500 msnm), <i>Nassauvia avellanis</i> , <i>Stipa tenuissima</i> , <i>Mutisia subspinoso</i> , <i>Senecio</i> sp. Formación de <i>Colliguaja integerrima</i> , (1800 - 2300) <i>Verbena scoparia</i> , <i>Baccharis polifolia</i> , <i>Eupatorium bunifolium</i> , <i>Stipa ichu</i> , <i>Jumella scoparia</i> , <i>Schinus fasciculatus</i> , <i>Lobelia formosa</i> , <i>Demissa rodocartha</i> y <i>Senecio</i> sp.	Roca	Pericote vientre blanco
Protosuelo. Pedregoso, suelto, removido. Poca disponibilidad de agua superficial, con clastos pequeños y presencia de materia orgánica. Pendientes de 10°.	K- PISO PEDEMONTANO DISCONTINUO (1200 - 1800 msnm) Grado uno	Formación de <i>Larrea divaricata</i> (1800 -1500 msnm), <i>Stipa ichu</i> , <i>Stipa tenuissima</i> , <i>Schinus fasciculatus</i> , <i>Artemisia mendozana</i> , <i>Piptochaetium nigostemense</i> y <i>Fabiana denudata</i> Formación de <i>Larrea cuneifolia</i> , (1500 -1200 msnm) <i>Fabiana denudata</i> , <i>Lycium chilense</i> , con presencia en suelos salinos de <i>Atriplex lampa</i>	Torriortentes típicos Al sur del piedemonte de la precordillera hay Haplustoles y Calcustoles que implicaría una recalcificación de los suelos	Laucha caseta		
Suelo gravas en laderas pedemontanas con disponibilidad de agua temporal superficial.	L- DEL BORDE OCCIDENTAL DE LA GRAN DEPRESIÓN Grado dos	Formación de <i>Larrea divaricata</i> , <i>Atriplex lampa</i> y bosquesillos de <i>Geoffroet decorticans</i> en cauces temporarios.	Torrifluventes típicos	Pichi diego		

MICRO ESCALA	FACTOR DE CONTROL	SUELO, TOPOGRAFÍA Y DISPONIBILIDAD DE AGUA (OBSERVACIÓN DIRECTA)	ECOSISTEMAS MENORES Y GRADOS DE COMPLEJIDAD	FORMACIONES DOMINANTES	SUBTIPOS DE SUELO (Regairaz, M. 2000 : 59 - 62)	POBLACIONES DE MAMÍFEROS HERBÍVOROS OMNÍVOROS
1:10.000	DIFERENCIACIÓN POR LOS SUBTIPOS DE SUELOS, LA TOPOGRAFÍA Y LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SUSTRATO (MICROCLIMA)	Suelos arenosos	M- DE LA MESETA DEL GUADAL Grado dos	Formación de pastizales y coironales de <i>Stipa tenuissima</i> , <i>Atriplex lampa</i> y <i>Trichloris crinita</i>	Torripsamientos típicos	Piche llorón
		Suelos arcillosos y arenosos en topografía variada con disponibilidad de agua superficial temporal.	N- DE REDES DE HUAYCOS Grado uno	- En barriales arrosariados Formación de <i>Larrea cuneifolia</i> . - En médanos sobreimpuestos y en huayquerías: <i>Panicum urvilleanum</i> y <i>Setaria mendocina</i> -En las bajadas: Formación de <i>Larrea divaricata</i> y <i>Larrea cuneifolia</i> con <i>Bulnesia retama</i> .	Torriortentes típicos, Haplargides y Torrifluventes	Tuco-tuco
		Suelo areno -arcilloso, llano con disponibilidad de agua subterránea.	O- DE LA TRAVESÍA DE GUANACACHE CON MEDANOS MÓVILES Grado tres	-En médanos Formación de psamófilas con <i>Sporobolus rigens</i> , <i>Mimosa ephedroides</i> y también con <i>Bulnesia retama</i> , <i>Prosopis argentina</i>	Torripsamientos típicos	Cuis chico
		Suelo areno -arcilloso, llano con disponibilidad de agua subterránea a mayor profundidad	P- DE LA TRAVESÍA DEL TUNUYÁN CON MEDANOS FUOS Grado tres	-En playa de divagación de los ríos temporarios: Formación de <i>Larrea divaricata</i> alternando con médanos con <i>Aristida inversa</i> con bosque abierto de <i>Prosopis flexuosa</i> .	Torripsamientos y Torriortentes	Pichy
		Suelo salino en márgenes de ríos con disponibilidad de agua superficial.	Q- DE LOS SALITRALES VINCULADOS A LOS RÍOS SAN JUAN, MENDOZA, TUNUYÁN Y DESAGUADERO Grado tres	Formaciones de diversas comunidades halófilas con <i>Atriplex argentina</i> , <i>A.Flavescens</i> también con <i>Prosopis sericantha</i> , y <i>Xeroaloyisia ovalifolia</i>	Torrifluventes típicos Salortides?	Rata vizcacha colorada
		Suelo saturado en depresiones	R- DE LAS ÁREAS DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS DESAGUADERO Y MENDOZA. Grado dos	Formación de <i>Prosopis alpataco</i> , <i>Tamarix gallica</i> , <i>Baccharis salicifolia</i> , alternando con Totorales, <i>Typha subulata</i> ; Formación de carrizales, <i>Phragmites australis</i> , <i>Phylla nodiflora</i> , <i>Petunia parviflora</i> y <i>Leptoglossis linifolia</i> .	Torrifluventes típicos	Coipo

Figura 33- Cuadro sintético (cortado en tres por su extensión) de las jerarquías escalares de ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza. Fuente: Alessandro, Moira y colaboradores. Año 2008

III- RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A- Hipótesis

En cuanto a **las hipótesis** de trabajo, estas se han demostrado en su totalidad en el trabajo de investigación. No obstante, en la demostración de la última hipótesis, la degradación de los ecosistemas se pudo, cotejar en la actualidad, sólo en el nivel escalar menor, es decir a escala de las formaciones vegetales en los ecosistemas menores. Esto se debe, afortunadamente, a que los impactos de origen antrópico no sobrepasaron el nivel de los ecosistemas menores.

B- Métodos

Los diferentes **métodos** planteados para el estudio fueron convenientemente aplicados en el proceso de la tarea de investigación. Ejemplo de ello fueron: el método geográfico, el cualitativo, el método para delimitar los meso-ecosistemas y los ecosistemas menores a nivel espacial, el método deductivo-inductivo desde y hacia los diferentes niveles escalares y por último, el de análisis simultáneo de la vegetación y su entorno.

C- Objetivos generales

En la investigación los diversos objetivos se cumplieron en todos los casos, a saber:

1- Establecer las unidades multiescalares para cada bioma.

Este fue cumplimentado en el momento de aplicar el método de los factores de control donde quedaron delimitados los mesoecosistemas y los ecosistemas menores.

2- Identificar los diferentes ecosistemas presentes entre los 32° y 34° latitud sur.

Los ecosistemas menores fueron identificados y delimitados en función de los *factores de control*, para la microescala.

3- Localizar las entidades analizadas en el espacio mendocino

Se localizaron los ecosistemas medianos y menores en un bosquejo cartográfico.

4- Describir las características de estos sistemas de vida.

Se describieron los ecosistemas en cuanto a sus elementos abióticos, bióticos y se crearon nueve cadenas tróficas sobre la base de un modelo didáctico para cada mesoecosistema (semejante a una bicicleta) donde se muestran mediante flechas, la entrada y salidas de energía, el reciclado de la materia y las indicaciones de posibles degradaciones e hipotéticas propiedades emergentes que, en el proyecto no se enumeraron en el modelo de bicicleta, sino que se redactaron en el texto.

5- Analizar los grados de complejidad de los ecosistemas y sus causas

Con respecto a la complejidad de los ecosistemas se encontraron tres grados, dentro de los márgenes de ecosistemas en medios rexistásicos.

Las causas de la menor complejidad son naturales en los ambientes de montaña y, antrópicas, en el piedemonte. Las de mayor complejidad son naturales en las planicies por la existencia de agua subterránea suplementaria.

Se estima que en el ecosistema pedemontano analizado como caso especial, la recursividad temporal de la preservación sobre el deterioro es lenta y casi imperceptible en el espacio. Por lo que se debe tomar medidas en la creación de nuevas reservas para protegerlo contra el avance urbano.

6- Relacionar jerárquicamente las formaciones vegetales con el clima, el modelado terrestre y los factores edafo-climáticos.

Se relacionaron jerárquicamente las formaciones vegetales con el clima zonal (macroescala), el modelado terrestre (mesoescala) y los factores edafoclimáticos como: tipos de suelo, topografía y disponibilidad de agua, (microescala), en todo el texto, en los esquemas, en el cuadro sintético final, en los epígrafes de las fotografías y en la carta final.

7- Cartografiar los ecosistemas delimitados jerárquicamente.

Este objetivo se cumplió satisfactoriamente con la elaboración del "Bosquejo de los ecosistemas jerárquicos del norte de la provincia de Mendoza" escala 1:1.200.000. El bosquejo se elaboró sobre la base del análisis escalar de los biomas, mesoecosistemas y ecosistemas menores del norte de la provincia.

Los límites de la distribución de los ecosistemas respondieron a los factores de control explicados en la metodología.

En la leyenda se expresaron con tramas oblicuas los mesoecosistemas altoandinos y andinos; con tramas verticales los mesoecosistemas del semibolsón de Uspallata y valle intermontano y, con tramas horizontales, los mesoecosistemas de la meseta, de las planicies agradacionales, de las huayquerías, de la gran depresión y de las planicies.

Los espacios no considerados para este estudio están en blanco (oasis), y en gris, la cordillera a más de 4000 msnm.

Dentro de cada mesoecosistema se delimitan los diferentes ecosistemas menores, representados en colores emparentados y con sus respectivos números.

La base cartográfica utilizada es el "Mapa de la vegetación de la provincia de Mendoza" de Fidel Roig y Eduardo Martínez Carretero a escala 1:1.000.000 del año 2000. Base valiosa por cuanto las formaciones vegetales mendocinas son la base del estudio a microescala, ya que se distribuyen respondiendo a la topografía, disponibilidad de agua y topografía del lugar. De este modo se confirma el método inductivo propuesto desde la micro hacia la macro escala.

Se parte también, desde la macroescala, de la "Carta de los biomas de la Argentina", publicada en el Atlas Total, donde se evidencia muy bien los límites entre el bioma de los Altos Andes del bioma del Monte. Para posteriormente adentrarnos en los mesoecosistemas y luego en los ecosistemas. Se debe aclarar que se incluyeron los biomas en un cartabón.

8- Integrar las relaciones verticales y horizontales entre los niveles jerárquicos y su entorno.

Este objetivo se cumplió en la confección de figuras en las cuales mediante la esquematización de los biomas, mesoecosistemas y ecosistemas menores, se realizaron vínculos y relaciones verticales y horizontales. Las relaciones horizontales sólo se encontraron entre ecosistemas en el mismo nivel escalar. La causa está fundamentada en la movilidad natural de la fauna en la búsqueda de alimento y agua, traspasa los límites de los ecosistemas transportando materia y energía desde y hacia los ecosistemas vecinos.

9- Identificar los agentes y/o procesos degradadores de la vegetación en los tres niveles escalares.

Este objetivo se cumplió a escala local, a partir del análisis del piedemonte de la sierra de Uspallata.

Sólo a nivel de la microescala se observaron los procesos degradatorios. Afortunadamente, en el norte de la provincia de Mendoza, en el período considerado para nuestro estudio (20 años), ningún proceso de degradación ha superado la microescala.

10- Establecer las relaciones generales entre las formaciones, el medio físico y la acción humana.

El análisis de las formaciones vegetales permitió establecer las vinculaciones con distintos elementos del medio físico (topografía, disponibilidad de agua, tipo de suelo), con los factores de degradación naturales (salinización, inundaciones, medanización, meteorización, arroyada, entre otros), y con los impactos antrópicos positivos y negativos (reservas naturales, minería, ganadería, extracción de áridos, incendios, urbanización)

11- Valorar el rol de la vegetación como indicadora de los procesos naturales que se desarrollan en el ecosistema.

La vegetación es indicadora de los procesos naturales que se desarrollan en el ecosistema. Este objetivo se cumplió cada vez que se analizó la vegetación en su fisonomía (arbórea, arbustiva y/o herbácea) y estructura: multiestratificada, o uniestratificada, abierta, muy abierta o cerrada y en la predominancia de las especies, para conocer cuáles eran los procesos dominantes.

12- Generar material informativo-didáctico, en diferentes soportes, que estimule la educación ambiental.

Se generó material didáctico, a partir del **texto central del proyecto (incluido como probanza)**, en forma de *pack multimedia* -a cargo de un tesista de la carrera de Diseño Industrial con orientación gráfica, con motivo de su trabajo final de Tesis- que se presenta **adjunto** a este informe. Dicho *pack* contiene: 1- Un primer texto, con la metodología de la investigación y los resultados de la misma destinados a los investigadores y su soporte digital 2- Un segundo texto para la docencia con el

análisis de los ecosistemas y su soporte digital y, por último, 3- Un CD para el ecoturismo con información sobre las Reservas naturales.

Componentes del pack multimedia:

1- Investigación

Libro/Informe

Formato: 180x240 mm

Tapa blanda

Contenido:

Fundamentación epistemológica

Objetivos generales y específicos

Niveles de organización escalár

Expresión gráfica

Hipótesis

Métodos y técnicas para analizar la distribución, estructura y redes de unidades complejas.

Modelo conceptual

Síntesis

Resultados de la investigación

Bibliografía

Carta de los ecosistemas jerárquicos

Imágenes:

Color o monocromo

Tipografía de lectura: Gould Old Style

Tipografía epígrafes: Helvética

2- Docencia

Libro/Manual

Formato: 210x297 mm

Tapa blanda

Contenido:

Fundamentación epistemológica

Ecosistemas de la provincia de Mendoza

Descripción jerárquica

Redes y cadenas tróficas

Macro, meso y microecosistemas

Fotos, mapas e infografías

Bibliografía

Carta de los ecosistemas jerárquicos

Imágenes:

Color

Tipografía de lectura: Myriad

Tipografía epígrafes: Helvética

3-Ecoturismo

Catálogo

Formato: 126 x 140 mm

Caja cartulina forrada

Contenido:

Catálogo de las especies vegetales y animales dominantes de la provincia de Mendoza

Recorridos por las reservas naturales de la provincia y nuevas ubicaciones

Guía de rutas y hoteles

Imágenes:

Color

Tipografía de lectura: Myriad

Tipografía epígrafes: Helvética

También se elaboraron: un **modelo de multimedia y un modelo de página web**, en soporte digital y papel, destinado a los diferentes públicos, docentes, investigadores y ecoturistas. Se adjuntan a este informe en soporte digital.

D- Transferencias y beneficiados

Las transferencias serán útiles a la población en general, a los investigadores, docentes, ecoturistas, y a los alumnos de niveles terciario, medio y universitario. La información en soporte digital configurada en diferentes escalas e ilustrada con gráficos y fotografías, ayudará a conocer el nuevo enfoque que se pretende mostrar con este trabajo. También contribuirá a la educación ambiental y a la toma de conciencia de los recursos naturales que posee el norte de la provincia de Mendoza. Será de utilidad para el turismo, la gestión ambiental y en la preservación y conservación de nuestros ecosistemas.

En el transcurso del proyecto el equipo participó activamente de varios congresos y jornadas, a saber:

- **X Jornadas Cuyanas de Geografía** "La geografía frente a la necesidad de integrar territorios y voluntades" en las que el director expuso el trabajo "La complejidad de los ecosistemas de I norte de la provincia de Mendoza" en las Desde el 28 al 31 de mayo de 2008. Organizado por el Instituto de Geografía- Departamento de Geografía, Secretaria de Extensión Universitaria de la Facultad de Filosofía y Letras- U.N.C Mendoza., Resumen en Pág. 93.

- **VI Jornadas de Investigación**, en las que el director expuso el trabajo "La complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza" U.N.C, F.F.y L., SECYTP, Secretaría de Asuntos Estudiantiles y Acción Social, Secretaría de Extensión Universitaria, Dirección de Graduados, los días 10,11 y 12 de noviembre 2008, en Mendoza, en la F F y L.

- **XXI Jornadas de Investigación y III Jornadas de Posgrado de la U.N.C.** en las que el director expuso el trabajo "La complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza" en la comisión de Ambiente y territorio. En Mendoza, Sede de Centro de Congresos y Exposiciones, Fecha 3 de octubre de 2008. Publicado en Resúmenes Pág. 449.

- **X Jornadas Cuyanas de Geografía.** La directora participa en calidad de Coordinadora de exposición. Por Resolución n° 242/08 F n° 367/08 DGE. ID – 4463 en F.F. y L. Mendoza, los días, 28, 29, 30 y 31 de marzo de 2008 con una duración de 32 hs.

- **X Jornadas Cuyanas de Geografía.** La directora participa en calidad de Integrante de la Comisión Académica Por resolución n° 242/08 F n° 367/08 DGE. ID – 4463, en F F y L Mendoza, los días, 28, 29, 30 y 31 de marzo de 2008 con una duración de 32 hs.

- **Curso con Asistencia y aprobación sobre "Metodologías integradas para el estudio del ecosistema humanizado y su relación con el medio ambiente,** la directora participó en calidad de Asistente. Organizado por el rectorado de la U.N.C., Secretaria de Relaciones Internacionales, Programa de " Móvil docente" en Convenio con la Universidad de Bío-Bío, Chillán, Chile, y Secretaria de Extensión Universitaria en Mendoza, F. F. y L. Dictado por la Doctora Marta Henríquez Fernández, dictado en la Facultad de F. F. y L. los días 31 de octubre, 1 y 2 de noviembre de 2007, duración: 15 hs. de reloj. **Aprobado.**

- **Polimuestra de póster "El que hacer geográfico"** con la participación de la Directora del proyecto y la Prof. Dipl. Natalia Pucciarelli. Título: "Evaluación de los recursos naturales renovables en el piedemonte andino de Mendoza, Argentina (en el marco de la semana del geógrafo). Departamento y el Instituto de Geografía y Sección Extensión Universitaria de la F. F. y L., en Mendoza, Resolución n° 857/08-f, en Espacio Contemporáneo de arte Ciudad de Mendoza del 19 al 30 de noviembre de 2008.

-**Participante en Programa de investigación Foncyt de la línea PICT/ 2003 n° 14513, Proyecto "Amenazas Naturales de origen hídrico en el centro-Oeste árido de la Argentina.** Caso de estudio gran Mendoza y gran San Juan", participó la Directora como asesora especializada en biogeografía para la producción de un Informe sobre estimación de cobertura y estructura de vegetación en áreas de selección del piedemonte de Mendoza en la cota de 1000 msnm, con trabajo de campo. Trabajo realizado entre el 4 y el 14 de septiembre de 2007 y el lugar de trabajo es el instituto CIFOT, F. F. y L. de U.N.C.

- **"Jornada Medioambiental"** sobre el Crecimiento urbano y problema medioambiental en la provincia de de Mendoza, participó la directora en calidad de

Expositora del trabajo "La complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza". Organizado por el Instituto de Geografía, CRAS y Secretaría de Extensión Universitaria, Mendoza Facultad de FFyL U.N.C. Según Resolución n° 764/08-f, los días 10,11 y 12 de noviembre de 2008. Duración: 36 hs. de reloj.

- **Publicación en soporte digital** CD, participó la directora y la Investigadora Isabel Codes como coautoras en el tema: "Riesgo de Inundaciones en los Piedemontes Andino y Serrano" OEA, U.N.C. y Secretaría del Medio Ambiente. Código de barras N°: 9789879126431.

- La directora fue nombrada Miembro de la Comisión Asesora del parque provincial Aconcagua, desde el 9 de diciembre de 2008. Ante la Secretaria de Medioambiente y de la Dirección de Recursos Renovables. (la probanza sólo menciona la invitación de las entidades a la Sra. Decana, la que traslada la invitación, sin hacer Resolución)

-**VII Jornadas Patagónicas de Geografía: Prácticas y desafíos de la Geografía actual. Una mirada integradora.** Participaron las Prof. Natalia Pucciarelli y Fernanda Soler en la exposición del trabajo: "La complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza". Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Noviembre de 2008. En colaboración.

- **Curso con Asistencia y aprobación sobre** "Regiones y departamentos. Relatos de nuestra identidad", Participó la Prof. Natalia Pucciarelli en calidad de asistente. Organizado por la Red Federal de Formación Docente Continua, DGE, Mendoza. Resolución 00471/2007. Noviembre de 2007. Duración: 85 horas reloj

-**Taller con Asistencia y aprobación sobre** "Conociendo la biodiversidad de nuestra provincia". Participó la Prof. Natalia Pucciarelli en calidad de asistente. Organizado por el GIB (Grupo de Investigadores de la biodiversidad), CRICYT, Mendoza, Mayo de 2008. Duración: 16 hs.

E- Recursos humanos

Los participantes trabajaron en forma integrada. Los geógrafos y la profesora de Ciencias naturales realizaron las salidas de campo, la toma de datos, las fotografías, la identificación de las especies vegetales dominantes, así como la identificación de las manifestaciones de la fauna en el campo. El Diseñador gráfico interpretó las necesidades de los investigadores en comunicar tanto el método como los contenidos de la diversidad y complejidad de los ecosistemas a los diferentes públicos (docentes, investigadores y también ecoturistas). Ejecutó los gráficos, cartas y libros emparentando los formatos, simbología y colores según las necesidades.

Se formaron a los siguientes participantes:

Investigadores en formación: Prof. y Dipl. Natalia Pucciarelli

Prof. Fernanda Soler

Prof. Gabriela Sari

Prof. Jesica Cabanillas

Ayudantes Alumnos: Matías Rodríguez

Jorge R. Fernández

María Belén Guerra

Ana Gabriela Espressatti

Diseñador gráfico: Tesista Lucas Rodríguez

F- Dificultades encontradas en la ejecución del proyecto

La bibliografía y otras fuentes de información consultadas resultaron escasas y desactualizadas. Se debe tener en cuenta que no existen antecedentes locales de trabajos similares, sólo se encuentran investigaciones referidas a la macroescala (biomas), y uno a escala local. Debido a estas circunstancias la información acerca de algunos ecosistemas mendocinos se generó a partir del trabajo de campo.

Durante el desarrollo de las salidas de campo resultó difícil la observación directa de la fauna, lo que generó una escasa cantidad de imágenes para el archivo fotográfico del proyecto. Esta dificultad se superó con el uso de imágenes obtenidas de otras fuentes de información.

Los criterios tenidos en cuenta para la elección de los productores (mamíferos herbívoros) de las cadenas tróficas fueron prácticos a nivel geográfico porque son fácilmente detectables directa e indirectamente en el espacio durante la observación directa. Pero, estos criterios presentaron inconvenientes en cuanto a mostrar la diversidad de las cadenas tróficas de los distintos ecosistemas pues la población de productores dominantes resultaron ser roedores. Si bien el enfoque del trabajo de investigación estuvo centrado en la delimitación de los ecosistemas y el análisis de la complejidad de los mismos, se cree posible la elaboración de cadenas tróficas a partir de otros criterios; como por ejemplo la elección de herbívoros no mamíferos.

A nivel económico, el combustible subió de precio en un 30%, lo que disminuyó el monto para ser destinado a la puesta en marcha a la página web y la articulación de los vínculos del multimedia.

IV- CONCLUSIÓN

Las conclusiones esperadas se han obtenido favorablemente y se pueden resumir como sigue:

- Confirmar que el clima en sus tres niveles constituye un factor primordial en la distribución de los ecosistemas.
- Delimitar los meso-ecosistemas y ecosistemas menores de acuerdo con un criterio escalar y jerárquico. (bosquejo cartográfico sobre la base de un árbol taxonómico)
- Cartografiar los ecosistemas jerárquicos del norte de la provincia de Mendoza.
- Reconocer las interrelaciones horizontales (cadenas y redes tróficas) y verticales (jerarquías macro, meso u microescalar) entre los diferentes ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza.
- Reconocer los problemas ambientales de los distintos ecosistemas habiendo tenido como base a la vegetación (indicadora de los factores del medio).
- Transmitir a la población los conocimientos analizados en un material digital didáctico y atrayente.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAM, María E. (2000), Mapa geomorfológico Mendoza, sector norte, en el **Atlas Básico Tomo II**, Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida (Ed). Elena María Abraham y Francisco Rodríguez Martínez. Programa de Cooperación para la investigación, Junta de Gobierno de Andalucía y Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina.
- ABRAHAM, María E. y RODRIGUEZ MARTINEZ, Francisco (Ed) (2000), Argentina. Recursos y problemas ambientales de la zona árida, en el **Atlas Básico Tomo I: Caracterización ambiental**. Argentina, Programa de Cooperación para la investigación, Junta de Gobierno de Andalucía y Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina, p 15-65.
- ALESSANDRO DE RODRÍGUEZ, Moira (2003) "Enfoque multiescalar del análisis fitoecológico integrado del piso basal del Valle del río de las Cuevas, Mendoza, Argentina", Mendoza, **Tesis Doctoral**, 421pp. Inédito.
- ALESSANDRO DE RODRÍGUEZ, Moira y PUCCIARELLI, Natalia (2004). "Patrimonio natural: Técnicas para la evaluación de los recursos naturales renovables, en colaboración", en el libro **Metodología para la enseñanza y la investigación del medioambiente**, Ecogeo, pp. 46-60. I.S.B.N., 987-43-8767-7
- ALESSANDRO DE RODRÍGUEZ, Moira (2005) "Los incendios en Mendoza: ¿Porqué agregar más leña al fuego?", en libro **Educar para actuar, actuar para educar**, SECyTP, UNCuyo, F F y L, Mendoza.
- ANASTASI, Atilio B. (s/f) "La Mendoza del desierto: Poblados y pobladores entre la resistencia y el abandono". Dpto. de Geografía – F F y L, UNCuyo – Mendoza. Rep. Argentina, p. 67 – 74
- ANDIA, Gerardo, (1984) **El sistema aluvional funcionó perfectamente**, en diario Los Andes, Mendoza, 21-III-84.

- ATLAS TOTAL DE LA REPÚBLICA ARGENTINA, (1982) Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- BAILEY, Robert, (1996): **Ecosystem Geography**, New York, Ed. Springer – Verlag, New York, Inc., 204pp.
- BILLINGS, W. D., (1968): **Las plantas y el ecosistema**, México, Ed. Herrero Hnos. Sucesores, S. A. 168 pp.
- BERTRAND, Georges, (1968): "Paysage et géographie physique globale", en **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, tome 39, fasc. 3, Toulouse, p. 249-272.
- BORRUEL et al. (1998): "Los vertebrados de la reserva de Ñacuñán", en **El Desierto del Monte: La reserva de biosfera de Ñacuñán**, p. 88. Edición: Claver, Silvia y Roig Juñent, Sergio, IADIZA, MAB, UNESCO, R. B. Ñacuñán, Córdoba, Rep. Arg., Triunfar, .226. pp
- BOSHOVEN, Judy, TOGNETTI, M. (coordinación) 2001, Localización en **El Desierto del Monte: La reserva de biosfera de Ñacuñán. Edición:** Claver, Silvia y Roig Juñent, Sergio, IADIZA, MAB, UNESCO, R. B. Ñacuñán, Córdoba, Rep. Arg., Triunfar, p.15, 226 pp.
- BRAUN et. Al., (1984) "Geomorfología y suelos" en **El desierto del Monte: La reserva de biosfera Ñacuñán**" Abraham, E. M. en IADIZA, MAB, UNESCO, R de B Ñacuñán, 2001, Córdoba Triunfar, 226 p.
- CAMPOS, Claudia M. y DE PEDRO, María D.C. (2001): **La vida en las zonas áridas. El desierto mendocino**, Mendoza, Zeta Editores.
- CAPITANELLI, Ricardo, (1969): "Climatología de Mendoza" en **Boletín de Estudios Geográficos N° 54 – 57**, Vol. XIV, Mendoza, Facultad de Filosofía y Letras. U. N. C.
- CAPITANELLI, Ricardo (1992): "Geomorfología: procesos y formas del modelado de los terrenos" en **Geográfica**, Bs. As, Ceyne.
- CAPITANELLI, Ricardo y otros (2009): "Riesgo de Inundaciones en los Piedemontes Andino y Serrano" OEA, U.N.C y Secretaría del Medio Ambiente. Código de barras N°: 9789879126431.
- CAPRA, Fritjof (1999) **La trama de la vida**. Madrid, Ed. Anagrama, 345 pp.
- CASTELLANOS, A. Y PEREZ MOREAU, R. (1944): "Los tipos de vegetación de la República Argentina" en **Monografía del instituto de estudios geográficos N° 4**, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Tucumán, 154 pp.
- CLAVER, S. 2000: "Ecología de *Acromyrmex lobicornis* (E) (Hymenoptera: Formicidae) en la reserva de biosfera de Ñacuñán. Preferencia de su hábitat, abundancia de colonias y patrones de actividad" **Tesis doctoral**. Facultad de Ciencias naturales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 160 pp.
- CLAVER, S. y KUFNER, M, (1989). "La fauna de invertebrados de zonas áridas y sus relaciones con el sobrepastoreo y la desertificación" en **IADIZA (Ed.) Detección y control de la desertificación**. IADIZA-UNEP. Mendoza, p. 287-293.

- CUETO, Adolfo O. ROMANO, Aníbal M y SACCHERO, (s/f) Pablo, "Historia de Mendoza. Período Prehistórico. Etapa Prehispánica" en **Diario Los Andes**, Mendoza, Fascículo 4, p. 7-8.
- DIAZ y OJEDA, (2000), "Fauna de la Reserva de Ñacuñán" en **El Desierto del Monte: La reserva de biosfera de Ñacuñán**. Edición: Claver, Silvia y Roig Juñent, Sergio, IADIZA, MAB, UNESCO, R. B. Ñacuñán, Córdoba, Rep. Arg., Triunfar, 226 pp..
- DOVE, Carla J. y BANKS, Richard C., (1999). **A Taxonomic Study of Crested Caracaras (Falconidae)**, *Wilson Bull.*, 111(3) pp. 330-339
- FLORES, G., LAGOS, S. y ROIG- JUÑENT, Sergio (2004) "Artrópodos epígeos que viven bajo la copa del algarrobo (*Prosopis flexuosa*) en la Reserva Telteca (Mendoza, Argentina)" en **Multequina nº 13**, Mendoza, Ed. Eduardo Martínez Carretero. p.71-90.
- GONNET, S. (1998) "Influencia del pastoreo sobre población de aves y mamíferos y herbívoros del monte en la región de la Reserva de biosfera de Ñacuñán, Mza, Argentina" **Tesis doctoral**. Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales. UN de Córdoba. Córdoba. 166 pp.
- HUMBOLDT, Alejandro de, (1944): **Cosmos. Ensayo de una descripción física del mundo**, Buenos Aires, Traducción de J. A. P. Ed. Glem, 601pp.
- IADIZA (1982) "Geología, geomorfología, climatología, fitogeografía y zoogeografía de la prov. de Mendoza" en **Reedición especial del suplemento del vol. XIII del Boletín de la Soc. Argentina de Botánica**. Ministerio de Economía de Mendoza.
- IBARRA DE CORREA, Jennifer (1999): **Fauna y flora de Mendoza**, Mendoza, Fundación Cullunche, CIGLA.
- LOS ANDES DIARIO (16-6-84) "Se debe replantear la política de lucha antialuvional en Mendoza", Mendoza.
- MENDEZ, E. (1983) "Dinamismo de los jarillales de *Larrea cuneifolia* y *L. divaricata* en el glacis del atamisque" en **Deserta 7**, Mendoza, p. 183 – 191.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y OBRAS PÚBLICAS y DGE (1999): **Guía de educación ambiental. Flora y fauna de Mendoza**, Mendoza.
- MARONE, Luis, (1990): "Ensamblajes de aves en la Reserva de la biosfera de Ñacuñán: Patrones y procesos de organización espacio – temporal" **Tesis Doctoral**, Facultad de Química, bioquímica y farmacia de la UNC de San Luis, 111 pp.
- MORELLO, Jorge (1968): "Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino" en **Serie Fitogeográfica Nº 8**, Buenos Aires, Secretaria de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, INTA, CNIA, Instituto de Botánica Agrícola, 124 pp.
- MORIN, Edgar (1999) **L`intelligence de la complexité**, París. Traducido por José Luis Solana Ruiz, p: 47 – 77.
- NORTE, Federico (1996) "Mapa climatológico de Mendoza" en **Atlas Básico Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida Tomo I**, Elena María Abraham y Francisco Rodríguez Martínez Ed., Argentina, 2000.

- OJEDA, L y otros (1988): "Los vertebrados de la Reserva de Ñacuñán" en **El desierto del Monte: La reserva de biosfera Ñacuñán**. Abraham, E. M. en IADIZA, MAB, UNESCO, R de B Ñacuñán, 2001., Córdoba Triunfar, 226 pp.
- PEARSON, O. (1996) *Lagostomus maximus*. 2006 IUCN Lista Roja de Especies Amenazadas. Bajado 29 de julio 2007 de www.iucnredlist.org.
- PESCETTI, E. y ROIG, V. (s/f) **Las aves de la Reserva de biosfera de Ñacuñán**. Ed. Gobierno de la provincia de Mendoza. Inédito.
- PETAGNA DE DEL RÍO, ANA M. (1992): **Biogeografía**, Buenos Aires, Argentina, Editorial Ceyne.
- RAMOS, Víctor A. (Editor) (1993): "Geología y recursos naturales de Mendoza" en **XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Geología y Recursos Naturales de Mendoza**. Mendoza, Editor V. A. Ramos, Relatorio, V (3), Gráfica Editora S.A.
- REGAIRAZ, María Cecilia (2000): "Carta de los suelos de Mendoza" en el **Atlas Básico Tomo II**, Argentina Recursos y Problemas Ambientales de la Zona Árida (Ed). Elena María Abraham y Francisco Rodríguez Martínez. Programa de Cooperación para la investigación, Junta de Gobierno de Andalucía y Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina.
- REGAIRAZ, María Cecilia y FERRER, J. A., (1993): "Suelos: Factores y Procesos de formación" en **XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Geología y Recursos Naturales de Mendoza**, Editor V. A. Ramos, Relatorio, V (3), Gráfica Editora S.A. p. 633-642 .
- ROIG, Fidel (1976): "Las comunidades vegetales del piedemonte de la precordillera de Mendoza" en **ECOSUR**, p. 1 - 44.
- ,(1982) "Cuyo" en **Conservación de la vegetación natural de la Rep. Argentina**, XVIII Jornadas Arg. De Botánica, Tucumán, 5 al 6 de Mayo 1981, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, Fundación Miguel Lillo, Soc. Arg. de Botánica, 71 pp.
- ROIG, Fidel y otros (1992) "La travesía de Guanacache tierra forestal" en **Multequina N° 2** p. 83-91.
- ROIG, Fidel, MARTINEZ CARRETERO, Eduardo y MENDEZ, Eduardo, (1999): "Mapa de la vegetación de la Provincia de Mendoza" (IADIZA), CRICYT – Mendoza, Argentina, Escala 1:1.000.000" en **Atlas Básico de Recursos Ambientales de la Provincia de Mendoza**, CFI., Directora: E. M. Abraham,.
- ROIG-JUÑENT, Sergio y CLAVER, Susana, (1999): "La fauna del monte y su conservación en las áreas naturales protegidas" **Revista de la Sociedad entomológica**, Argentina p. 117-127
- ROIG, Virgilio y CONTRERAS, Julio R. (1975) "Aportes Ecológicos para la biogeografía de la provincia de Mendoza" en **ECOSUR**, Argentina Vol. 2 N° 4, p 185 – 217.

- ROIG, Fidel H. y ROSI, B. (2000) "La flora y la vegetación" en **El Desierto del Monte: La reserva de biosfera de Ñacuñán**. Edición: Claver, Silvia y Roig Juñent, Sergio, IADIZA, MAB, UNESCO, R. B. Ñacuñán, Córdoba, Rep. Arg., Triunfar, 226. pp.
- RUIZ LEAL, Adrián (1972): **Deserta N° 3**, Mendoza, IADIZA, UNCuyo, FECIC.
- SOSA, Heber y. VALLVÉ, S. (1999) "Lagunas de Guanacache (Centro Oeste de Argentina) Procedimiento de la inclusión a la convención sobre los Humedales. RAMSAL 71" en **Multequina N° 8**, Mendoza. p. 71 – 85.
- TOGNETTI, M. y otros (2001): "Los vertebrados de la reserva de Ñacuñán" en **La reserva de biosfera de Ñacuñán**, Edición: Claver, Silvia y Roig Juñent, Sergio, IADIZA, MAB, UNESCO, R. B. Ñacuñán, Córdoba, Rep. Arg., Triunfar, 226. pp.
- TORRES, E. (2001): "Hidrología o recursos hídricos superficiales y subterráneos. Carta de recursos hídricos subterráneos" en **La reserva de biosfera de Ñacuñán**, Edición: Claver, Silvia y Roig Juñent, Sergio, IADIZA, MAB, UNESCO, R. B. Ñacuñán, Córdoba, Rep. Arg., Triunfar, 226 pp.
- TRICART Y KILLIAN (1982): **La eco-geografía y la ordenación del medio natural**, Barcelona, Ed. Anagrama.
- VIDELA, María A. y SUAREZ, Jorge A. (1991): **Mendoza andina: Precordillera, Alta cordillera**, Mendoza, Argentina, Adalid S.A.
- VIDELA, Fernando y Otros (1997): **Vertebrados de Mendoza y sus adaptaciones al ambiente árido**, Mendoza, Unidad ecológica animal, IADIZA, INCA Editorial.
- VILLAGRA, P. E., VILLALBA, R. y BONINSEGNA, J. A. (2005) "Structure and growth rate of *Prosopis flexuosa* woodlands in two contrasting environments of the central Monte desert" in **Journal of Arid Environments**, ELSEVIER, Buenos Aires, Argentina, p.187-199.
- WALTER, Heinrich, (1977): **Zonas de Vegetación y Clima**, Barcelona, España. Ed.Omega, 245 p.
- , (1981): **Los sistemas ecológicos de los continentes**, Madrid, Ed.Omega, 150p.

CITAS DE INTERNET

- <http://www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/mendoza/diamante/diamante.asp>
- http://www.icarito.cl/showjpg/0,,1_150087045_165,00.jpg
- <http://www.indec.com.ar>
- <http://www.fvet.uba.ar/camelidos.htm>
- <http://www.Chileflora.com/florachilena/floraspanish/highrespages/sh0243.htm>
- <http://www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/mendoza/diamante/diamante.asp>
- <http://www.inta.gov.ar/esquel/info/galeria/floraestepa/mulinumspinosum.htm>
- <http://www.flickr.com/photos/stationalpinejosephfourier/2070741127/>
- http://species.wikimedia.org/wiki/Ctenomys_mendocinus
- http://es.wikipedia.org/wiki/Tadarida_brasiliensis
- <http://www.inta.gov.ar/.../13faunamaghmeda.htm>

<http://www.cricyt.edu.ar/INSTITUTOS/iadiza/ojeda/RICARDO/conservaciónSAM.pdf>

<http://www.sib.gov.ar/ficha/eligmodontia-typus>

http://es.wikipedia.org/wiki/Oreailurus_jacobita

<http://www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ojeda/vizcacha.jpg>

[http://www. Oni.escuelas.deu.ar/olimpi99/animales-en-extinción/pichi.htm](http://www.Oni.escuelas.deu.ar/olimpi99/animales-en-extinción/pichi.htm)

<http://www.mascotissimo.com/serpiente-de-sinaloa-o-falsa-coral-lampropeltis-triangulum-sinaloae/>

http://species.wikimedia.org/wiki/Ctenomys_mendocinus

http://es.wikipedia.org/wiki/Liebre_europea

<http://es.wikipedia.org/wiki/Puma>

INDICE GENERAL

Prefacio.....	2
Módulo I.....	4
Módulo II.....	25
Módulo III.....	62
Modulo IV.....	157
Módulo V.....	182
Síntesis del trabajo.....	184
Resultados de la Investigación.....	187
Conclusión.....	195
Bibliografía.....	196

INDICE DE FOTOS

1- Glaciar del hombre cojo, sobre Cordillera principal. Divisoria de aguas entre Argentina y Chile.....	27
2- Ecosistema de vegas en la Cordillera Frontal en época estival. Camino a la Laguna del Diamante.....	29
3- Laguna del Diamante con población de guanacos.....	29
4- Cordillera Principal. Valle del río de las Cuevas.....	31
5- Cristo Redentor. Hito en el límite de Argentina y Chile.....	32
6- Camino hacia el Cristo Redentor desde el valle del río de las Cuevas.....	35
7- Restaurante y hostel en la villa de las Cuevas al pie del Cristo Redentor.....	35
8- Valle del río de las Cuevas. Fuerte deterioro antrópico.....	35
9- Cartelería del Parque Provincial Aconcagua.....	36
10- Morena de fondo en el camino hacia la laguna de Horcones.....	37
11- Laguna de Horcones con una orla de vegetación hidrófila.....	37
12- Reserva natural Laguna del Diamante. Utilización de paneles solares para proveer energía a los guardaparques.....	39
13- Paisaje de la Laguna del Diamante.....	39
14- Reserva natural Laguna del Diamante.....	39
15- Ejemplar de <i>Laretia acaulis</i> (Yareta)	40
16- Ejemplar de Espina de pescado (<i>Tetraglochin alatum</i>).....	40
17- Ejemplar de Cadillo de la sierra (<i>Acaena sp.</i>), en protosuelo.....	41
18- Quebrada de Matienzo.....	41
19- Vegetación almohadillada muy dispersa.....	42
20- Ejemplar de cuerno de cabra: <i>Adesmia subterranea</i>	42
21- Ejemplar de <i>Nototriche trasandina</i>	42
22- Ejemplar de <i>Adesmia aegiceras</i>	42
23- Ejemplar de Bolsico (<i>Calceolaria luxurians</i>). Laguna del Diamante	43
24- Estepa abierta de gramíneas en la laguna del Diamante.....	43
25- Ejemplar de pericote panza gris (<i>Phyllotis darwini</i>)	44
26- Vega. Camino a la Laguna del Diamante.....	46
27- Comunidad de <i>Adesmia pinifolia</i> (leña amarilla).....	46
28- Ejemplar autóctono. Lagartija. (<i>Liolaemus uspallatensis</i>)	47
29- Arroyo Penitentes. En primer plano, vegetación degradada por pisoteo de ganado.....	49
30- Comunidad de caméfitas y de hierbas. Ladera de umbría, sobre morena lateral. Senderos producidos por los caballos que se alimentan de hierbas y gramíneas (pastos).....	49
31- Cadillal (<i>Acaena sp</i>) sobre el talud del río de las Cuevas. Senderos producidos por equinos que son utilizados para la actividad turística.....	50
32- Vegetación degradada por la concentración de animales porteadores a la entrada al Parque Provincial Aconcagua.....	51
33- Ejemplar de guanaco (<i>Lama guanicoe</i>).....	51

34-	Ejemplar de hierba blanca, chuquiraga (<i>Chuguiraga oppositifolia</i>) alimento de herbívoros.....	52
35-	Ejemplar de calafate enano, calafatillo (<i>Berberis empetrifolia</i>) alimento de herbívoros.....	52
36-	Ejemplar de Neneo (<i>Mulinum spinosum</i>).....	53
37-	Formación abierta de arbustos bajos y gramíneos. Arroyo estacional (Cordillera Frontal).....	54
38-	Chinchillón o vizcachón de la sierra (<i>Lagidium viscacia</i>).....	55
39-	Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas con vegetación hidrófila.....	55
40-	Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas con vegetación hidrófila. Berro (<i>Mimulus luteus</i>).....	56
41-	Población de guanacos camino a la Laguna del Diamante.....	56
42-	Bioma del Monte con intrusión puneña.....	64
43-	Ejemplar de mara (<i>Dolichotis patagonum</i>).....	68
44-	Ambiente con vegetación arbustiva abierta y presencia de cuevas preferentemente de roedores.....	71
45-	Ambiente con vegetación arbustiva sobre suelos pedregosos. Formación de <i>Larrea divaricata</i> muy abierta.....	72
46-	En primer plano, arbustos de <i>Larrea divaricata</i> . En segundo plano, el ecosistema de salitrales recientes, con vegetación halófila herbácea muy baja y continua.....	73
47-	Ambiente de surgente. Comunidades de gramíneas.....	74
48-	Ambiente de humedal. Comunidades de <i>Juncus balticus</i>	74
49-	Ecosistema del valle intermontano inferior del río Mendoza. Valle de Potrerillos.....	75
50-	Ecosistema del valle intermontano inferior del río Mendoza, Acumulación nívea en umbría.....	76
51-	Ecosistema del valle intermontano inferior del río Mendoza. Espejo de agua del dique Potrerillos.....	79
52-	Ejemplar de murciélago (<i>Tadarida brasiliensis</i>).....	82
53-	Ejemplar de gato montés.....	83
54-	Ejemplar de chimango.....	84
55-	Ecosistema de la vertiente de umbría. Testigo de la actividad minera.....	86
56-	Ecosistema de la vertiente de umbría. Cartelería turística referida al paso del ejército Libertador.....	86
57-	Ecosistema de las pampas altas.	87
58-	Cruz de Paramillos.....	87
59-	Cruz de paramillos. Ejemplar de Zorro (<i>Pseudolopex culpaeus</i>).....	88
60-	Reserva Villavicencio. Puesto de Guarda parques.....	90
61-	Reserva Villavicencio. Minas de Paramillos.....	91
62-	Hotel de Villavicencio en invierno.	91
63-	Formación de cardones en el ecotono entre el Monte y el Cardonal.....	93
64-	Ecotono entre el Monte y el Cardonal.....	94
65-	Ejemplar de Laucha casera (<i>Mus musculus</i>).....	95
66-	Ecosistema pedemontano. Estepa arbustiva xerófila densa de <i>Larrea cuneifolia</i> (jarilla). En tercer plano, formación geológica mogotes de conglomerado, alineados de norte a sur.....	96
67-	Ecosistema pedemontano. Vegetación introducida de Sasola kali y basura dispersa.....	96
68-	Estepa arbustiva muy abierta de <i>Cyclolepis genistoides</i> , en garganta del uadi, villas marginales.....	97
69-	Estepa arbustiva de halófilas y sammófilas.....	97
70-	Sin vegetación o peladal.....	98
71-	Vegetación muy abierta de arbustos xerófilos bajos y gramíneas.....	98
72-	Estepa muy abierta y degradada con malezas y residuos.....	98

73-	Estepa arbustiva muy abierta y baja. Hacia el este en último plano el barrio La Estanzuela.....	99
74-	Estepa arbustiva. Terrenos alambrados del futuro barrio privado Palmares valley.....	99
75-	Reserva natural Divisadero Largo.....	100
76-	Reserva natural Divisadero Largo.....	100
77-	Ejemplar de Falsa coral. Culebra.....	103
78-	Ejemplar de Jote cabeza colorada.....	103
79-	Ecosistema del borde occidental. Ejemplar de Pichi ciego.....	106
80-	Ambiente de guadales (montículos de arena sin orden).....	106
81-	Ambiente con tipo de vegetación arbustiva baja.....	107
82-	Ejemplar de yará.....	109
83-	Ejemplar de puma americano.....	109
84-	Ejemplar de carancho.....	109
85-	Ejemplar de <i>Chuquiraga erinacea</i> en los guadales.....	110
86-	Cuevas pequeñas (entrada de 30 cm de diámetro), probablemente de roedores.....	111
87-	Excrementos de roedores de aproximadamente 2 cm.....	111
88-	Huellas de roedores y de un mamífero.....	111
89-	Formación del zampal de <i>Atriplex sp.</i>	112
90-	Ejemplar de piche llorón.....	112
91-	Vegetación esteparia abierta con depósitos areno-arcillosos muy denudados.....	113
92-	Ambiente de huaycos. Elevación del Carrizal.....	113
93-	Laguna de petróleo de la empresa extractora de Petróleo.....	114
94-	Ambiente del cauce de un huayco o arroyo temporario con paredes de limos y arcillas con vegetación arbustiva abierta de <i>Larrea cuneifolia</i> y <i>Chuquiraga erinacea</i> , entre otros.....	116
95-	Ambiente del cauce de un huayco o arroyo temporario con vegetación arbustiva abierta de <i>Larrea cuneifolia</i>	117
96-	Ambiente muy degradado por la acción antrópica. Cordón del Carrizal visto desde el sur.....	117
97-	Vegetación en depresiones formada por <i>Geoffroea decorticans</i>	118
98-	Vegetación cerrada en depresiones formada por <i>Geoffroea decorticans</i> , en el estrato superior y hierbas y cactáceas en la inferior.....	118
99-	Cuevas de roedores protegidas por los arbustos.	119
100-	II- Bioma del Monte con intrusión puneña. II-9-Mesoecosistema de las Planicies.....	120
101-	Vegetación arbustiva abierta (jarillal) en el centro de la llanura del Tunuyán Línea férrea.....	121
102-	Tipo de vegetación arbustiva abierta con árboles bajos de <i>Geoffroea decorticans</i> en depresiones arcillosas donde se acumula el agua.....	121
103-	Jarillal de <i>Larrea cuneifolia</i> . En tercer plano de la , peladal, en depresiones arcillosas donde se acumula el agua.....	122
104-	Comunidad de <i>Larrea cuneifolia</i> en médanos móviles.....	125
105-	Vegetación arbustiva xerófila en médanos móviles, a 2 Km. de los Altos limpios, Lavalle.....	125
106-	Ecosistema de la Travesía de Guanacache con médanos vivos. Ejemplar <i>Prosopis alpataco</i> añoso con nidos de loros barranqueros sobre médanos móviles. Capilla de San José.....	127
107-	Ejemplar de <i>Bulnesia retamo</i> detrás de la capilla de San José.....	127
108-	Reserva Telteca. Sendero explicativo El hombre en el desierto	129
109-	Reserva Telteca. Roedor mimetizado con el paisaje.....	129
110-	Extracción de áridos. Localidad de Pichiciego.....	130
111-	Extracción de áridos en propiedad privada. En localidad de Pichiciego.....	130
112-	Ejemplares de <i>Prosopis sp.</i> (Algarrobo) en el centro de la llanura.....	132

113-	Jarillal de <i>Larrea cuneifolia</i> y <i>L. divaricata</i>	133
114-	Ecosistema de la travesía del Tunuyán con médanos fijos. Ejemplar de Pichy (<i>Zaedyus pichiy</i>).....	136
115-	Comunidades de <i>Heterostachys ritteriana</i> en la llanura fluvio-lacustre. En segundo plano, sin vegetación, en círculo, "peladal".....	137
116-	Comunidades densas, en áreas deprimidas, con mayor aporte de humedad, con tres estratos: uno arbóreo de <i>Prosopis flexuosa</i> de 2 metros de alto, otro, arbustivo de <i>Baccharis salicifolia</i> "chilca" y uno más bajo arbustivo de <i>Lycium tenuispinosum</i> "piquillín", de 0, 50 m.....	137
117-	Ejemplar arbustivo excepcionalmente alto de <i>Allenrolfaea vaginata</i> "jume" de 1,80 m de alto, con apariencia arbórea. Indicador de gran aporte de agua salina.....	138
118-	Ejemplar de rata vizcacha colorada.....	140
119-	Comunidades de <i>Allenrolfaea vaginata</i> como especie halófila dominante.....	140
120-	Área de inundación con un estrato arbóreo muy abierto y bajo de <i>Prosopis flexuosa</i> , (en tercer plano) uno arbustivo de <i>Baccharis salicifolia</i> y <i>Allenrolfaea vaginata</i> (primer plano) y uno de hidrófilas, en el agua.....	141
121-	Bañados del Tulumaya, bordeado de comunidades halófilas.....	141
122-	Puesto con ganado caprino situado dentro del ecosistema anegado.....	141
123-	Capilla del Rosario a pocos metros de las lagunas homónimas.....	142
124-	Bosquecillo de algarrobos en la orla del río San Juan, localidad de Encón, Mendoza.....	143
125-	Ejemplar de algarrobo <i>Prosopis chilensis</i> , de más de 3 metros de altura, con nidos de loros barranqueros, a orillas del río San Juan en la localidad de Encón, Mendoza.....	143
126-	Ejemplar de Laucha Colilarga Bayo (<i>Eligmodontia -typus</i>).....	146
127-	Ecosistema pedemontano. Espacio óptimo.....	179
128-	Ecosistema pedemontano. Espacio real.....	179

INDICE DE FIGURAS

1-	Modelo conceptual.....	8
2-	Método adoptado para delimitar espacialmente los diferentes ecosistemas en niveles jerárquicos.....	10
3-	Base conceptual del modelo de cadena trófica de los ecosistemas.....	14
4-	Método adoptado para la recolección de datos simultáneos del medio y sus relaciones.....	16
5-	Árbol taxonómico de la jerarquía de los ecosistemas.....	21
6-	Árbol taxonómico de la jerarquía de los biomas.....	22
7-	Esquema del modelo de los sistemas ecológicos.....	24
8-	Modelo de red trófica del orobioma altoandino.....	30
9-	Modelo de cadena trófica del mesoecosistema altoandino.....	33
10-	Modelo de cadena trófica del mesoecosistema andino.....	48
11-	Niveles escalares del Orobioma altoandino y sus vinculaciones.....	58
12-	Ecograma de los ecosistemas del Orobioma altoandino.....	59
13-	Ecograma de los ecosistemas del Monte con intrusión puneña.....	60
14-	Modelo de Red trófica del Bioma del monte con intrusión puneña.....	66
15-	Modelo de cadena trófica del semibolsón de Uspallata y valle intermontano..	68
16-	Ecograma de los ecosistemas del Monte con intrusión puneña.....	80
17-	Modelo de cadena trófica del ecosistema precordillerano puneño.....	82
18-	Ecograma de los ecosistemas del monte con intrusión puneña.....	92
19-	Modelo de cadena trófica de las planicies agradacionales.....	94
20-	Modelo de cadena trófica del mesoecosistema de la gran depresión central.	102
21-	Modelo de cadena trófica de la meseta.....	107

22-	Modelo de cadena trófica de las huayquerías.....	114
23-	Modelo de cadena trófica de las planicies.....	123
24-	Ecograma de los ecosistemas del Monte con intrusión puneña	151
25-	Ecograma de los ecosistemas de Llanura.....	153
26-	Ecograma de los ecosistemas de Llanura.....	154
27-	Ecograma de los ecosistemas de Llanura.....	155
28-	La complejidad de los ecosistemas.....	160
29-	Niveles escalares y sus vinculaciones.....	167
30-	Orobioma altoandino. Niveles escalares y sus vinculaciones.....	168
31-	Evaluación de los recursos en función de la pérdida de interacciones entre sus elementos.....	179
32-	Uso integral y actual de los recursos naturales renovables.....	180
33-	Cuadro sintético de las jerarquías escalares de ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza.....	184

INDICE DE CARTAS

1-	Mapa Climático de Mendoza. Autor Federico Norte.....	11
2-	Carta de la vegetación de Potrerillos.....	77
3-	Zonas de aridez en Mendoza.....	131
4-	Recursos hídricos subterráneos.....	133
5-	Carta de la degradación sede la vegetación seminatural.....	177
6-	Biomás de la República Argentina.	183
7-	Bosquejo de los ecosistemas jerárquicos del Norte de la provincia de Mendoza (contratapa)	

INDICE DE GRÁFICOS

1-	Diversidad y complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza.....	162
2-	Porcentaje de la complejidad de los ecosistemas del Norte de Mendoza.....	162
3-	Relación de los usos de los recursos entre los ecosistemas óptimo y real con el integral.....	181

INDICE DE MATRIZ

1-	Distribución de la complejidad en los ecosistemas jerárquicos del norte de Mendoza.....	163
----	---	-----