

# La complejidad de los ecosistemas del sur de la provincia de Mendoza

VARENIO



**Ilustración** - Volcán Payún Matrú. Se ubica dentro de la Reserva Payunia, aproximadamente a 180 km al sur de la Ciudad de Malargüe. Fuente: Daniel Hughes

# La complejidad de los ecosistemas del sur de la provincia de Mendoza

**Directora:** Dra. Moira Beatriz Alessandro

**Co-Directora:** Prof. Natalia Pucciarelli

**Investigadora:** Esp. María Isabel Codes

**Alumnos:** Matías G. Rodríguez, Jorge Fernández, Rocío Leal

**Diseñador gráfico:** Lucas A. Rodríguez



VARENIO



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
FILOSOFÍA Y LETRAS



**Alessandro, Moira Beatriz**

La complejidad de los ecosistemas del sur de la provincia de Mendoza / Moira Beatriz Alessandro ; María Natalia Pucciarelli ; María Isabel Codes ; contribuciones de Matías Rodríguez ... [et al.]. - 1a ed ilustrada. - Mendoza : Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo, 2019.

Libro digital, PDF - (Varenia / Alessandro, Moira Beatriz; 2)

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-774-354-2

1. Ecosistemas. 2. Mendoza. 3. Cartografía. I. Rodríguez, Matías, colab. II. Título.

CDD 577.1

Diseño gráfico: Lucas A. Rodríguez

ISBN 978-950-774-354-2

2019 EDIFYL

Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

Centro Universitario, Ciudad de Mendoza (5500)

Tel: (261) 4135000

Interno Editorial: 2240

editorial@ffyl.uncu.edu.ar

edifyl.uncuyo@gmail.com



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Argentina: No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original. Esta licencia no es una licencia libre.



# 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 sur 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) interactúan 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 ni a las de la Payunia. Pero, cabe aclarar que nuestro trabajo sobre los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza, presentado a la Secytp en junio de 2009, sienta las bases sobre la aplicación de los métodos en la delimitación de los ecosistemas. Por ello, se piensa que, a pesar de que se halló bibliografía con este enfoque se hará todo lo posible para generar información a partir de la aplicación de la metodología sugerida.

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.

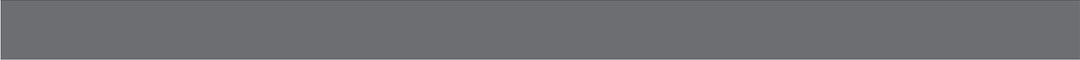
En cuanto al conocimiento de las poblaciones animales se pueden

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, "Flora y vegetación de una localidad del sur de Mendoza, Argentina, resultados de un estudio de impacto ambiental por actividades mineras" de Rapoport, E. y otros, en *Multequina* N° 10, Mendoza, 2001; "Situación de la avifauna acuática de Laguna Blanca Coihue-Co", Malargüe, Mendoza, Sosa, H., en *Multequina* N° 2, Mendoza 1993; "Plan de Manejo de la Reserva La Payunia", Candia, R. y otros, en *Multequina* N° 2, Mendoza, 1993 "Distribución de densidades de guanacos (*Lama guanicoe*) en el norte de la Reserva La Payunia y su área de influencia (Mendoza, Argentina)", Puig, S. y otros en *Multequina* N° 12, Mendoza, 2004; "Reserva provincial Caverna de las Brujas (Malargüe, Mendoza). Evaluación de la aptitud de uso turístico y aspectos regulatorios del plan de manejo", Manzur, A. y Alcalá, C., en *Multequina* N° 8, Mendoza, 1999; "Descripción del evento reproductivo del flamenco austral (*Phoenicoterus chilensis*) en Laguna Llancanelo, Malargüe, Mendoza", en *Multequina* N° 8, 1999; "Los sedimentos cuaternarios del sureste de la llanura mendocina. Implicancias paleoclimáticas", Krömer, R., en *Multequina* N° 5, Mendoza, 1996; "Dieta del guanaco (*Lama guanicoe*) y productividad del pastizal en la Reserva La Payunia, Mendoza (Argentina)", Candia, R. y Dalmaso, A., en *Multequina* N° 4, Mendoza, 1995; "Actualización de la lista de avifauna de la Reserva provincial Laguna de Llancanelo, Malargüe, Mendoza. Presencia estacional, preferencia de hábitats y nidificación", Sosa, H., en *Multequina* N° 4, Mendoza, 1995; "Incendios de montes naturales en el departamento de General Alvear", Loggio, H., en *Multequina* N° 1, Mendoza, 1992; "Evaluación ambiental del paisaje en la Reserva La Payunia", Martínez Carretero, E., en *Multequina* N° 1, Mendoza, 1992; "Dinamismo de la vegetación en la Pampa Amarilla, San Rafael, Mendoza", Méndez, E., en *Multequina* N° 1, Mendoza, 1992.

A nivel nacional encontramos el trabajo de análisis ecosistémico escalár, "Grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino", 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.





# Contenidos

		Prefacio	v
<b>Módulo</b>	<b>I</b>	La complejidad de los ecosistemas	1
<b>Módulo</b>	<b>II</b>	La distribución de los ecosistemas de la macro a la microescala	23
<b>Módulo</b>	<b>III</b>	La distribución de los ecosistemas de la micro a la macroescala	15
<b>Módulo</b>	<b>IV</b>	Comparación del grado de complejidad intra e interecosistémica de los sistemas naturales	27
		Síntesis	37
		Resultados	49
		Bibliografía	53



# 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 trata de identificar y delimitar escalarmen- te los ecosistemas sureños mendocinos.

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 sur 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 desde los 34° latitud hasta el límite sur de la provincia.
- 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 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 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 sur 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 macroescala, 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 saber:**

#### *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.

También se pueden distinguir **tres niveles de organización climática**, como son:

*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: 2009



**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 sur 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 wa 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 están excluidos de nuestro estudio (Federico Norte, 1996).

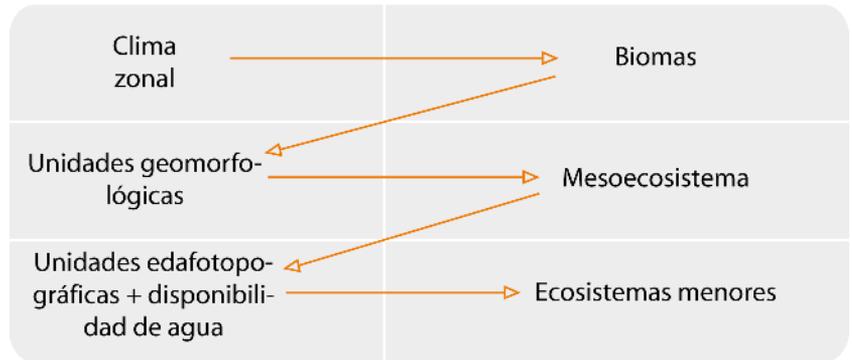
Como consecuencia de esta diferenciación climática macroescalar se establecieron dos macroecosistemas o biomas, que coinciden a su vez con las grandes dominancias de las formas de vida arbórea, arbustiva, herbácea o sus co-dominancias en la gran clasificación de las Macro regiones de la República Argentina 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 patagónica. 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 sur 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, 1967 y el Mapa geomorfológico Mendoza, sector sur, elaborado por Elena Abraham, 2000, se pueden distinguir, a la sazón, las siguientes unidades geomorfológicas: **1- Región de las montañas** con: *a- cordillera principal, b- cordillera frontal* y **2-Región de las planicies** con las siguientes geoformas: *d- piedemonte, e- depresiones y valles* y **3-Región de la payunia**. 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 avanza en el trabajo.

**Figura 2-** Método adoptado para delimitar espacialmente los diferentes ecosistemas en niveles jerárquicos. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



## I - La distribución de los ecosistemas de la macro a la microescala

### A- EL CLIMA ZONAL Y LA DISTRIBUCIÓN DE LOS BIOMAS

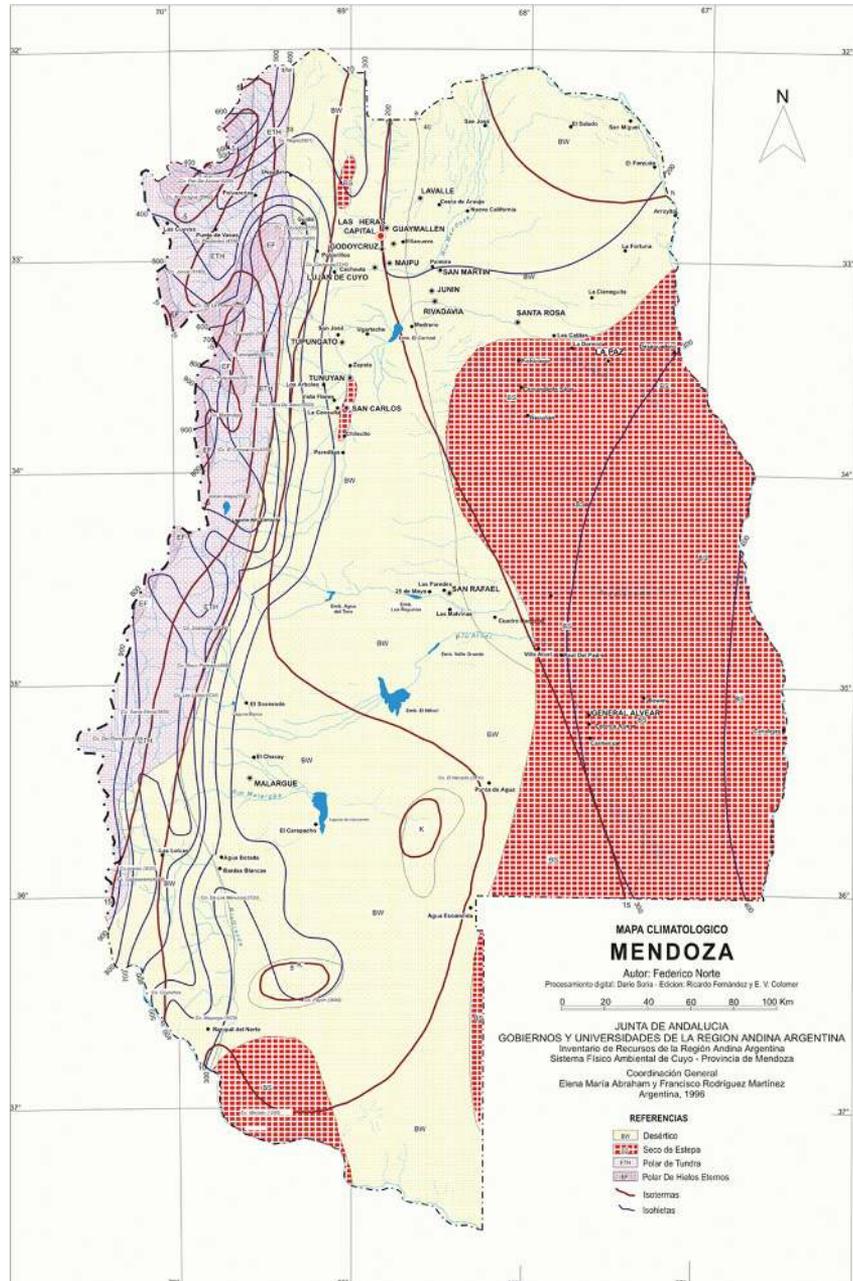
El clima zonal diferencia el Orobioma altoandino con intrusión patagónica del bioma del Monte con intrusión patagónica. Si aplicamos la clasificación empírica como la de Köppen, en la que se combinan precipitaciones y temperaturas se puede caracterizar cada zona climática por la formación vegetal resultante. (Norte, Federico, 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 esta 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 *Altas Básico Tomo II*, Año 2000.



Los otros están basados en un criterio térmico, y definen los 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.

El sur de la provincia de Mendoza posee, como se sabe, al oeste, elevadas montañas con clima seco, frío y ventoso con precipitaciones níveas invernales. Además, en sectores de mayor altitud, ocurren precipitaciones níveas 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

Al sur de la provincia de Mendoza no se manifiestan cambios sustanciales con respecto al clima. Mas bien las condiciones climáticas se repiten en cuanto al índice de aridez, a la gran evapotranspiración, a la elevada amplitud térmica diaria y anual, a la importante radiación solar, etc. Por lo que no se puede afirmar que exista un clima zonal diferencial para adjudicárselo a la meseta basáltica que se extiende masivamente al sur de los 34° longitud. De esta forma se confirma la clasificación realizada por Köppen para Mendoza según la carta 1.

No obstante esta meseta con una altura que oscila entre los 1000 y 1700 m.s.n.m. posee características climáticas locales (no zonales) que le otorgan un sello particular. Como por ejemplo, fuertes vientos permanentes, inexistencia de suelos, la coloración muy oscura del sustrato, la escasez de vegetación y la carencia de agua aún a nivel subterráneo. Por todas estas consideraciones se propone que esta unidad paisajística con notoria diferenciación geomorfológica sea categorizada como un mesoecosistema dentro del Bioma del monte con intrusión patagónica.

La payunia, como se le denomina a esta área de características tan particulares, constituye una isla ecológica dentro del bioma del Monte. Idea ésta ratificada por el Dr. Adrián Ruiz Leal en su artículo "Los confines boreal y austral de las provincias patagónica y central respectivamente", que dice:

"Con anterioridad a la época en que Lorente expresó sus conceptos fitogeográficos, solamente Darwin había entrevistado una relación fi-

sonómica y florística entre la vegetación de Patagonia y la de Mendoza, que la mayoría de los autores posteriores pasaron por alto.

Creemos que ha sido Frenguelli (1941) quien, con notable aproximación, diagramó el ambiente de Patagónica en Mendoza, siendo el primero que concretó su presencia en nuestro territorio.

Cuando comenzamos a tomar contacto directo con la fisonomía y florística patagónica, a raíz de nuestros viajes a la Antártica y Tierra del Fuego, nos llamó la atención la gran cantidad de especies comunes (registramos entonces más de 85), de la flora de la última con la mendocina, sobre la base de nuestras propias colecciones, principalmente.

Un conocimiento cada vez mayor del territorio mendocino en su extremo sur y regiones de la vecina provincia de Neuquén, terminó de convencernos de que realmente había una presencia de Patagonia en Mendoza, coherente unas veces, discontinua, otras, presentándose entonces en forma de "islas" dentro de lo que se consideraba Monte.

Ulteriormente otros autores (Cabrera, 1951, Morillo, 1958) expresaron también en sus respectivos trabajos, cada uno con variantes, la misma presencia" (Adrián Ruiz Leal, 1972: 110).

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

*Orobioma altoandino con intrusión patagónica*  
*Monte con intrusión patagónica*

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 SUR DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DESDE 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:

- Cordillera Principal (5.823 msnm – 2.850 msnm)
- Valles intermontanos (1.600- 2.500 msnm)
- Bloque antiguo sobreelevado de San Rafael (450-1.800mnsnm)
- Planicies agradacionales (1.600- 1.300 msnm )
- Meseta o pampas altas (1.400 msnm)
- Llanuras orientales fluvio-eólicas (400 msnm)
- Mesetas basálticas (entre 1.300 a 2.000 msnm)
- Bolsón de LLancanelo (1.300 mnm)
- Formaciones volcánicas (alturas diversas entre 3.600 y 2.500 msnm)

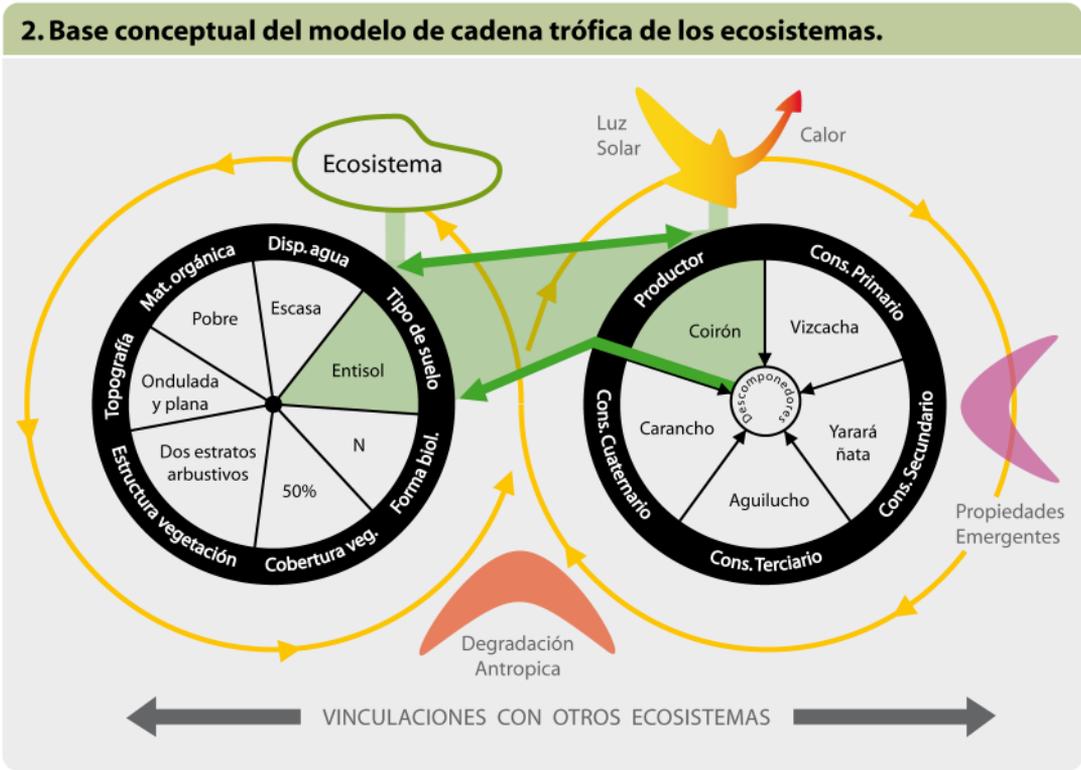
Sobre la base de estas **formas del modelado diferentes** se establecieron los siguientes mesoecosistemas, ellos son:

- 1- Altoandino
- 2- Andino
- 3- De las planicies agradacionales pedemontanas cordilleranas
- 4- De las pampas altas
- 5- Discontinuo del bloque exhumado de San Rafael
- 6- De la payunia
- 7- Del bolsón de Llacanelo
- 8- 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.

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  
 Autor: Moira Alessandro.  
 Año 2009.

## II - 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 Eco-gramas 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 o rastros,
- Procesos naturales,
- Actividades antrópicas actuales,
- Degradación antrópica, (Figura 4)

**Figura 4** - Ecograma de las formaciones del monte. Autor: Moira Alessandro. Año 2009.

Microescala											
Ecograma de las formaciones del monte con intrusión patagónica en el bloque de San Rafael											
Formaciones Vegetales	Unidades Fisonómicas	Geoformas - Pendiente	Altura y Localización	Grupo de factores ecológicos observados 05/12/2009	Estratos y composición florística	Suelo	Fauna Nativa Asociada	Procesos Naturales	Actividades antrópicas actuales y potenciales	Impacto antrópico	Geosistema Asociado
Vegetación arbustiva de fondo de valle con arrea Divaricata, Larrea nitida, Cercidium praecox, Capparis atamisquea y otras.	Grupo de formaciones de arbustos medianos y altos.	Fondo de valle.	Altura: 772 msnm. Latitud Sur: 34°49'00.7" Longitud Oeste: 68°29'58.1"	Valle con agua superficial (río Atuel). Suave pendiente hacia el curso del río, presencia de numerosos uadis. Suelo mixto: arena, arcilla y limo con presencia de materia orgánica. Presencia de cactáceas.	Tres estratos: dos arbustivos, uno alto de Jarilla, Chañar y Atamisque (2.5 m.) y otro bajo de Llaullin y Espina de pescado (0.80 m.) y uno herbáceo de gramíneas. Cobertura 50%	Mixto con disponibilidad de agua superficial.	No se observa.	Erosión y transporte de materiales desde los sitios de mayor altura.	Turismo (lugares de acampada, cabañas y hoteles), actividades recreativas y deportivas (rafting, cabalgadas, trekking, etc.), generación de energía.	Modificación de la vegetación natural, introducción de especies arbóreas: álamo, sauce, eucalipto, aguilaribay, acacia, paraíso y pino. Presencia de basura.	Oasis Sur, ciudad de San Rafael, distrito El Nihuil.
Vegetación alta de Larea Cruetifolia, Cercidium praecox, Zuccagnia punctata, Mortea aphylla, Psila spartínodes, Senna aphylla y otras.	Grupo de formaciones de arbustos medianos.	Cimas mesofórmicas del bloque antiguo de San Rafael, cortadas por numerosos cursos temporarios.	Altura: 964 msnm. Latitud Sur: 34°48'25.6" Longitud Oeste: 68°29'49.2"	Suave inclinación hacia el Este. Suelos bien diferenciados, rocosos, pedregosos y arenosos. Presencia de abundantes cactáceas y líquenes.	Cuatro estratos: dos arbustivos, uno alto de Chañar, Aja de Jarilla y Falsa Jarilla y uno bajo de Pichanilla, Tomillo y Espina de pescado; un estrato herbáceo de gramíneas y un estrato muscinal. Cobertura 70%	Suelos bien escasos disponibilidad de agua. Escurremientolíneal.	No se observa directamente, pero se visualizan huellas de puma y roedores.	Erosión fisiológica, erosión retrocedente, cárcavas.	Ecoturismo, cabalgata, trekking.	Senderos de caballos y motos.	Valle Grande.

## 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 edafo-topográficas, la disponibilidad de agua y las formaciones vegetales nos brinde por que:

“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).

### Los tipos de suelo con sus subtipos son:

#### 1-ENTISOLES o suelos de escaso desarrollo

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

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

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

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

- a- Calciortides con horizonte cálcico o acumulación de Carbonato de Calcio
- b- Paleortides con capa de calcio fuertemente cementada
- c- Gipsiortides con horizonte de yeso
- d- Salortides con horizonte superficial sálico con 2% más sal que yeso
- e- Cambortides con horizonte de alteración
- 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 (*fértiles*).

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

5- *HISTOSOLES* o *suelos orgánicos*

- a- 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.

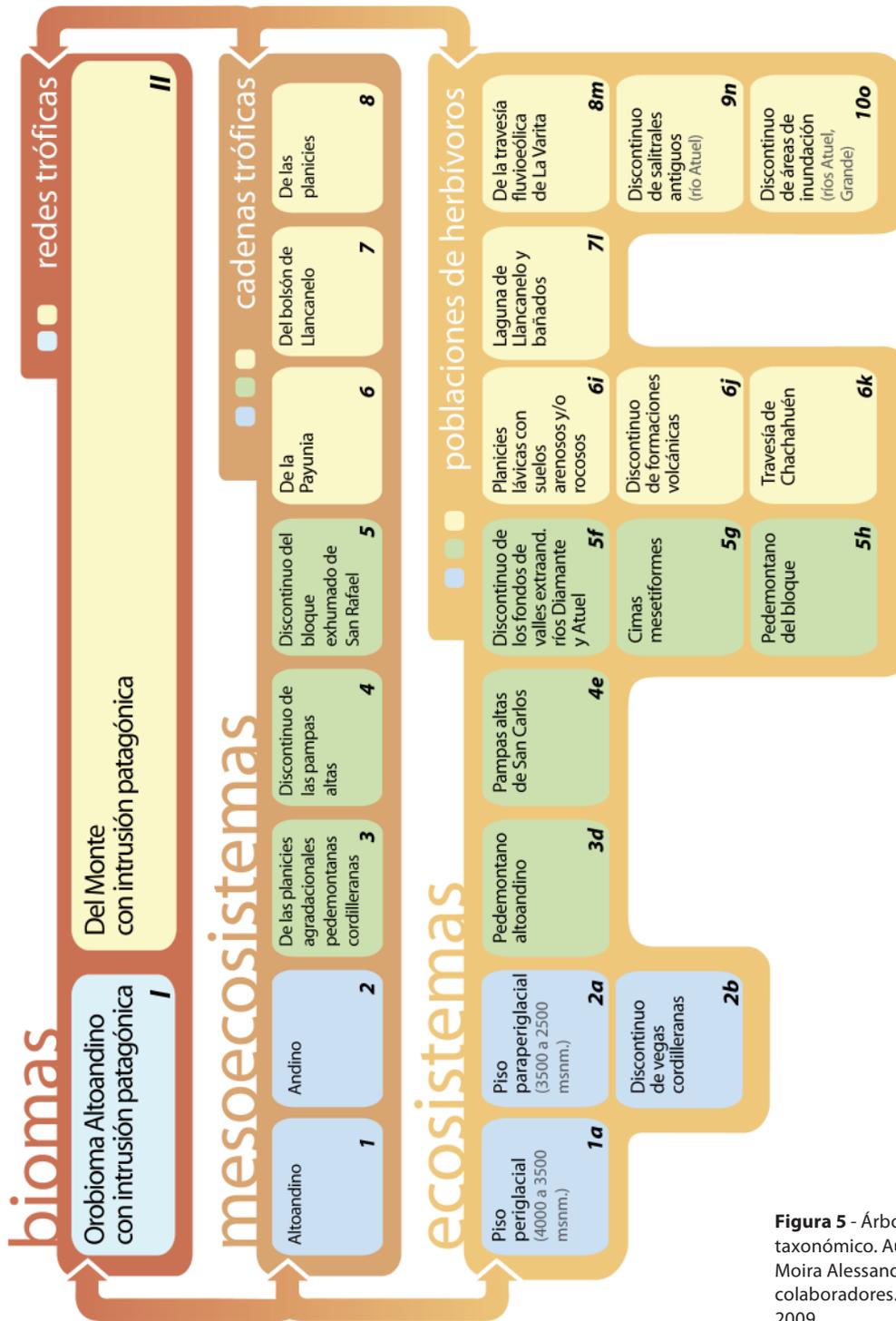
Luego, se realizan análisis de coincidencias entre la vegetación, la fauna asociada con los factores edafo- topográficos y disponibilidad de agua en el suelo. Con esta información se hallan los límites de estos ecosistemas que denominamos "menores" (1.000 km<sup>2</sup> aproximadamente) y no microecosistemas.

Según la diferenciación basada en la topografía, los suelos y la disponibilidad de agua se delimitan varios ecosistemas, a los que se adju-

dican letras para coincidir con el árbol taxonómico.

- a- Ecosistema del piso periglacial (Cordillera Principal)
- b- Ecosistema del piso paraperiglacial (Cordillera Principal)
- c- Ecosistema discontinuo de vegas cordilleranas (Cordillera Principal)
- d- Ecosistema pedemontano altoandino
- e- Ecosistema discontinuo de las pampas altas de San Carlos
- f- Ecosistema discontinuo de los fondos de los valles extraandinos (ríos Diamante y Atuel)
- g- Ecosistema de las cimas mesetiformes
- h- Ecosistema pedemontano del bloque
- i- Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos
- j- Ecosistema discontinuo de formaciones volcánicas (Volcanes y coladas)
- k- Ecosistema de la travesía de Chachahuén
- l- Ecosistema de la laguna de Llanquanelo y bañados
- m- Ecosistema de la travesía fluvioeólica de la varita
- n- Ecosistema discontinuo de salitrales antiguos
- o- Ecosistema discontinuo de las áreas de inundación de los ríos Atuel y Grande

Se elabora un árbol taxonómico de los ecosistemas con el objeto de mostrar las interacciones entre las escalas espaciales y las relaciones de vida que se utilizaran como base para la elaboración de la cartografía de los sistemas escalares. (Figura 5).



**Figura 5** - Árbol taxonómico. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

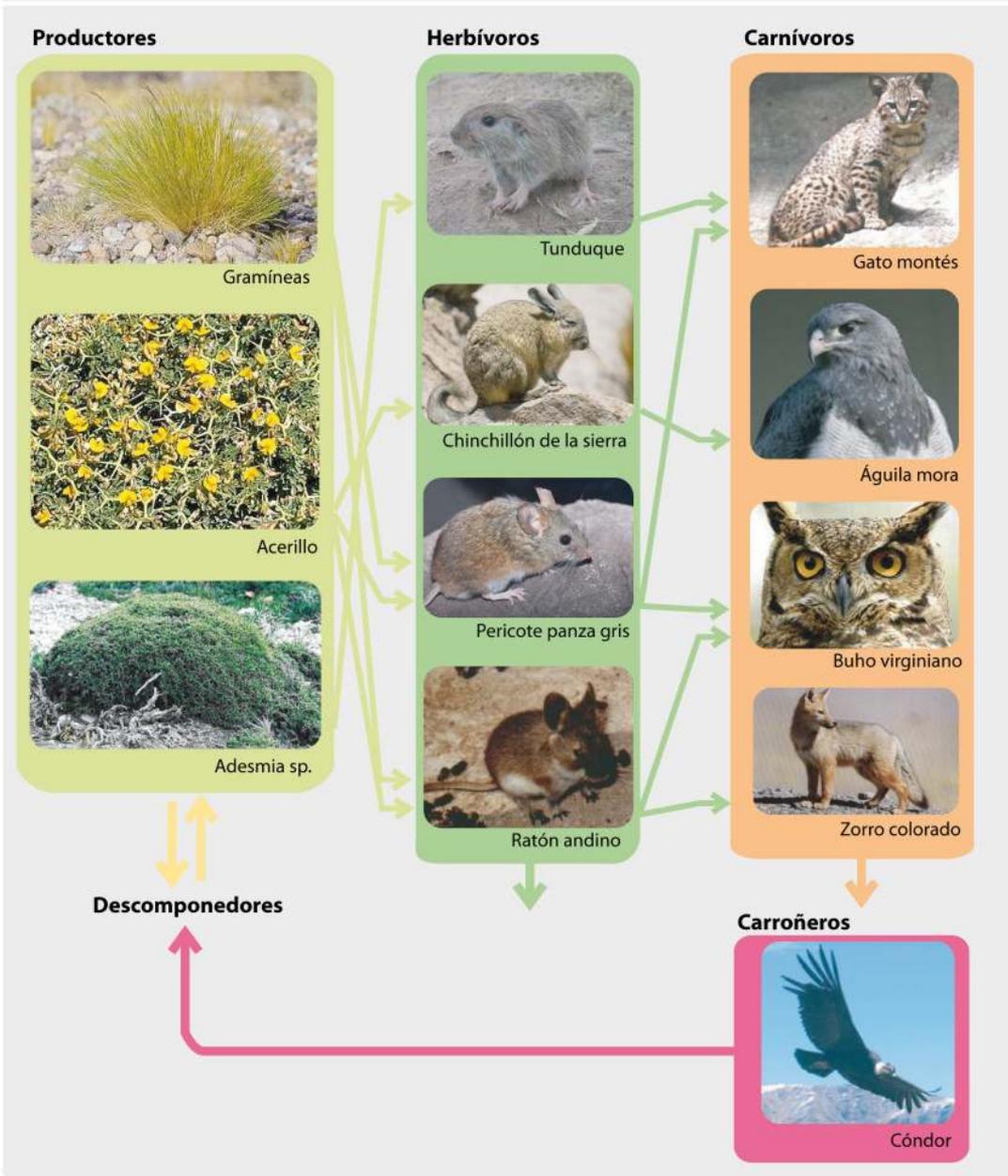
Por lo que se vincula el árbol con modelos de redes tróficas, a nivel de macroescala; con las cadenas, a nivel de mesoescala y con las poblaciones de herbívoros/omnívoros (para reconocer algunas vinculaciones espaciales entre los consumidores de primer orden y las formaciones dominantes), a microescala (Figura 6).

En la mayoría de los ecosistemas se eligieron mamíferos herbívoros que, debido a su amplia distribución dentro de la provincia de Mendoza, aparecen también en ecosistemas del norte.

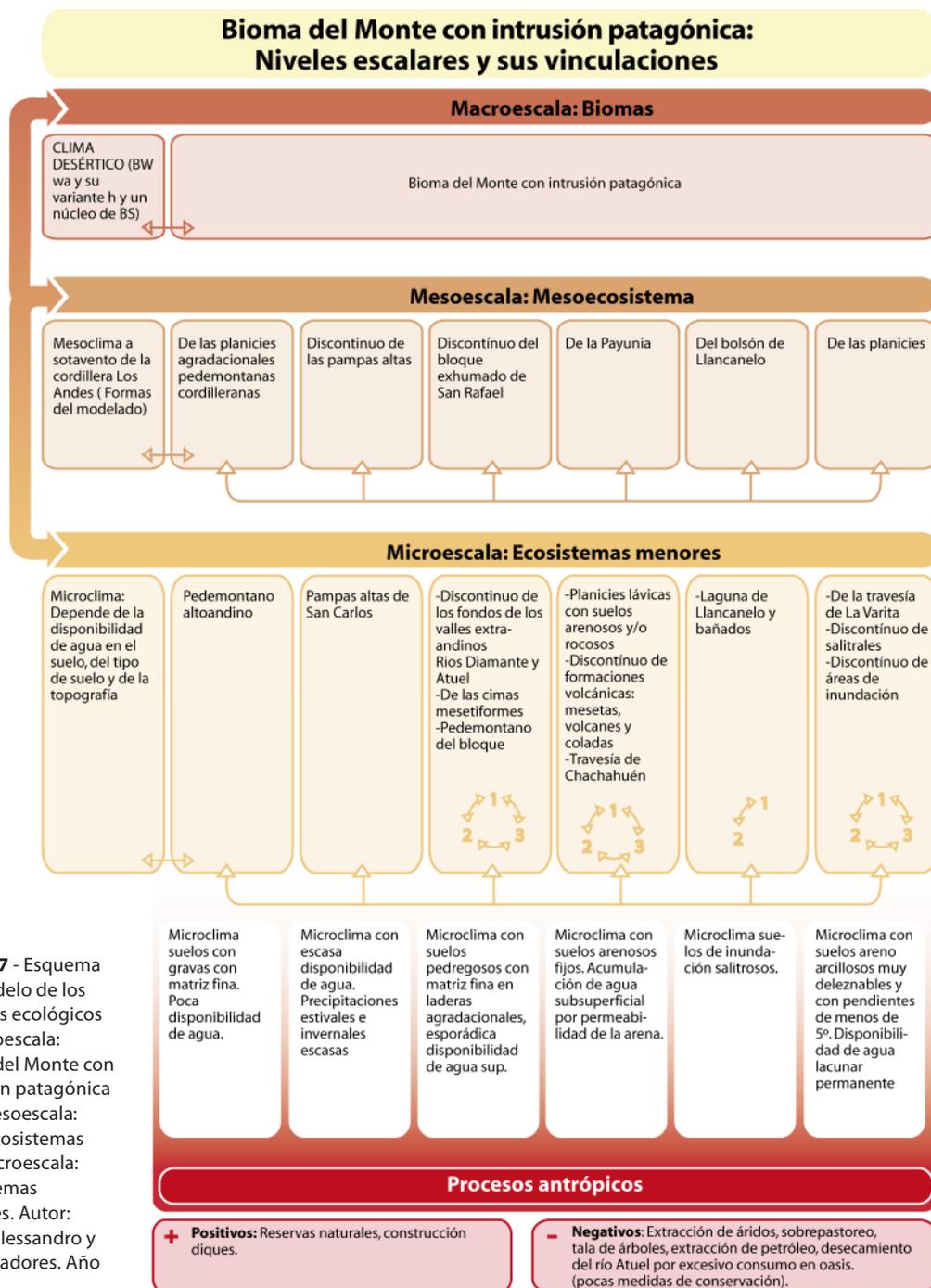
En los acuáticos o pantanosos se seleccionan anfibios o aves como principales representantes de esos ecosistemas, (consumidores secundarios en la cadena trófica), como excepción, por ser típicos exponentes de aquellos espacios.

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 7).

### MODELO DE RED TRÓFICA DEL OROBIOMA ALTOANDINO CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA



**Figura 6** - Modelo de red trófica. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Figura 7** - Esquema del modelo de los sistemas ecológicos I- Macroescala: Bioma del Monte con intrusión patagónica sur - Mesoescala: Mesoecosistemas y III- Microescala: Ecosistemas menores. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010



# Macroecosistema: Orobioma altoandino con intrusión patagónica

Este gran ecosistema tridimensional, formado por la cordillera Principal, se encuentra localizado al oeste de la República Argentina coincidentemente con la cordillera de Los Andes. Presenta alturas superiores a los 5.000 m, como es el caso del cerro Vn. Sosneado. 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, se establece la siguiente gradación de pisos de vegetación y clima:

- Piso paraperiglacial de *Adesmia pinifolia* y *Adesmia aegiceras* (entre los 1.800 hasta 2.500 msnm)
- Piso altoandino periglacial (entre los 2.500 a 2.800 msnm)
- Fisonómicamente, sin vegetación (sólo algunos líquenes y algunas fanerógamas) (entre los 3.000 y 3.800 msnm).
- Sin plantas a más de 4.000 msnm

**Foto 1-** Orobioma altoandino. Valle de Las Leñas, camino a Valle Hermoso. Estepa arbustiva muy abierta. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



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

El clima zonal templado seco se origina por la disposición norte - sur de la cadena andina. Su gran altura y magnitud determinan 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 de los valles de los ríos Diamante, Grande y Atuel, entre otros.

Las grandes variaciones de las pendientes y la exposición (umbríasolana) son factores de suma importancia a la hora de considerar los variados meso y microclimas que abundan en las montañas, especialmente desde los 34° de latitud sur y hasta el límite con la provincia de Neuquén.

Desde el punto de vista hidrográfico se identifican tres cuencas: la del río Atuel, Grande 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 lo 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 Grande 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, por donde discurre el río.

El orobioma se caracteriza por un predominio de los procesos morfogenéticos sobre los pedogenéticos. Por eso los suelos son poco evolucionados, muchas veces rocosos, 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 y vegetación muy abierta que sólo permiten un pastoreo extensivo.

El tipo de vegetación dominante es la estepa arbustiva, baja y abierta, adaptada a la 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 plantas anuales, a menudo creciendo al abrigo de las rocas.

En estas comunidades, pueden aparecer leñosas leguminosas como el cuerno de cabra y la leña amarilla, 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, 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 una dominancia de hierbas, muchas de las cuales sólo crecen al abrigo de rocas u otras plantas más resistentes (Foto 3).

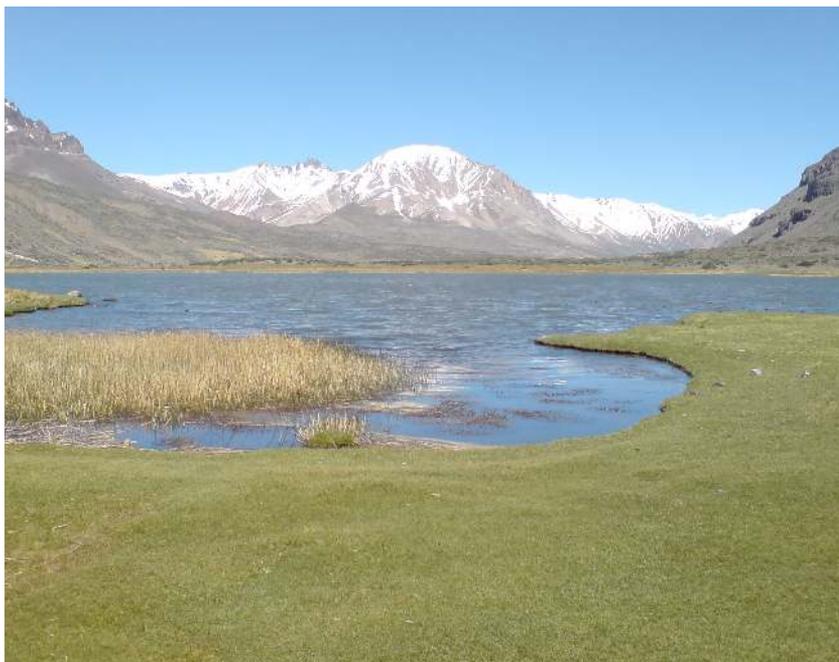
La vida vegetal y animal también se encuentran adaptadas a la escasez de agua y afectadas por la presencia de nieve, situación que se manifiesta con la formación de matas circulares y compactas, plantas en placas y reducción de la parte aérea.

Desde el punto de vista zoogeográfico se desarrolla aquí la fauna

**Foto 2** - Orobioma altoandino. Humedal en la Cordillera Principal en época estival. El río Atuel. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 3** - Orobioma altoandino. Laguna del Sonseado en época estival. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



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.

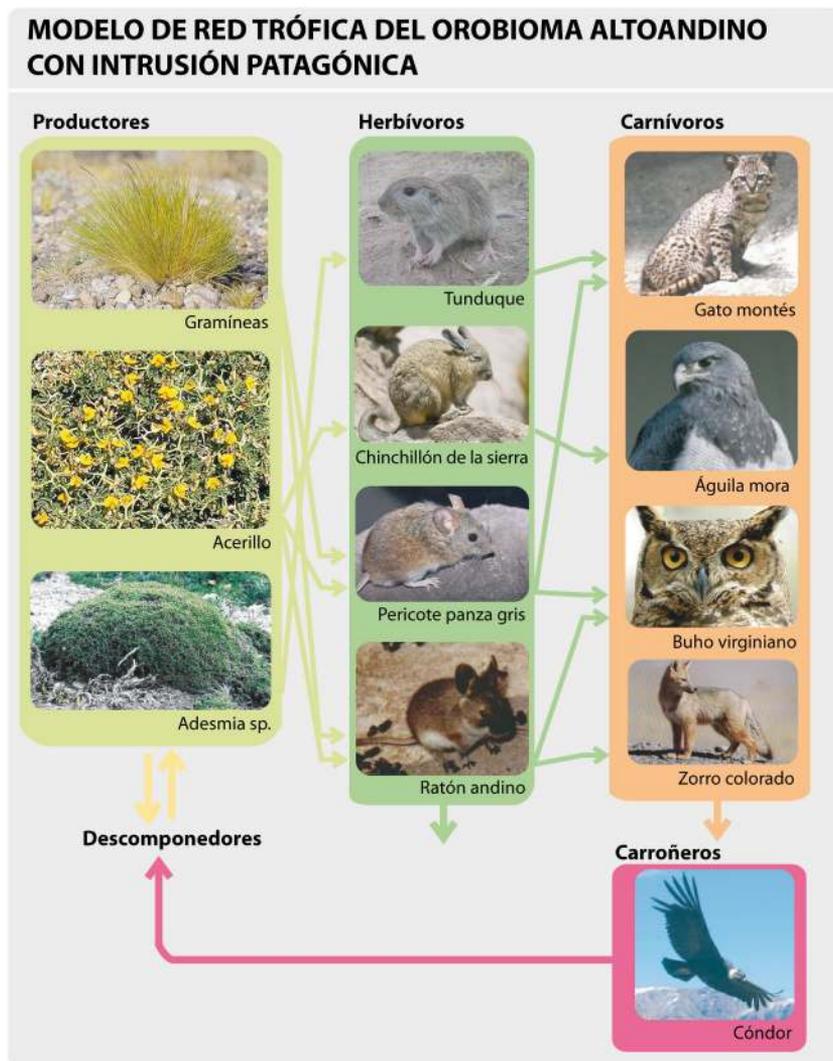
En la región de alta montaña, la rigurosidad del clima determina una baja biodiversidad. Viven aquí vertebrados adaptados las condiciones ambientales reinantes como son: poca disponibilidad de agua, temperaturas extremas, escasez de alimentos, de densidad del oxígeno y de refugios. Todas estas características 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. Con el objeto de obtener 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 la red modelo, elaborada para este orobioma, 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 plantas es mínima para estos herbívoros. Se reducen a cuatro o cinco especies.

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 elegido para este estudio es una forma simplificada de la realidad. (Figura 8)



**Figura 8** - Modelo de red trófica del orobioma altoandino con intrusión patagónica. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.

La presencia humana queda evidenciada con el trazado de la ruta N° 40 y ruta provincial que une el paso el Planchón con Chile. La primera de ellas sufre más el impacto antrópico, ya que funciona como un paso activo entre el norte y sur de Argentina. Por el contrario, la otra vía de comunicación mencionada sólo lo constituyen los accesos de gendarmería y pequeños grupos de turismo hacia la frontera de nuestro país, recibiendo un menor impacto negativo.

La intervención del hombre a favor de la naturaleza se observa en la creación de espacios protegidos tales como la Reserva Natural Laguna del Diamante, el Monumento Natural Provincial Caverna de las Brujas, el Monumento Natural Provincial Castillos de Pinchiera, el Monumento Natural de la Laguna de la Niña encantada y El Pozo de las ánimas.

# I - MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

## I - 1 - MESOECOSISTEMA ALTOANDINO

El área de estudio del mesoecosistema se encuentra localizado, dentro del orobioma altoandino, entre el paralelo de 34° latitud sur hasta el límite con la provincia de Neuquén, a una altitud superior a los 3.500 msnm. 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 el piedemonte.

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. (Foto 4)

Los grupos de vegetación dominante son arbustivos xerófilos muy abiertos, en cojines, también con subarbustos y pastos duros.

No hay suelos ya que se trata de un ambiente montañoso rocoso, donde predomina la morfogénesis por sobre la edafogénesis.

Sólo cuando aparecen surgentes, se forman vegas con juncáceas, ciperáceas y hierbas tiernas apropiadas para el aprovechamiento del ganado.

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. (Foto 5)

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



**Foto 4** - Orobioma altoandino. Cordillera principal. Localidad de Bardas Blancas. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

región posee varios endemismos de aves como la dormilona cenicienta (*Muscisaxicola cinerea*) que frecuente 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 usspallatensis*). 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 patagónico con-

feccionado 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).

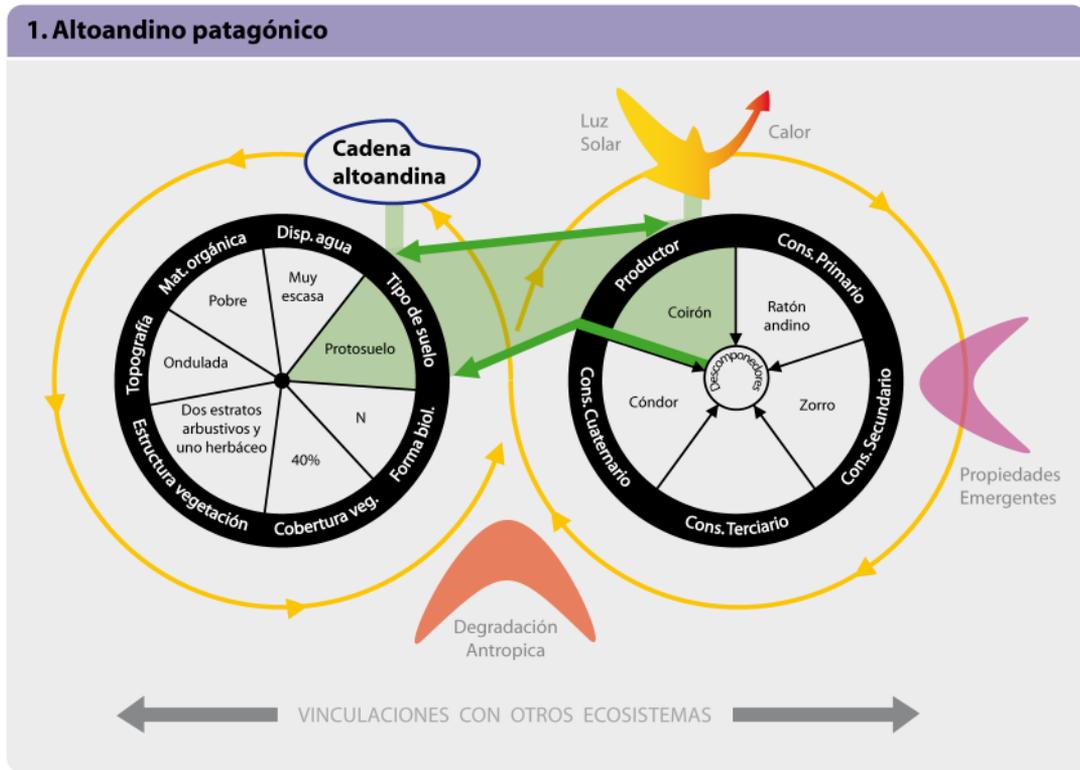
La vida vegetal y animal, en este ecosistema de mediana magnitud, se presenta hasta aproximadamente los 3.700 msnm, aunque existen ejemplares aislados hasta los 4.400 msnm, esta situación se debe a las bajas temperaturas, a la ausencia de suelos y al enrarecimiento de la atmósfera.

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

**Foto 5** - Orobioma altoandino. Cordillera principal. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.





**Figura 9** - Modelo de cadena trófica del mesoecosistema altoandino. Autor del modelo conceptual: Moira Alessandro. Fuente: Información obtenida a partir de los ecogramas. Año 2009.

aluviales, destacándose los procesos criogénicos.

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 uno 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.

# I - MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

## I- 1- MESOECOSISTEMA ALTOANDINO

### I- 1- a- ECOSISTEMA DEL PISO PERIGLACIAL

Este ecosistema se encuentra localizado en la Cordillera Principal desde los 2.500 hasta los 2.800 m.s.n.m. Espacio con notable influencia de procesos periglaciares como rampas detríticas de taludes nivales, vegetación ordenada por cuñas de hielos y vegetación en círculo, entre otros.

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 redu-

cidos. (Fotos 6 y 7)

El límite altitudinal para el desarrollo de la vida son los 4.000 m.s.n.m.

**Foto 6** - Orobioma altoandino. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial (Cordillera Principal). Ejemplar de *Laretia acaulis* (Yareta) Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 7** - Orobioma altoandino. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial (Cordillera Principal). Ejemplar de *Chuquiraga sp.* Año 2009.



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 4.000 m.s.n.m., se localiza la región de congelamiento permanente del suelo (permafrost).

**Foto 8** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial. Camino a Valle Hermoso desde Las Leñas. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

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 8)

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 9, 10, 11, 12 y 13 y 14 pág. siguiente)

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 y 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

**Foto 9** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial. Vegetación almohadillada muy dispersa. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 13** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de *Lupinus andicola*. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 10** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de cuerno de cabra: *Adesmia subterranea*. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

**Foto 11** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de *Oxalis compacta*. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 12** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de Tara (*Senna arnotiana*). Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.

**Foto 14** - I- Orobioma altoandino con intrusión patagónica. 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. Valle del río Grande. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

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.

No hay adversidades para estos roedores ya que las condiciones del medio frío y seco producen conversión adaptativa en forma 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 ya que su aspecto permite usar sus ramas bajas como madrigueras. (Foto 15)

**Foto 15** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. I-1-a- Ecosistema del piso periglacial. Ejemplar de pericote panza gris (*Phyllotis darwini*)  
Fuente: www.icarito.cl



La influencia antrópica se evidencia de manera heterogénea según sean las actividades que en los asentamientos predominen: turísticas, termales y extractivas.

El centro de ski Las Leñas tiene gran despliegue turístico-deportivo en la época invernal y atrae muchos más turistas internacionales que locales, por su alto costo.

El valle de Las Leñas es el más moderno de los grandes centros de ski de la República Argentina. (Foto 16)

Tiene 34 kilómetros de pistas entre los 2.250 y 3.430 metros sobre el

**Foto 16** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema altoandino. Ecosistema del piso periglacial. Centro turístico Las Leñas. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

nivel del mar. Además posee una gran superficie para la práctica del esquí extremo, fuera de pista. Cuenta con 12 medios de elevación - que con una capacidad de transporte de 10.000 esquiadores por hora - garantizan una mínima espera en cola.

En el Valle de Las Leñas todo está pensado para el esquiador, por lo que no falta ningún detalle para su comodidad. De hecho, la proximidad de las pistas a las opciones para su alojamiento es tal que puede, literalmente, llegar esquiando hasta su habitación. Fuente: <http://www.mendozatravel.com>

En cambio, en los otros poblados, las actividades turísticas son menores y de origen local como Los Molles y Bardas Blancas.

## I- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO



# I - MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

El área de estudio se encuentra localizada desde el paralelo de 34° latitud sur, aproximadamente hasta el límite con Neuquén. Abarca el borde oriental de la Cordillera principal. Esta Cordillera, con rumbo predominante norte-sur, nace al sur de las nacientes del río Diamante y se extiende por el oeste de la provincia limitando al oeste con la República de Chile, hacia el este, con el espacio pedemontano que la vincula con la meseta basáltica de la Payunia.

Se trata de una forma de relieve nacida por el movimiento andino en el período terciario y que actualmente sigue haciéndolo. Acompañado de efusiones basálticas y andesíticas, la superficie fue modelada 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.

Numerosos ríos surcan el área. Sus nacientes se encuentran en la cordillera Principal, generando así una red de drenaje superficial de orientación oeste-este como el Diamante, Atuel, Grande y otros cauces menores.

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 y el turismo y las reservas naturales como lo son la Laguna del Diamante, la Caverna de las Brujas, el Pozo de las Ánimas y otros.

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), abiertas, xerófitas y de pastos duros, sustituidas por monte 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.

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 2.700 a 3.500 msnm) abundan matorrales de *Adesmia pinifolia* (leña amarilla).

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.

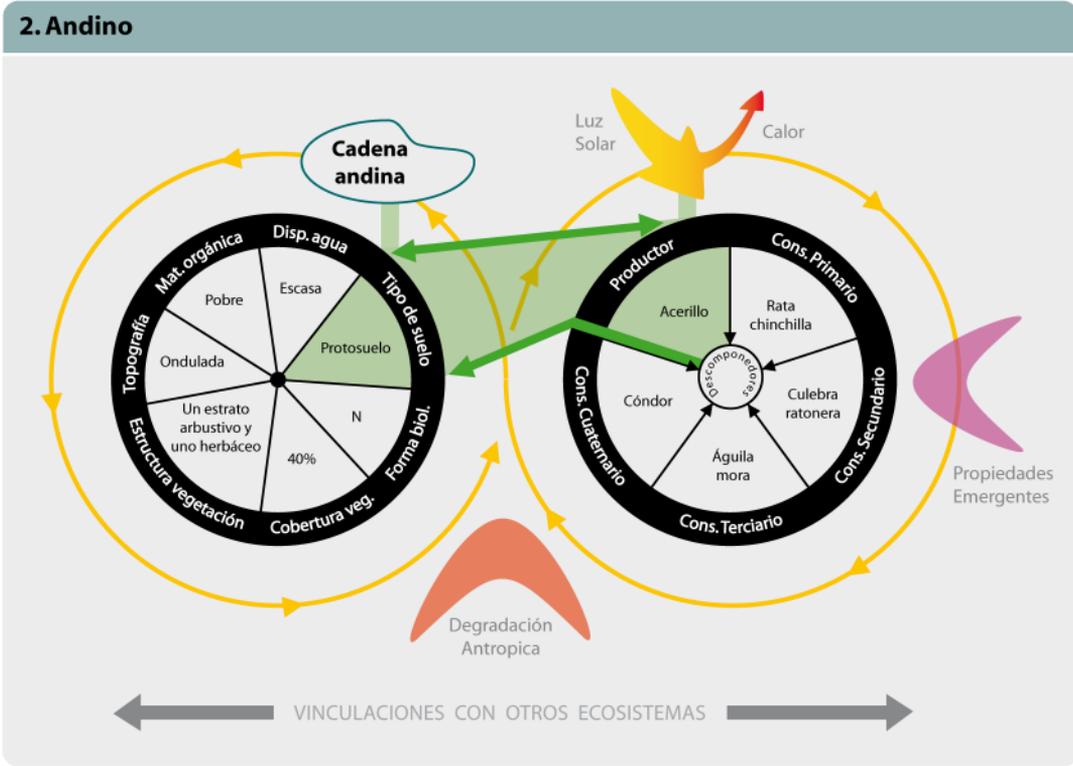
La fauna está representada por poblaciones de diferentes especies, como los anfibios como el sapo andino (*Bufo spinulosus*); reptiles como el lagarto cola espinuda (*Phymaturus flagellifer*), matuasto (*Pristidactylus scapulatus*), lagartija (*Liolaemus uspallatensis*), yarárá ñata (*Bothrops ammodytoides*), 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 tucú-tucú (*Ctenomys mendocinus*), liebre europea (*Lepus europaeus*), murciélago orejudo chico (*Histiotus montanus*) y murciélago común (*Myotis levis*).

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).

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*



**Figura 10** - Modelo de cadena trófica andina. Autor del modelo conceptual: Moira Alessandro. Fuente: Información obtenida a partir de los ecogramas. Año 2009.

*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 con fines turísticos y de conservación como Las Leñas, Los Molles, Laguna del Diamante, Caverna de las Brujas, Pozo de las Ánimas, Laguna de la Niña Encantada, mientras que las segundas a partir del trazado de rutas, caminos y senderos.

## I- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO

### I- 2- a- ECOSISTEMA DEL PISO PARAPERIGLACIAL

**Foto 17** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino .I-1- b- Ecosistema del piso paraperiglacial. Ejemplar de *Condalia megacarpa*. Fuente: archivo fotográfico generado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

Este ecosistema está localizado entre los 1.800 y 2.500 m.s.n.m, en el marco de la cordillera Principal. 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. , como hojas pequeñas, raíces muy extensas, crecimiento lento, limitado y constricto. (Foto 17)

En el fondo del valle del río Grande y en las zonas bajas de las laderas encontramos arbustos típicos de la vegetación patagónica (nanofanerófitos) como: *Chuquiraga oppositifolia*, y caméfitos no almohadillados como *Berberis empetrifolia*, *Condalia megacarpa* (Foto 17) *Adesmia piniifolia* (Foto 18 y 19), *Oxalis compacta* (Foto 19) y un arbusto muy espinoso



denominado chupasangre planta con forma de cojín, de 20 a 30 cm. de alto, densamente espinosa. Las espinas aparecen en número de tres, la central con una longitud media de 3 cm. y las laterales con una longitud media de 0,8 cm., son de colores amarillo verdoso, blancos, grises o rojizos. Las hojas son carnosas, muy pequeñas, de entre 2 y 4 mm de longitud. Las flores son acampanadas, grandes y de color blanco-rosadas, apareciendo entre enero y febrero. El fruto es subseco, globoso, de aproximadamente 2 cm. de diámetro y de color verde amarillento, aparece en el mes de febrero. (Foto 20).

Los suelos son poco desarrollados, pedregosos, asociados en parte

**Foto 18** - Orobioma altoandino. Mesoecosistema andino .I-1- b- Ecosistema del piso paraperiglacial Vegetación de arbustos altos de *Adesmia pinifolia* en segundo plano, *Schinus polygamus* y sustrato herbáceo de *Grindelia chilensis* en flor (primer plano). Fuente Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 19** - Orobioma altoandino. Mesoecosistema andino. I-1- b- Ecosistema del piso paraperiglacial. Vegetación de arbustos altos de *Adesmia pinifolia* y sustrato herbáceo de pastos duros y *Oxalis compacta* sobre las rocas. Fuente Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 20** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. I-1- b- Ecosistema del piso paraperiglacial. Vegetación agrupada. En un mismo montículo se puede observar un pasto duro, una planta de *Grindelia chilensis* y una característica muy espinosa de *Maihuenia patagonica* vulgarmente denominado chupasangre. Fuente Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.





**Foto 21** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. I-1- b- Ecosistema del piso paraperiglacial. Suelos pedregosos, no desarrollados por la gran actividad morfogenética del crioclastismo y arrollada. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.

con arenas de médanos y materiales aluviales; muy afectados por los procesos de crioclastismo y arrollada en masa. (Foto 21)

El ambiente natural se caracteriza por la escasa disponibilidad de agua, a pesar de estar surcado por ríos permanentes de régimen nivoglaciario como: Atuel y Grande y lagunas de origen glaciario como la del Sosneado, del Diamante, laguna Negra y otras.

Parece una contradicción pero, según los índices de humedad estacional y anual calculados por Moira Alessandro, 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. (Alessandro, Moira. Tesis doctoral, 2003)

Se pueden 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 y termoclastismo, entre otros.

El ecosistema se encuentra modificado parcialmente por la acción

antrópica con actividades vinculadas al turismo (cabalgatas, trekking, andinismo y ski) y a la defensa y control de las fronteras.

Los ecosistemas altoandinos que integran el mesoecosistema están incluidos en la región zoogeográfica de Montaña. Por lo que, la población elegida para representar a este ecosistema es el del chinchillón de la sierra, *Lagidium viscacia*, por su distribución homogénea, su fácil observación y su predominancia.

Puede medir de 300 a 400 mm con cabeza y cuerpo y más 200 a 400 mm incluida su 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, largo, flojo ya que se desprende con facilidad 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 22).

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 que frecuenta presenta un matorral subdesértico, con arbustales bajos en 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.

Este ecosistema posee sitios de valor escénico, arqueológico y

**Foto 22** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. I-1- b- Ecosistema del piso paraperiglacial. Ejemplar de chinchillón de la sierra. Fuente: Flickr.com.



ecoturístico que son preservados como monumentos naturales. La Caverna de las Brujas, el Pozo de las Ánimas y la Laguna de la niña encantada, serán descriptos a continuación.

## Monumento Natural Provincial Caverna de las Brujas

Se localiza a 8 km. de Bardas Blancas, en el Departamento de Magallanes, a 1.450 m.s.n.m. sobre calizas de edades jurásicas y cretácicas.

El área de la reserva tiene como límite norte el cerro Moncol (2.517 m.), al sur el curso del río Grande, al este y oeste los arroyos Chenquenco y Chacai-co respectivamente, abarcado una superficie de 64 Km<sup>2</sup>. Ocupa el frente oriental de un relieve montañoso que forma parte de la cordillera Principal que está compuesta por una sucesión de cordones orientados de norte a sur que superan, a veces, los 4.000 m. de altura. Cortados transversalmente por el valle del río Grande con más de 100 m<sup>2</sup>/seg. de caudal.

El resto de los cauces presentan un escurrimiento esporádico durante la fusión de las nieves invernales o durante las lluvias estivales de carácter torrencial.

Este sitio se crea como Reserva Natural Provincial por medio de la ley provincial 5.544 en el año 1990. La finalidad es proteger una caverna cárstica de singular belleza con riqueza fosilífera, pictográfica, un entorno paisajístico armónico y sus atractivos culturales.

En el afloramiento jurásico denominado Formación Calizas del Calabozo es donde se encuentra la Caverna de las Brujas, con una superficie de 142 Ha. La entrada de la cavidad está situada a una altitud de 1.800 m.s.n.m. Presenta antiguas rocas de origen marino tapizada con extrañas formas minerales como estalactitas, estalagmitas, columnas y coladas conformando un extraño escenario dispuesto en un espacio de más de 3.000 m. de galerías, en varios niveles de calizas. Su composición principal es la calcita - minerales de carbonato de calcio - además de formaciones de yeso y elementos con ópalo.

En la parte exterior que circunda el ingreso suelen encontrarse estratos con abundantes fósiles de moluscos gasterópodos que dominaron los ambientes marinos durante el jurásico y cretácico.

Se sabe que existen murciélagos, arañas y roedores así como pequeños insectos primitivos que viven en la materia orgánica del suelo como los Colémbolos y Opiliones albinos.

La caverna presenta posibilidades para realizar espeleoturismo por un circuito que incluye un recorrido de 180 m, equipado con medidas de seguridad. (Foto 23)

El clima que rodea a la caverna se caracteriza por una temperatura media anual de 11,9 °C, con máximas absolutas en el mes de diciembre de 36,5 °C y mínimas absolutas de -14,6 °C, en agosto. La humedad relativa del ambiente es baja (48%), con precipitaciones promedio de 300

**Foto 23-** I- Orobioma altoandino con intrusión patagónica. I- 1- Mesoecosistema andino. I-1- b- Ecosistema del piso paraperiglacial. Estalagmitas y estalactitas dentro de la Caverna de Las Brujas. Fuente: [www.turismol.com/caverna-de-las-brujas/](http://www.turismol.com/caverna-de-las-brujas/)



mm. El viento presenta una dirección predominante del suroeste, por estar bajo la influencia del Anticiclón del Pacífico, siendo su velocidad media de 8 Km/h. incrementada a veces por la presencia de vientos Zonda con ráfagas superiores a 100 Km/h. lo que favorece un incremento de las condiciones de sequedad ambiental.

El predominio de calizas en este relieve montañoso propició el desarrollo de un verdadero relieve cárstico. Tectonizado como consecuencia de los poderosos empujes provenientes del levantamiento de la cordillera Principal. (Foto 24).

Las geofomas predominantes compuestas mayormente por cali-

**Foto 24** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. Camino de entrada a la caverna de las Brujas. Relieves de crestas y cuevas. Fuente Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



zas son las siguientes: crestas, con inclinaciones de  $70^{\circ}$  en los que se destacan derrubios por gravedad; cuevas, que presentan reversos con inclinaciones promedio de  $20^{\circ}$  y frentes de  $40^{\circ}$ ; aplanamientos, especialmente de estratos calcáreos que muestran ciertas ondulaciones en el paisaje; campo de lapiaz, espacios con acanaladuras que presentan como promedio 10 cm. de profundidad; acumulaciones arenosas, originadas por el viento a sotavento de arbustos; conos aluviales, originados por los cursos de aguas permanentes o temporarios que buscan el nivel de base local del río Grande; sedimentos aluviales modernos, depositados por cursos de agua recientes; cuevas y cavernas, generadas por la infiltración del agua en los sedimentos cálcicos por el alto grado de

**Foto 25** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. Camino de entrada a la caverna de las Brujas. Estratos calcáreos, en relieves de cuevas. Fuente Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



diaclasamiento de la caliza. (Foto 25)

En síntesis el paisaje del área de la reserva se caracteriza por esta multiplicidad de geoformas.

El frío, los vientos constantes, las grandes amplitudes térmicas, el sustrato cárstico y las precipitaciones níveas originan un paisaje estepario, arbustivo y herbáceo que sufre adaptaciones fenotípicas altamente xerófilas como son las formas pulvinadas, hemisféricas o “en cojín” de algunos arbustos; o en otros casos modifican su apariencia temporariamente, como las gramíneas con estructuras subcirculares de hojas duras, con espesa capa de cutina, frecuentemente enrollados; o, plantas que crecen muy juntas con sistemas radicales poderosos y profundos. (Fotos 26 y 27).

Abundan también los casos de enanismo y espiniscencia. Es por ello que, en presencia de un clima frío y de una vegetación esclerófila y dispersa, la edafogénesis es lenta pues, la acción de los microorganismos descomponedores se ve aletargada. Existen en estos ecosistemas ejemplos notables de restos orgánicos sin descomponer.

La composición florística es variada según los diferentes geotopos. Predominan los géneros arbustivos *Ephedra*, *Mulinum*, *Cassia* y *Schinus*; también herbáceas como *Stipa* y *Festuca* que abundan en el ecosistema.

La fisonomía de la vegetación muestra la acción antrópica, de manera que se trataría, en algunos casos, de comunidades secundarias inducidas. Esto es evidente en este piso de veranadas (1.800 a 2.200 m.s.n.m.),

**Foto 26** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. Vegetación xerófila subcircular. Fuente: Archivo fotográfico generado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 27** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. Vegetación xerófila en círculos concéntricos adaptada al clima frío y ventoso. Fuente: Archivo fotográfico generado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



especialmente en los sectores donde pasta el ganado para su engorde, en el breve período estival libre de fuertes heladas.

Si bien la composición florística es bastante homogénea, las residencias ecológicas constituyen un mosaico bastante variado respondiendo a la topografía, a la microgeomorfología y a la orientación de las múlti-

ples geoformas menores.

## La Niña Encantada

Es una bella laguna de Malargüe ha sido siempre una inagotable fuente de inspiración para la imaginación popular de la zona que rodea de misterio el lugar. Rocas basálticas negras, propias de los procesos volcánicos, hacen de mágico marco a su lecho, poblado por una enorme variedad de especies ictícolas.

Al noroeste de las termas de Los Molles por la vieja ruta de tierra, 7 Km., encontramos La Laguna de la Niña Encantada. Rodeada de restos de lava volcánica, este lugar de singular belleza, ha dado pie a una serie de ritos y leyendas de diversa índole.

La acumulación de lava que circunda la laguna proviene de unos cráteres que se encuentran hacia el norte que erupcionaron en épocas geológicas recientes derramando el material incandescente sobre el curso de un arroyo que alimentaba la laguna. Aparentemente es el mismo que continúa corriendo por debajo de la masa de piedra y aporta el líquido cristalino al espejo de agua, que desborda por su costado este sobre el río Salado.

En el lugar hay un microclima que permite el desarrollo de una abundante vegetación. Así, en determinadas épocas, podemos disfrutar de una interesante gama de flores.

Las aves encuentran refugio para sus nidos en los huecos de las paredes rocosas y revolotean sobre las azuladas aguas constantemente, mientras entre las algas se pasean truchas, que saltan a la superficie cuando tienen a su alcance algún insecto.

Dentro de este marco de perfección que ha elaborado la naturaleza se desarrollan, además, las leyendas de la Niña Encantada. La primera cuenta que hace mucho tiempo estas llanuras junto a la cordillera estaban habitadas por pueblos pacíficos; pero también llegaban hasta ellas pehuenche, sumamente aguerridos que buscaban imponer sus condiciones. Luego de varios parlamentos se convino unir en casamiento a Elcha, la bella hija del cacique pacífico, con el hijo del jefe de los pehuenches. Todo parecía encaminarse bien, pero la princesa estaba enamorada de un joven de su tribu y con él decidió escapar. Huyeron y cuando se aproximaban a la laguna por la parte más alta y, viendo que los perseguían para hacerles pagar con su vida la afrenta, se confundieron en un abrazo y se arrojaron a las heladas aguas. Se cuenta que desde entonces, en las noches de luna, aparece reflejada en las límpidas aguas la imagen de Elcha, que sale a reencontrarse con su amado, haciendo prevalecer el amor por sobre todas las imposiciones caprichosas de las sociedades y es por eso que los lugareños bautizaron así a la laguna.

Existe otra versión de la leyenda que dice que habían tribus cuyos caciques eran enemigos. La hija de uno de los jefes se enamoró de un in-

dio de la otra tribu y ambos fueron separados. Al ver su amor frustrado, la india lloraba desconsoladamente en la laguna hasta que se convirtió en piedra. Fuente: [www.mendozatravel.com](http://www.mendozatravel.com)

## Los Molles

Es un conocido paraje a 45 km. de la ciudad de Malargüe, donde se encuentra un importante complejo termal, primer atractivo de Malargüe (termalismo y ski). Dispone de una infraestructura hotelera constituida por tres edificios. El más antiguo tiene baños termales en dos variedades terapéuticas: piletas sulfurosas y piletas ferrosas. El complejo está abierto todo el año. En verano hay un despliegue de actividades de turismo de aventura: montañismo, cabalgatas, trekking, rafting, excursiones a Valle Hermoso, a Niña Encantada, entre otros lugares.

## Pozo de las Ánimas

Otro sitio protegido es el Pozo de las Ánimas. Está ubicado cerca del arroyo Las Amarillas y sobre la ruta Provincial N° 222 (a 6 Km. de Los Molles), lo que lo hace sumamente accesible para quienes deseen visitarlo.

Se trata de dos depresiones, divididas entre sí por una frágil separación. Se estima que en el futuro se unirán, lo que daría por resultado una única fosa. Al golpear el viento en las cercanías provoca un grave silbido que dio origen a las leyendas que le dan nombre a esta curiosa y bella formación.

El primer pozo, frente al acceso, es una cavidad cárstica enorme con su proceso de erosión detenido en cuyas paredes se han ido fijando la vegetación. Su fondo está cubierto de agua y se pueden observar los constantes cambios de nivel del líquido a juzgar por las marcas que quedan impresas.

El segundo pozo, tanto por su tamaño como por los constantes derumbes que se producen, es de características impresionantes. Sus paredes están cortadas verticalmente, donde es posible observar algunos patos.

Esta formación geológica (técnicamente denominada dolina) fue originada por los procesos que sufrieron los depósitos subterráneos de yeso. Estos, por efecto de las filtraciones y napas freáticas, formaron enormes cavernas debajo de la superficie que con el tiempo se hundieron lentamente, originando un constante crecimiento de los pozos.

Se puede distinguir el avance que ha experimentado en los últimos tiempos la dolina si observamos que la valla de contención, colocada para evitar accidentes, en la actualidad se encuentra prácticamente en el filo.

El primer descenso registrado hasta el borde del agua permitió de-

terminar que el diámetro del pozo mayor es de aproximadamente 200 metros. La profundidad hasta el agua es de unos 80 metros y desde allí hay, aproximadamente, 21 metros desde el nivel de agua hacia el fondo.

La leyenda del lugar cuenta que dos pueblos que habitaban de uno y otro lado de la cordillera de los Andes mantenían una relación tensa cuando, en una ocasión, el pueblo del lado chileno (de costumbres agueridas) estaba persiguiendo a un reducido número de pobladores de la zona de Los Molles. Ya era de noche y los perseguidos, advirtiendo que no se oían más los gritos de sus enemigos y luego de tomar recaudos por si se trataba de una treta de sus rivales, retornaron hasta sus moradas dando algunos rodeos. Al día siguiente, con las primeras luces, volvieron al lugar y comenzaron a oír algunos lamentos que les llamaron la atención. Con cautela continuaron avanzando y con gran sorpresa se encontraron con dos enormes pozos que se habían hundido bajo los pies de sus perseguidores, en el fondo se encontraban los cuerpos moribundos de sus enemigos. Sus gemidos asustaron a los observadores, quienes desde ese momento veneraron la formación que los había salvado dándole el nombre de "lugar en que lloran las ánimas". Además la tradición regional sostiene que a este lugar van a rezar y llorar las almas que andan en pena por las montañas. Fuente: [www.mendozatravel.com](http://www.mendozatravel.com)

**Monumento natural provincial Castillos de Pincheira**

**Foto 30** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. Pozo de las Ánimas. Fuente: [www.turismol.com](http://www.turismol.com)



Ubicado en los faldeos orientales de la cordillera principal o del límite, departamento de Malargüe, a 28 Km. de la ciudad cabecera se encuentra la formación rocosa “Los castillos”, con una superficie de 650 Ha. paisaje que fue declarado Monumento natural en el año 1999 por medio de la ley provincial 6.691.

La finalidad es conservar un sitio de importancia paisajística especialmente en lo que se refiere a la cuenca media del río Malargüe.

El escenario preservado está compuesto por un conjunto sedimentario - volcánico en las vertientes del cerro Algodón (2.163 m.) sobre la margen derecha del río Malargüe. Su origen se debe a erupciones explosivas de volcanes vecinos posiblemente a fines del período terciario. El agua y el viento le confieren formas semeando un gran castillo con sus torres cortadas a pique con una altura aproximada de 60 metros.

La reserva se encuentra dentro de la cuenca del río Malargüe en la que predominan vegas, bañados, isletas de chacayes y humedales ribereños con espesas comunidades de cortaderas.

En el camino de ingreso se pueden observar hermosos coliguayes dejando mucha superficie de suelo desnudo. Arbustos como molles, chirriaderas y pastos xerófilos como el tupe y coirones se observan manifestando la sequedad del ambiente.

Hacia las zonas más elevadas se pueden divisar el cóndor andino y el águila mora, también el pato de los torrentes señalado como vulnerable de extinción. Además se encuentran vizcachones serranos, pumas, zorros colorados, entre otros.

En la cuenca se destaca el bagre aterciopelado reconocido como especie amenazada de extinción a nivel mundial.

En esta zona de difícil acceso se encuentran evidencias arqueológicas de los Pehuenches.

Las alternativas turísticas son casi nulas, ya que no hay servicios, salvo la infraestructura presente en campos privados cercanos a la reserva y en la localidad de Malargüe.

La denominación de Pincheira a estas formaciones rocosas se debe a que los hermanos homónimos, defensores de los derechos del rey de España aún después de la guerra de la independencia, se refugiaban allí con sus huestes entre 1823 y 1832. (Foto 31) Fuente: [www.turismol.com](http://www.turismol.com)

## I- 2- MESOECOSISTEMA ANDINO

**Foto 31-** Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. Castillos de Pincheira. Fuente:www.turismol.com



## I - MACROECOSISTEMA: OROBIOMA ALTOANDINO CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### I- 2- b- ECOSISTEMA DE VEGAS CORDILLERANAS

Las vegas son comunidades de vida que se caracterizan por vivir en sectores de gran humedad edáfica alrededor de una surgente de agua, en las montañas. Las plantas se distribuyen según el grado de humedad y de la temperatura. Así, mientras que en las vegas de baja altura (hasta los 2.000 msnm) dominan las terófitas y nanofanerófitas, en las de altura, (desde los 2.000 hasta los 2.700 msm ) además de las terófitas, hemicriptófitas y neófitas, aparecen las caméfitas mejor adaptadas a climas más fríos. (Fotos 32, 33 y 34)

Si bien el agua es un factor importante de la presencia o ausencia de estos ambientes húmedos y de su vegetación, la temperatura también es un fuerte condicionante en su distribución. En el ascenso altitudinal, la temperatura disminuye exponiendo al área considerada a un aumento del frío, de procesos de congelamiento y descongelamiento de los suelos que se traducen en cambios en las composiciones florísticas, formas de vida y condiciones ecológicas de los mismos.

En este análisis de distribución interesa diferenciar que no todas las

**Foto 32** - Orobioma altoandino con intrusión patagónica. Mesoecosistema andino. Vega en el fondo del valle del río Atuel, en su curso de montaña. Fuente Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 33** - Orobioma altoandino. Mesoecosistema andino. Vega en ambiente altoandino. Laguna del Sosneado. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 34** - Orobioma altoandino. Mesoecosistema andino. Vega en ambiente andino. Laguna del Sosneado. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



especies integrantes de las comunidades reaccionan de la misma forma ante las temperaturas. Así, por ejemplo, existen especies criófilas que sólo viven en ambientes muy fríos como por ejemplo *Oxychloe* o *Patosia* y otras megatérmicas de sitios muy cálidos. El aumento de calor o de frío en cada caso son los factores limitantes en sus establecimientos. Esto es lo que tal vez suceda con las especies y comunidades de las vegas. En alta montaña esto se ve bien en el desarrollo altitudinal de las composiciones florísticas de las comunidades vegetales y es por esta razón que el trazado de las isoterms y sus relaciones térmicas con las altitudes podrían servir para señalar la presencia o no de estas vegas y o sus composiciones o viceversa señalar el papel bioindicador de las comunidades de vegas para inferir las condiciones térmicas de los sitios de las mismas. (Mendez, Eduardo, 2007)

Existe un grupo de plantas como *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Juncus septati*, *Ranunculus sp.*, *Poa annua*, *Cotula coronopifolia*, *Polypogon monspeliensis*, *Carex gayana*, *Eleocharis albibractea* y *Anemone multifida*, que tienen una amplia distribución tanto latitudinal como altitudinal siendo comunes en las dos alturas. Son especies que toleran amplios rangos térmicos.

Mientras las vegas de altura son dominadas por elementos autóctonos, en la de baja altura dominan las especies alóctonas.

Las comunidades, en cada nivel altitudinal, se disponen en un gradiente de humedad desde lo más húmedo a lo más seco. Las vegas del área se hallan distribuidas en un gradiente altitudinal dentro de tres

provincias fitogeográficas: del Monte, andina y altoandina. (Méndez, E., 2007)

El anfibio característico de este ecosistema es la famosa “ranita de cuatro ojos” *Pleurodema thaul* (Lesson, 1826). Esta especie recibe dicho nombre común debido a unas protuberancias de su piel llamadas glándulas lumbares que asemejan ojos. Estas formaciones cutáneas le sirven como medio de intimidación ante sus atacantes quienes ven al sapo de una mayor envergadura al momento en que este se infla y les muestra sus “ojos amenazantes”.

Son batracios de bastante resistencia física, y de una adaptabilidad enorme al medio donde se encuentran, observándose una gran cantidad de nichos ecológicos para las mismas especies. Se les puede encontrar en los ambientes más diversos, incluso se ha sabido de casos en que se han encontrado larvas de *Pleurodema thaul* y ejemplares adultos habitando lagunas saladas cerca del mar.

También se incluye en este género a *Pleurodema bufonina*, Bell, 1843 y *Pleurodema marmorata* (Duméril & Bibron, 1841) Fuente: anuros.en.eresmas.com.(Foto 35)

### Actividades antrópicas negativas

**Foto 35** - Orobioma altoandino. Mesoecosistema andino. Vega en ambiente andino. Ranita de los cuatro ojos. Fuente: [www.perso.wanadoo.es](http://www.perso.wanadoo.es)



Las acciones negativas más perjudiciales que impactan sobre los ecosistemas de alta montaña son las producidas por el turismo de montaña, la cacería descontrolada, la práctica de endurismo, el saqueo de sitios de interés arqueológico y paleontológico. Además de la instalación de restaurantes o barreras que circundan áreas de interés arqueológico o natural vedadas al público en general, si no hay pago previo de un

canon, muchas veces elevado. Este es el caso de la laguna de la Niña Encantada. También se ha notado la presencia de un alambrado en las lagunas del Pozo de las ánimas como si hubiesen sido privatizadas por los compradores de tierras con total anuencia de los intendentes del lugar. Es el caso de tierras fiscales que fueron comprados por los mayos.

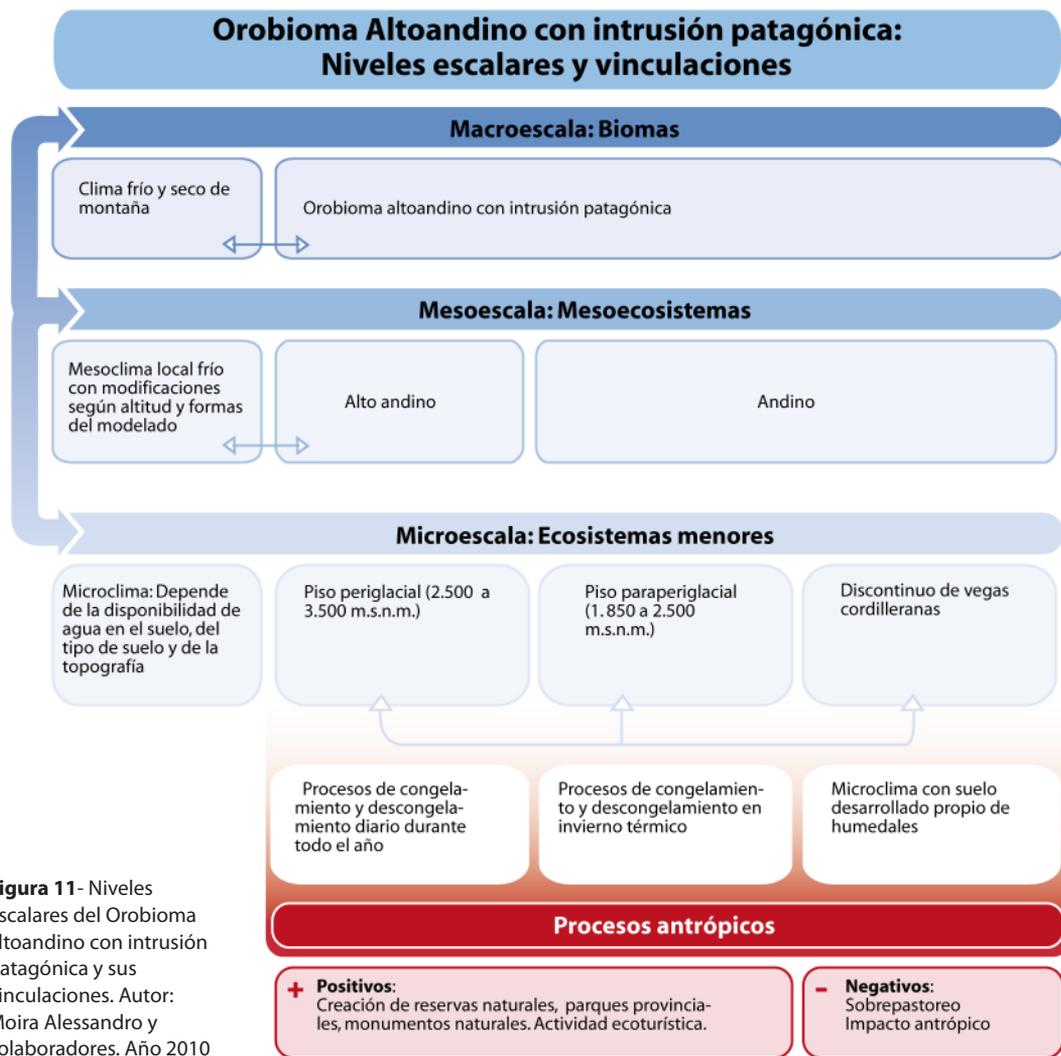
## **OROBIOMA ALTOANDINO NIVELES ESCALARES Y VINCULACIONES**

Este bioma tridimensional donde se conjugan los niveles altitudinales, la exposición de umbría y solana y la profundidad de los valles intermontanos, contiene, un mesoecosistema denominado altoandino que incluye el ecosistema periglacial (entre los 2500 hasta 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.

También aparece el mesoecosistema andino que contiene el piso paraperiglacial (entre los 1850 y los 2.500 msnm) con 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 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. Son pequeños abrevaderos para la fauna autóctona y el ganado y se muestran como reductos de gran belleza donde se congregan la 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 uniendo los ecosistemas entre sí. (Ecogramas elaborados en trabajo de campo). El cuadro de la figura 11 sintetiza los conceptos vertidos para los ecosistemas escalares del orobioma altoandino con intrusión patagónica.



**Figura 11-** Niveles escalares del Orobioma altoandino con intrusión patagónica y sus vinculaciones. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010

# II - Macroecosistema: bioma del monte con intrusión patagónica

## II-3 - MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICES AGRADACIONALES PEDEMONTANAS CORDILLERANAS

### I - 3 - c - ECOSISTEMA DEL PIEDEMONTA ANDINO

La región del monte con intrusión patagónica se extiende latitudinalmente en forma de faja al este de la cordillera de Los Andes a partir de los 34° lat. sur hasta el límite con las provincias de La Pampa y Neuquén, abarcando travesías, mesetas escalonadas y planicies lávicas. La intrusión patagónica propiamente dicha comienza a esa latitud en forma de manchas discontinuas y dispersas, haciéndose más notable su presencia en el departamento de Malargüe. Dentro de esta gran extensión se han observado diferentes mesoecosistemas que surgen de la diferenciación de las unidades geomorfológicas dentro del bioma.

Constituye una región árida con amplia diversidad geológica, geomorfológica y altimétrica. Se presenta asociada al sistema cordillerano del extremo occidental del país. A lo largo de su borde oeste, el bioma presenta extensas y pronunciadas laderas que lo conectan con los altos Andes.

El clima, según Köppen responde al grupo b (seco) en el cual la evaporación excede a las precipitaciones, en casi todo el espacio, salvo algunos sectores del este donde se presenta el clima de estepa bs más húmedo. Muestra algunas variaciones con relación al sector norte antes analizado denominado "monte con intrusión puneña", (Alessandro y otros, 2009). Es una zona de transición de los sistemas de

circulación atmosférica subtropical y de latitudes medias, se conjugan en el espacio la acción del Anticiclón semipermanente del atlántico sur, de la depresión térmica del noroeste argentino, al este de Los Andes y, en el extremo suroccidental del bioma, la influencia del anticiclón semipermanente del Pacífico sur, que ingresa debido a la disminución de las alturas medias de la cordillera de los andes.

Por lo tanto, si bien las precipitaciones siguen siendo escasas su régimen y distribución es más irregular, varían entre 80 y 400 mm. Morllo (1958) sostiene que al sur del río Diamante ocurre la confluencia de dos regiones hidroclimáticas: la subtropical, con influencia de las masas de aire del Atlántico con un régimen de precipitación estival y el tipo "mediterráneo", hacia el sur, con efecto de las masas del Pacífico con vientos del oeste que aportan precipitaciones transicionales.

La radiación es notable y la nubosidad baja. La temperatura media varía entre los 15° c y los 12° c según nos encontremos al norte o al sur del bioma, siendo la amplitud térmica diaria y estacional muy marcada. Situación que se genera por la gran continentalidad del bioma.

La aridez limita la evolución de los suelos, los cuales son, en general, pobres en materia orgánica. Con respecto a éstos encontramos gran diversidad, desde afloramientos rocosos en sitios como el bloque de San Rafael y en torno a los conos volcánicos de la Payunia, hasta aluviales (en los bordes de relieves positivos) y en las zonas de divagación de los ríos Atuel y Diamante. Algunos se presentan con porcentajes importantes de salinidad y otros con notables procesos de medianización (suelos eólico-arenosos). Es decir que se desarrollan, en este bioma, suelos aridisoles (calciortides y paleortides) y entisoles (torripsamentes, torriortentes típicos y líticos y torrifluventes).

En cuanto al análisis de la composición biogeográfica del espacio se debe destacar que se ha integrado el denominado bioma patagónico al del monte. Esta situación está fundamentada en la referencia que hacen numerosos autores con respecto a la existencia de una intrusión patagónica en el paisaje típico de monte, a saber: Frenguelli, 1941, Cabrera en numerosos escritos (1947, 1953, 1971, y 1976), Ruiz Leal (1950,1960), Soriano (1950) y Böcher Hjerting y Rahn (1968).

Fidel Roig, Giovanni, De Marco y Carlos Willoud, (1980), dicen que la prolongación de la provincia patagónica en Mendoza es aceptada por el cambio de fisonomía del paisaje vegetal. Por otro lado, el investigador Eduardo Méndez, en una comunicación oral, también afirma lo antes dicho por otros autores y agrega que la distinción entre la provincia del monte y la patagónica se evidencia especialmente por los análisis fitosociológicos realizados en dicho ambiente. (Eduardo Méndez, com. Oral, CRICYT, Mendoza, 2009).

Ángel Cabrera (1947) considera que la desaparición de especies de *Larrea* y de *Condalia microphylla* sustituidas por matas hemisféricas y cojines de verbenáceas, compuestas y umbelíferas es un índice del

paso del monte a la patagónica.

Es interesante ver que también Adrián Ruiz Leal, (1972) expresa que la intrusión del ambiente patagónico en el del monte se realiza de modo progresivo, a medida que se sube altimétricamente, cuando se comienza a observar un monte empobrecido o sólo representado por *Larrea* pero, con un estrato infrayacente exclusivamente patagónico especialmente de *Nassauvia glomerulosa*, *Chiquiraga avellanadae*, *Prosopis denudans*, de no más de 30-40 cm de alto.

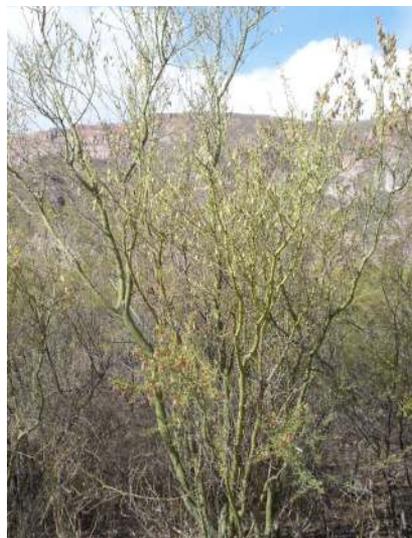
En las salidas al campo se observa en el sector elevado del relieve de mesetas y colinas, al sur de los 34° de lat. Sur, una comunidad de colliguaja integerrima y mulinum spinosum de baja altura, muy abundantes junto con un estrato de coironales. Luego, aparecen matas grandes de *Ephedra ochreatea*, especialmente entre los 1000 y 1200 m.S.N.M. Lo que confirma la estrecha relación que existe entre la hipsometría y la distribución de las unidades de vegetación.

Si decimos que el ambiente patagónico aparece en el sur de Mendoza como "islas" dentro de un extenso monte de jarillales, no estaríamos lejos de la realidad. Así lo enuncia también Adrián Ruiz Leal en la pág. 109 De su trabajo citado del año 1972. La presencia aislada, en parches y discontinua supone la intrusión patagónica como resultado de la altimetría.

En un estudio reciente del problema de la delimitación de ambos ambientes el ing. Eduardo Martínez Carretero, considera que la penetración del ambiente patagónico se realiza a una altitud de 1.450 y llega hasta los 1.900 m.s.n.m. Lo que implica que la del monte está presente rodeando a la anterior entre los 300 y 1400 m.s.n.m. Y la altoandina surge, en altitud, a partir de los 1900. (Martínez Carretero, E., 2006:222)

#### Fotos 36 - 37

Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Ejemplar de falsa jarilla (*Zuccagnia punctata*) a la izquierda y a la derecha Chañar brea (*Cercidium praecox*) Fuente: Archivo fotográfico de Natalia Pucciarelli, 2009.



**Fotos 38 - 39**

II- Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Cactáceas, a la izquierda quisco (*Echinopsis leucantha*) y a la derecha, penca (*Opuntia sulphurea*)  
Fuente: Archivo fotográfico de Natalia Pucciarelli, 2009.



**Fotos 40 - 41**

II- Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Vegetación del fondo de Valle del Bloque de San Rafael. A la izquierda un ejemplar de ala de loro (*Monttea aphylla*) y a la derecha clavel del aire (*Tillandsia xiphioides*).  
Fuente: Archivo fotográfico de Natalia Pucciarelli, 2009.



**Fotos 42 - 43**

II- Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. A la izquierda un ejemplar de melosa (*Grindelia chiloensis*) y a la derecha, de neneo (*Mulinum spinosum*).  
Fuente: Archivo fotográfico de Natalia Pucciarelli, 2009.



Con esta comprobación, podemos decir que el ambiente patagónico constituye una unidad ecosistémica de una escala mediana (mesoecosistema) que responde a la geomorfología del lugar, con estructuras volcánicas -conos, mesetas, coladas- en altitudes que emergen de la planicie a más de 1.500 m.s.n.m. Con un clima local particular, generando por dichas unidades geomorfológicos.

Las especies típicas del ambiente patagónico como los coironales de *Stipa speciosa*, *S. speciosa* var. Major, **Senecio bracteolatus**, *Mulinum spinosum*, *Astragalus pehuenches*, *Orobanche chilensis*, *Verbena connactibracteata*, *Stillingia patagonica*, *Maihuenia*, *Grindelia chiloensis* y otras aparecen en los estratos bajos del jarillal y luego pasan a ser los dominantes en altura.

Fidel Roig, De Marco y Willoud, 1980, consideran que el límite entre las provincias fitogeográficas del Monte y de la Patagonia se presenta por la existencia de una faja de transición ocupado por la comunidad de coirones de *Stipa chrysophylla* var. *crispula*, a más de 1.450 m.s.n.m.

El tipo de vegetación del monte con intrusión patagónica lo constituye una codominancia de especies arbustivas leñosas altas y medianas y una estepa herbácea con predominio de coirón. Su fisonomía vegetal constituye de manera general una estepa arbustiva alta (de 1 a 3 m de altura), a veces muy abierta, con desarrollo de estratos subarbustivo, herbáceo y de cactáceas.

La altura general de la vegetación va disminuyendo en proporción directa al aumento de la altitud (bloque exhumado de San Rafael y conos volcánicos) y de la latitud y van registrándose cambios notorios en función del tipo de suelo (vegetación halófila hacia el centro-este) y la disponibilidad de agua (vegetación hidrófila de bañados y humedales de Llancanelo). Algunos de los ejemplares característicos son jarillas, ala de loro, chañar, atamisque, tomillo, pichana, algarrobo, zampa, quisco, coirón y solupe, entre otras.

La zona de la payunia se presenta como la más compleja del bioma, debido a la codominancia de la estepa arbustiva y herbácea, cuyas especies dominantes varían de acuerdo con el tipo de sustrato, la altitud y la topografía. La cobertura herbácea es muy variable y depende fuertemente de las precipitaciones y del impacto de la ganadería, principalmente caprina.

Las adaptaciones de las plantas a la sequía se manifiestan de diferentes maneras, a saber: disminuyendo el tamaño de las hojas, aumentando el grosor de la membrana de empalizada del mesófilo, minimizando y escondiendo los estomas, aumentando la rigidez de las ramas y troncos. También eluden la transpiración barnizando con cera sus hojas, transformándolas en espinas, aumentando la superficie radical en desmedro de la parte aérea. Colocan sus hojas paralelas los rayos del sol del mediodía. En fin todas son estrategias para no perder el agua, un bien escaso y preciado. (Fotos 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 y 43)

La ganadería caprina desarrollada es el agente menos perturbador del ecosistema natural debido a que se realiza de manera dispersa. La unidad económica está representada por los puestos, los cuales se encuentran dispersos no sólo por el área de llanuras, sino también por el piedemonte y los valles andinos y extrandinos. Dentro de las actividades que más impactan al medio podemos destacar la minería y la extracción de hidrocarburos. En la primera, se destacan yacimientos como el de Sierra Pintada, altamente contaminante por el escaso tratamiento de sus residuos (pasivos ambientales), mientras que la segunda actividad se desarrolla sobre la cuenca Neuquina,

principalmente en el departamento de Malargüe. Ambas actividades son altamente contaminantes del suelo y del agua.

Esta región se encuentra disectada por varios ríos entre los que se destacan, de norte a sur, Diamante, Atuel, Malargüe, Grande y Barrancas. Todos ellos presentan una dirección dominante oeste-este y su alimentación es nival, por lo cual sus caudales varían no sólo estacional sino también anualmente. Los dos primeros forman parte del sistema Desaguadero-Salado, el Malargüe corresponde a la cuenca endorreica de la Laguna de Llanquanelo, y los dos últimos, Grande y Barrancas, a la cuenca del Colorado.

Desde el punto de vista zoogeográfico se desarrolla aquí la fauna de los ambientes de llanura; comparte algunas especies con la estepa patagónica. La biodiversidad de este bioma varía en función de la disponibilidad de agua y las condiciones térmicas; es decir que, cerca de los cursos de agua permanente y hacia el norte de la unidad, es en donde se encuentra su máxima expresión. Entre los ejemplares más representativos encontramos el zorro colorado, (*Pseudalopex culpaeus*) el puma, (*Felis concolor*), el guanaco, cuises, chinchillas, tuco tucos; también existen gran variedad de aves como el cóndor, (*Vultur gryphus*), el choique, (*Pterocnemis pennata*), el aguilucho común, (*Buteo polysoma*), patos y perdices. Entre los reptiles más representativos se encuentran la iguana colorada, (*Tupinambis rufescens*), la falsa yarará, la yarará ñata y la falsa coral.

Algunos ejemplares se encuentran incluidos en la lista roja de mamíferos y otros vertebrados amenazados de la Argentina, con categoría de "vulnerable" (según los criterios de la UICN) como por ejemplo: tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*), lampalagua (*Boa constrictor*) águila coronada (*Harpyhaliaetus coronatus*), gato del pajonal (*Oncifelis colocolo*), mara (*Dolichotis patagonum*), tuco-tuco de Guaymallén (*Ctenomys validus*), rata vizcacha colorada (*Tympanoctomys barrerae*). (Chebez, J. C., 1988, Chebez, J. C., 1994, Díaz, G. B. y R. A. Ojeda, 2001, García Fernández, J. J., R. A. Ojeda, R. M. Fraga, G. B. Díaz y R. J. Baigún, 1997).

En este bioma 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 subcu-

tánea, 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. 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.

Los hábitos nocturnos y cavícolas 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.

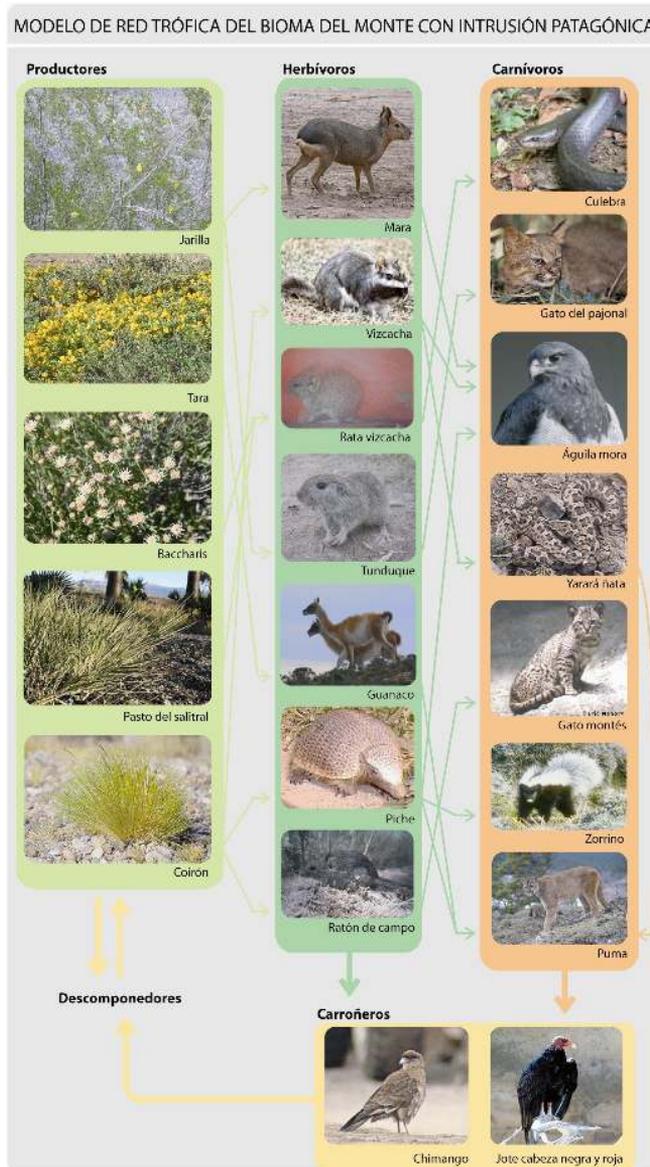
El modelo de red trófica elaborado es una forma simplificada de la realidad. En él se colocaron sólo los productores primarios exponentes de la flora autóctona del bioma. Especies de las cuales se alimentan los herbívoros, especialmente, los vertebrados mamíferos. Cabe aclarar que la variedad de productores 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. No obstante, en los hábitat húmedos como lagunas, humedales o vegas se optó por la descripción de aves o anfibios con hábitos alimentarios variados (no exclusivamente her-

bívoros), por ser exponentes propios de aquellos ecosistemas. (Red trófica Figura 12).

Dentro de este bioma extenso se han encontrado seis mesoecosistemas que se originaron a partir de la delimitación de las unidades geomorfológicas, a saber: **De las planicies agradacionales pedemontanas cordilleranas, Discontinuo de las pampas altas, Discontinuo del bloque exhumado de San Rafael, De la meseta y los macizos volcánicos de la Payunia, Del bolsón de Llanquanelo, De las planicies.**

**Figura 12** - Modelo de Red trófica del Bioma del monte con intrusión patagónica. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



## II-3- MESOECSISTEMA DE LAS PLANICIES AGRADACIONALES PEDEMONTANAS CORDILLERANAS

Este se localiza en el piedemonte cordillerano mendocino, desde los 34° hasta los 36° 05' lat. sur, limitando con la provincia de Neuquén. Forma parte de la zona de contacto entre la cordillera Frontal y la depresión de la cuenca de Llanquanelo, en el tramo norte y las formaciones lávicas de la Payunia, en el sector sur. (Fotos 44, 45, 46).

Dentro de este ecosistema predominan formaciones arbustivas triestrarificadas en casi toda su extensión.

**Foto 44** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-3- Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. Hacia el Este, la planicie de la Gran Depresión de San Carlos a 34° lat. sur. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 45** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-3- Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. Piedemonte cordillerano, curso del río Diamante. Hacia el oeste, la cordillera frontal a 34° lat. sur. Los suelos no se encuentran desarrollados, es decir sólo litosoles formados por gravas y arenas fluviales. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



**Foto 46** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-3- Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. Piedemonte cordillerano. Suelos no formados con predominio de arenas y gravas. La ausencia de cubierta vegetal incrementa el proceso de erosión por el viento. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



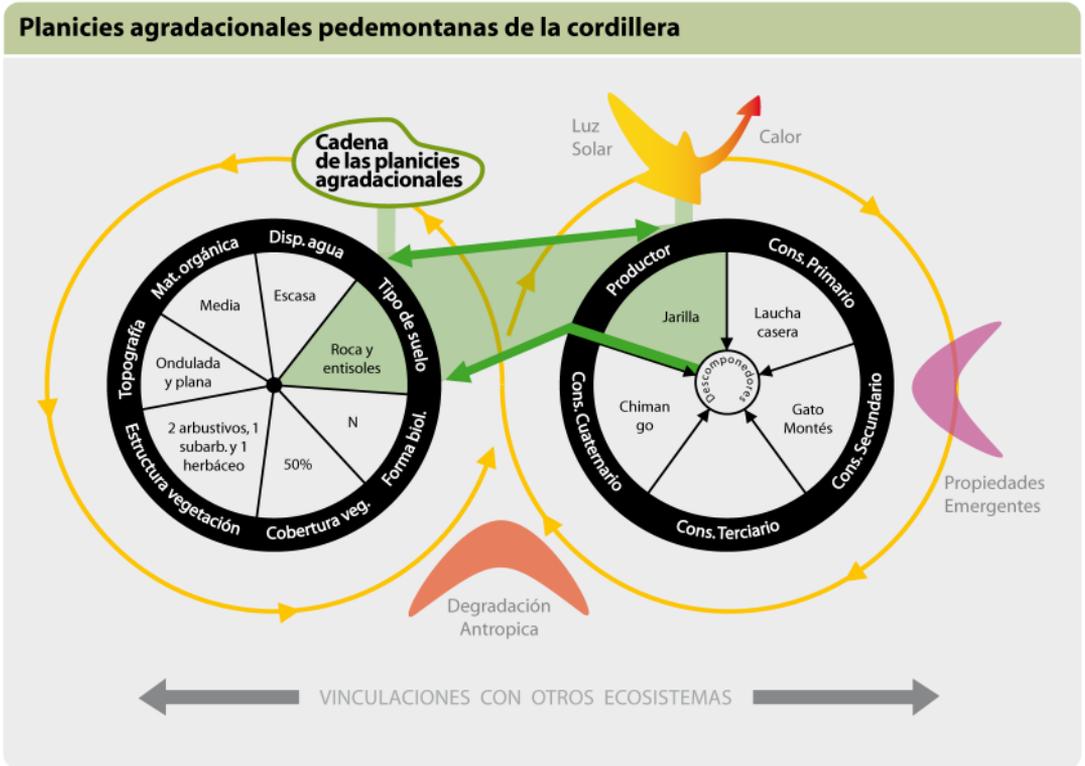
La actividad humana manifestada, tanto en el pastoreo como en los incendios recurrentes, ocasionan la mutilación de las especies vegetales. Ejemplo de ello son el enanismo y el proceso de arbustización de *Schinus fasciculatus*, el que debido a la periodicidad de los incendios llega a formar matas de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

En los meses de invierno suele congelarse el suelo y también formarse agujas de hielo en esta estepa arbustiva. (Foto 47)

**Foto 47** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-3- Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. Estepa arbustiva. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



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



**Figura 13** - 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 musculus*), 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 48) (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 con-

servacionistas 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.

**Foto 48** -Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-3- Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. Ejemplar de laucha casera (*Mus musculus*) Fuente: wikipedia.com



## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-3- MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICES AGRADACIONALES

#### II-3-d- ECOSISTEMA PEDEMONTANO ANDINO

Este ecosistema se localiza en la vertiente oriental de los faldeos cordilleranos, desde los 1.300 msnm hasta los 1.600 msnm, aproximadamente.

Dentro de este ecosistema predominan las formaciones arbustivas espinosas de *Mulinum spinosum* a los 1.600 mnm, con estrato herbáceo de *Nassauvia axillaris*, *Senna arnotiana* y *Stillingia patagonica* o de gramí-

neas de *Stipa tenuissima*, el piso arbustivo inerme de *Colliguaja integririma*, *Junellia ligustrina*, *Mutisia subspinoso* y *Senecio sp.* (Fotos 49 y 50)  
En el piso inferior, entre los 1.550 - 1.400 mnm hay otros arbustos

**Foto 49** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. II-3- d- Piedemonte cordillerano. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alesandro y colaboradores. Año 2009



**Foto 50** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. II-3- d- Piedemonte cordillerano, con modificaciones en el suelo por extracción de áridos. Fuente: Archivo fotográfico originado por Moira Alesandro y colaboradores. Año 2009



de menor altura como *Verbena scoparia*, *Baccharis polifolia*, *Eupatorium bunifolium*, gramíneas como *Stipa ichu*, caméfitas como *Junellia scoparia*, nanofanerófitas como *Schinus fasciculatus* y cactáceas como *Lobivia for-*

*mosa* y *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.

El piso mas bajo está ocupado por vegetación arbustiva de *Ephedra ochreatea* con *Neosparton aphyllum*, *Stillingia patagonica* y *Junellia spathulata*, entre otros. Abarca las laderas de solana con muy poca humedad ya que no existe disponibilidad de agua superficial permanente. No obstante, está surcado por una importante red de cursos temporarios y de ríos como el Diamante, Atuel, Salado y Grande.

**Foto 51-** Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-3- Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. II-3- d- Piedemonte cordillerano. Ejemplar de *Ephedra ochreatea* o solupe. Fuente: Archivo fotográfico original por Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



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

La intrusión del ambiente patagónico en el del Monte se realiza de modo progresivo, a medida que se sube altimétricamente, cuando se comienza a observar un Monte empobrecido o sólo representado por Larrea pero, con un estrato infrayacente exclusivamente patagónico especialmente de *Nassauvia glomerulosa*, *Chuquiraga avellanadae*, *Prosopis denudans*, de no más de 30- 40 cm de alto.

En las salidas al campo se observa en el sector elevado del relieve de mesetas y colinas -al sur de los 34° de lat. sur-, una comunidad de *Colliguaja integerrima* y *Mulinum spinosum* de baja altura, muy abun-

dantes junto con coironales. Entre los 1.000 y 1.200 m.s.m, aparecen ya matas grandes de *Ephedra ochreatea* índice de la influencia patagónica.

Como se puede apreciar hay una estrecha relación entre la hipso-metría con la distribución de las unidades de vegetación.

El herbívoro elegido para representar al ecosistema es el tunduque o tuco-tuco del género *Ctenomys*. Comprende alrededor de cincuenta y seis especies (Roig et al., 1990) y está ampliamente distribuido en la mitad meridional de América del Sur (Cabrera, 1961).

Constituyen roedores herbívoros con hábitos subterráneos que cavan extensos sistemas de galerías.

Con respecto al período reproductivo, las pariciones ocurren en octubre y marzo. En cambio para *C. talarum* (Magdalena, Bs.As., Ar-

**Foto 52-** Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies agradacionales pedemontanas. II-3- d- Piedemonte cordillerano. Ejemplar de Tunduque. Fuente Flickr.com



gentina), el período de gestación en cautiverio fue de 102 días, existiendo una diferencia de acuerdo a cada especie que varía entre dos y cuatro meses. Otro autores encontraron para *C. mendocinus* que la actividad reproductiva se desarrolló desde mediados de julio hasta marzo, el período de gestación duró tres meses y los primeros nacimientos ocurrieron a mediados de octubre y marzo. (Mariana Dacar, Susana Monge, Silvia Brengio y Virgilio Roig, 1998).

Estos animalitos viven en cuevas con largas galerías que ellos mismos cavan. Se los suele encontrar en estas regiones, especialmente con suelos sueltos donde es peligroso transitar, especialmente a caballo o a lomo de mula porque se hunden.

# II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

## II-BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-4- MESOECOSISTEMA DE LAS PAMPAS ALTAS

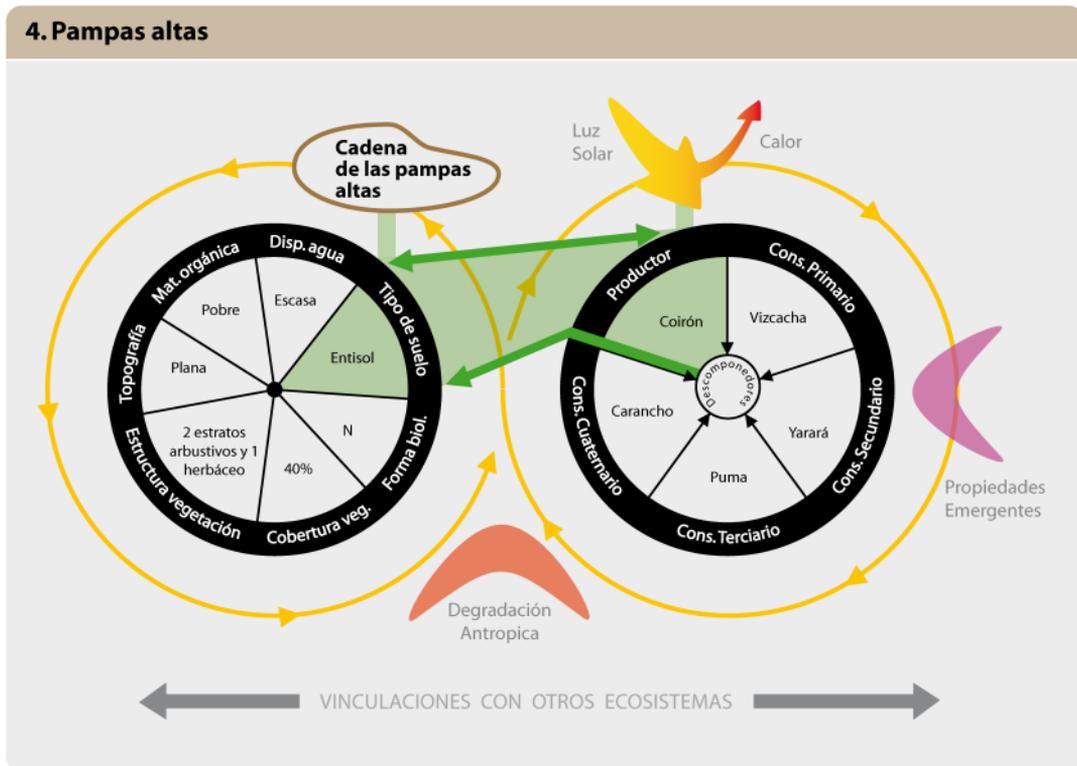
Abarca la zona comprendida a lo largo de las dos rutas, vieja y nueva, nacionales n° 40. Desde la localidad El Parral hasta proximidades del río Diamante en las cercanías de la presa Agua del Toro.

Es una llanura que asciende desde los 1.100 mnm hasta alcanzar en el sector sur (Loma de los Corralones) los 1.800 mnm.

Es una planicie piroclástica-pumícea formada por el sepultamiento del valle, por una espesa capa de ceniza volcánica.

Los suelos aparecen formando perfiles de gran profundidad en el norte y centro del área pero superficiales en el sur, donde la capa arenosa descansa sobre un horizonte de iluviación calcáreo. (Roig, F. De Marco, G. y Willoud, Carlos, 1980)

**Figura 14** - Modelo de cadena trófica de las pampas altas. Fuente Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



El clima local, muestra caracteres extremos dentro de las llanuras mendocinas a tal punto de considerarla el polo de frío regional (Capitanelli, 1967), con temperaturas medias semejantes a las de Chos Malal y no existe período libre de heladas. Se diría que está en una zona de transición climática, con lluvias que tienden a ser homogéneas todo el año.

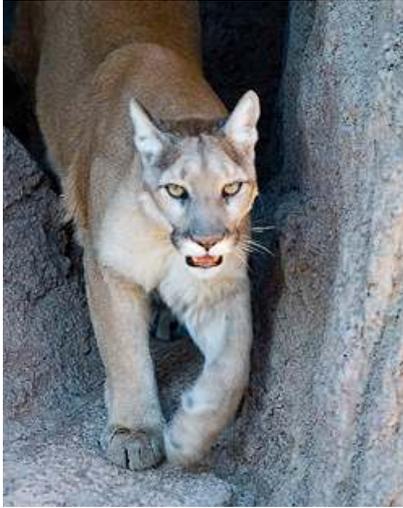
La vegetación predominante es arbustiva hasta los 1.450 m.s.n.m., de golpe se interrumpe y aparece una estepa herbácea gramínea con arbustos esparcidos.

Con respecto a la cadena trófica modelo (Figura 14), proponemos como primer consumidor a la vizcacha de las llanuras (*Lagostomus maximus*). Es una especie zoológica de la familia de las Chinchillidae. 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. Fuente: [www.cricyt.edu.ar](http://www.cricyt.edu.ar). El consumidor secundario, carnívoro, lo constituye la víbora yarará (*Bothrops neuwiedi*). Ofidio de gran tamaño que vive en la región. (Foto 53). 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, subtropicales, bosques templados y también, asociados a zonas rocosas áridas y semiáridas. Fuente: [wikipedia.org](http://wikipedia.org)

**Foto 53** - Bioma del Monte con intrusión patagónica II-4- Mesoecosistema de las pampas altas. Ejemplar de yarará. Fuente: Flickr.com



**Foto 54-** Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-4- Mesoecosistema de las pampas altas. Ejemplar de puma americano. Fuente: Flickr.com



**Foto 55 -** Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-4- Mesoecosistema de las pampas altas. 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 54).

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 yará 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. (Foto 55)

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 PATAGÓNICA

### II-4- MESOECOSISTEMA DE LAS PAMPAS ALTAS

#### II-4-e- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE LAS PAMPAS ALTAS DE SAN CARLOS

Es un ecosistema particular porque parece desarrollarse en dos “islas” de hierbas gramíneas sobre el entorno arbustivo con predominio del jarillal de *Larrea divaricata*, apenas se ingresa a los 1.450 m.s.n.m.

Los pastizales característicos son dos, el primero con predominio de *Stipa chrisophylla* var. *crispula* desde los 1.450 hasta los 1.650 m.n.m. y el segundo con *Stipa speciosa* var. *manqueclensis* hasta los 1800 m.n.m. Ambos salpicados con algunas especies características del Monte.

Se considera este ecosistema espacialmente discontinuo como la primera manifestación sureña de Mendoza, de la presencia de la provincia fitogeográfica patagónica. Con todo lo que implica, a saber: cambio gradual del régimen de las precipitaciones, presencia de un notable sustrato de cenizas volcánicas, amplios sectores de suelos arenosos, desarrollo altitudinal gradual con sustitución de vegetación arbustiva por una estepa gramínea de *Stipa* sp.

Los investigadores Roig, F. De Marco, G. y Willoud, Carlos, 1980 afirman que “Fisonómica y florísticamente esta comunidad debe ser considerada como patagónica...”

Además en el piso de mayor altura, conviven con *Stipa speciosa* var. *manqueclensis*, especies características de los ambientes patagónicos como *Panicum urvilleanum* *Grindelia chiloensis* y *Neosparton aphyllum* y *Ephedra ochreatea*, en grandes cojines sub-circulares de 30 cm de alto.

El herbívoro elegido para este ecosistema es la vizcacha. 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. (Fotos 56 y 57) Fuente: [www.cricyt.edu.ar](http://www.cricyt.edu.ar)

**Foto 56** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Il-4- f- Ecosistema discontinuo de las pampas altas de San Carlos. Familia de vizcachas. Fuente: Flickr.com

**Foto 57** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Il-4- f- Ecosistema discontinuo de las pampas altas de San Carlos. Ejemplar de vizcachera. Fuente: Flickr.com



## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II- MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGONICA

#### II-5-MESOECOSISTEMA DISCONTINUO DEL BLOQUE EXHUMADO DE SAN RAFAEL

El mesoecosistema presenta una amplia diversidad geológica, geomorfológica y altimétrica. Se localiza entre la gran Depresión Central (de los Huarpes) y las cerrilladas pedemontanas al oeste, las llanuras orientales fluvio-eólicas al este y las mesetas basálticas al sur.

El curso medio de los ríos Atuel y Diamante cortan oblicuamente a la unidad geomorfológica denominada Bloque exhumado de San Rafael. Dicha unidad es pericordillerana, con estructuras de rumbo general noroeste-sudeste que coinciden con una antigua franja de fracturación paleozoica (Cisneros H., 2002). Por su parte, el río Diamante corta el sector norte del bloque, más precisamente en la zona denominada Sierra Pintada.

Dentro del bloque se pueden distinguir tres unidades geomorfológicas y distintas formas menores: 1) Zona positiva u occidental; 2) Zona negativa u oriental, y 3) Zona de transición. La primera corresponde a las elevaciones de la Sierra de Las Peñas al noreste y a su continuación al sur, la Sierra Pintada, compuesta por serranías con una altura promedio superior a los 500 metros con dirección NNW-SSE; la segunda zona es una planicie que actúa como nivel de base local de toda la red hídrica paralela proveniente de las zonas altas (zona de los llanos orientales), suavemente ondulada con pendiente NW-SE; y la tercera corresponde a la zona pedemontana de la Sierra Pintada, donde se desarrollan conos volcánicos basálticos del terciario y cuaternario alineados NNW-SSE y WE. (Cisneros H., 2002)

Esta unidad geomorfológica debe su fisonomía actual a la convergencia de múltiples factores como los sucesivos eventos geológicos, principalmente los desarrollados durante el terciario y el cuaternario y la acción de los fenómenos climáticos que dieron origen a una gran diversidad litológica. En determinados sectores se evidencian coladas basálticas del plioceno, pleistoceno y holoceno.

El sustrato está formado por sedimentos impermeables del terciario superior, sobre los que se acumulan depósitos aluvionales y fluviales que fueron aportados en sucesivos momentos por el río Atuel

y Diamante. La sedimentación cuartaria dio origen a un cono aluvial secundario con materiales finos, a partir del cual se inicia la extensa llanura aluvial sanrafaelina.

Se evidencian formaciones medianosas en distintos sectores del espacio, las cuales son la expresión actual de un ciclo árido. (Fotos 58 y 59)

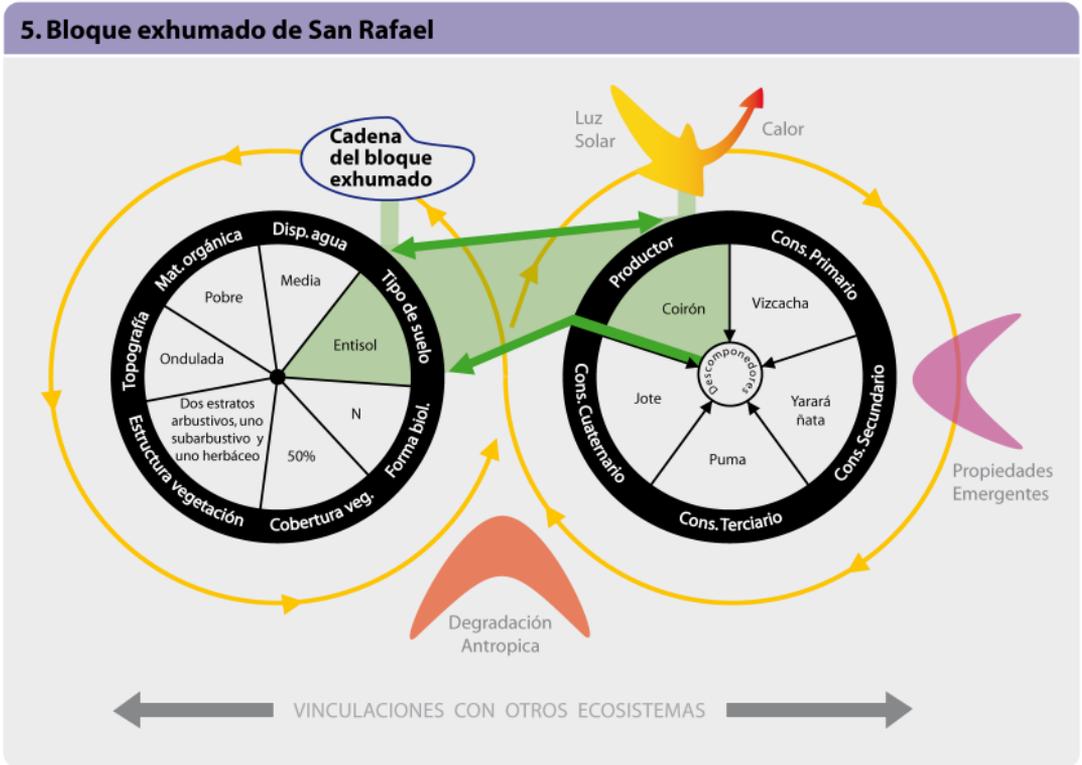


**Fotos 58 y 59** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-5-Mesoecosistema discontinuo del bloque exhumado de San Rafael. Ingreso desde el oeste (foto izquierda) y salida, del río Atuel del bloque exhumado de San Rafael (foto derecha). Fuente: "Alteraciones del ecosistema natural vinculadas con la actividad turística en el curso medio del río Atuel, Valle Grande, San Rafael, Mendoza" Pucciarelli, N., 2009.

Dos ríos atraviesan a este mesoecosistema, el Diamante y el Atuel. Sus nacientes se localizan en la Cordillera Principal y poseen un régimen fluvio-nival de deshielo. El primero presenta una cuenca hidrográfica de 2.750 km<sup>2</sup> y un caudal de 33 m<sup>3</sup>/s; y la cuenca del Atuel es de 13.000 km<sup>2</sup>, con un caudal anual de 34.7 m<sup>3</sup>/s. Ambos tienen su caudal máximo en primavera y verano y, en su recorrido, se han construido obras de aprovechamiento hídrico, como el Embalse Los Reyunos para el primero y los complejos hidroeléctricos El Nihuil, Aisol, Tierras Blancas y el compensador Valle Grande (Nihuil I, Nihuil II, Nihuil III y Nihuil IV), en el río Atuel. La fauna piscícola es importante, principalmente en los espejos de agua artificiales, factor que genera el desarrollo de actividades pesqueras.

Entre las especies que pueblan este espacio se destacan algunos mamíferos como el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), el puma (*Felis concolor*), el guanaco (*Lama guanicoe*), piche (*Zaedyus pichiy*), mara (*Dolichotis patagonum*), vizcacha (*Lagostomus maximus*), liebre europea (*Lepus europaeus*), distintas variedades de cuisas, chinchillas, vizcachas y tuco tucos; también existen gran variedad de aves como el cóndor (*Vultur gryphus*), el aguilucho común (*Buteo polysoma*), patos y perdices.

En este mesoecosistema, la fauna se encuentra adaptada a las grandes amplitudes térmicas y a la escasa disponibilidad de agua. (Figura 15)



**Figura 15** - Modelo de cadena trófica del Bloque exhumado de San Rafael. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores.

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.

Las formaciones vegetales predominantes son las arbustivas xerófitas medianas y altas, generalmente inermes. Acompañan a estas un estrato de cactáceas.

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

predominante es el Entisol.

Con respecto a la actividad humana, en este mesoecosistema se encuentran asentados parajes como Valle Grande y El Nihuil, centros cuyo origen se relaciona con la creación de obras de aprovechamiento hidroeléctrico mencionados. Ambos se han convertido en verdaderos núcleos de atracción turística del sur provincial.

## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-5-MESOECOSISTEMA DISCONTINUO DEL BLOQUE EXHUMADO DE SAN RAFAEL

#### II-5-f- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE LOS FONDOS DE VALLES EXTRAANDINOS (ríos Diamante y Atuel)

El ecosistema se localiza en el fondo del valle del río Atuel, desde que éste ingresa al bloque en el Distrito El Nihuil (35° 01' 27.72" sur - 68° 40' 26.88" oeste) hasta su salida del mismo en Valle Grande (34° 47' 47.23" sur - 68° 27' 06.97" oeste).

Fisonómicamente se desarrolla una estepa arbustiva alta (de 1 a 3 m de altura), a veces muy abierta, con una cobertura del 50%.

La estepa se encuentra dominada por jarillas (*Larrea divaricata*, *Larrea nítida*), acompañan ejemplares de chañar brea (*Cercidium praecox*), atamisque (*Capparis atamisquea*), falsa jarilla (*Zuccagnia punctata*), pichana (*Psila spartioides*), lagaña de perro (*Caesalpinia gilliesii*), ala de loro (*Monttea aphylla*), jarililla (*Gochnatia glutinosa*), entre otras. Esta formación ocupa generalmente los suelos bien drenados de las planicies y de los valles intermontanos mientras que, en los flancos serranos y montañosos la vegetación arbustiva se hace más baja y dispersa. Cabe destacar también la presencia de cactáceas como el quisco (*Echinopsis leucantha*), la penca (*Opuntia sulphurea*) y varias especies de clavel del aire (género *Tillandsia*).

La disponibilidad de agua superficial es buena, asegurada por el río Atuel de manera permanente y, ocasionalmente, por uadis y arroyos temporarios que escurren desde las zonas positivas del bloque.

Los suelos son predominantemente arenosos, pobres en materia orgánica, siendo frecuentes los afloramientos rocosos. Se observa la acumulación de sedimentos en zonas bajas y suelos arenosos a medida que ascendemos. Corresponden a la clase entisoles o suelos de

escaso desarrollo, sobre sedimentos depositados por los ríos (Torri-fluventes típicos).

El animal representativo del ecosistema es un mamífero marsupial de considerable tamaño. La comadreja común (*Didelphys albiventris*), llega a medir 800 mm de largo, incluida su cola. En la cabeza alargada hacia el hocico de color blanquecino, se distinguen bandas alargadas a cada lado del rostro, bordeando los ojos. Las patas son de color negro y el cuerpo puede variar entre el blanco, negro y amarillento. El vientre también puede ser blanquecino.

El hábitat natural son las arboledas, cercanas a los poblados y el Monte. En realidad, evita el desierto. Se refugia, generalmente, en cuevas y árboles huecos. Es de hábitos nocturnos y crepusculares, alimentándose de frutos, pequeños vertebrados e insectos. (Foto 60).

**Foto 60** -Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema discontinuo del bloque exhumado de San Rafael. II-5-f- Ecosistema de los fondos de los valles extraandinos. Ejemplar de comadreja común. Fuente:www.fauna-paraguay.com



En este ecosistema, la actividad humana deja su impronta a través de la actividad turística y, en menor medida, la ganadera. Con el transcurso del tiempo, el río y los espejos de agua se transforman en sitios de interés turístico tanto provincial como nacional. La instalación de complejos, especialmente, en la margen norte del río se inician de manera espontánea, sin planificación. Se instalan los distintos emprendimientos turísticos destinados al esparcimiento y a la práctica de actividades deportivas como rafting, cabalgatas, escalada en roca, rapel, tirolesa, kayak, canotaje, cabalgatas, trekking, entre otras. Cabe destacar que, en relación con el recurso hídrico y en las

inmediaciones del valle del río Atuel, se desarrollan de manera puntual y desde hace más de 50 años algunas prácticas ganaderas.

## II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II - 5 - MESOECOSISTEMA DISCONTINUO DEL BLOQUE EXHUMADO DE SAN RAFAEL

#### II - 5 - g - ECOSISTEMA DE LAS CIMAS MESETIFORMES DEL BLOQUE ANTIGUO

Fisonómicamente se caracteriza por ser una estepa arbustiva baja y dispersa, a veces muy abierta, con una cobertura del 50%. Dominada por la presencia de especies áfilas como: pichana (*Psila spartioides*), ala de loro (*Monttea aphylla*), junto a ejemplares de chañar brea (*Cercidium praecox*), falsa jarilla (*Zuccagnia punctata*), jarililla (*Gochnatia glutinosa*), entre otras. Cabe destacar también la presencia de numerosas cactáceas como quisco (*Echinopsis leucantha*) y penca (*Opuntia sulphurea*), y varias especies de clavel del aire (género *Tillandsia*).

Las cimas y sus correspondientes laderas se encuentran disectadas por numerosos uadis y cursos temporarios que escurren hacia las zonas bajas. (Figura 16)

En cuanto al suelo, se observan muy poco desarrollados y son misceláneos, se conjugan rocosos, pedregosos y arenosos, éstos últimos aparecen a modo de parches a medida que se gana altura.

En este ecosistema, la actividad humana deja su impronta a través de la actividad turística, esta huella es poco significativa si la comparamos con la extensión del ecosistema, y se expresa a partir de actividades como trekking, cabalgatas y prácticas de enduro (éstas últimas son las más degradantes)

Dentro de este ecosistema se ha elegido la población de herbívoros de laucha colilarga bayo. 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 también habitat con vegetación herbácea perenne, o bien vive en áreas artificiales completamente modificadas por el hombre. (Foto 61).

**Foto 61** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema discontinuo del bloque exhumado de San Rafael. II-5-g- Ecosistema de las cima mesetiforme del bloque antiguo. Ejemplar de laucha colilarga bayo. Fuente: www.cricyt.edu.ar



MICROESCALA : ECOGRAMA DE LAS FORMACIONES DEL MONTE CON INTRUSION PATAGONICA EN EL BLOQUE DE SAN RAFAEL											
FORMACIONES VEGETALES	UNIDADES FISIONOMICAS	GEOFORMAS PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACION	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV. OS'1/2009	ESTRATOS Y COMPOSICION FLORISTICA	SUELO	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antropicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTROPICO	GEOSISTEMA ASOCIADO
Vegetación arbustiva de fondo de valle con Larrea divaricata, Larrea nitida, Cercidium praecox, Capparis aramiquese y otras.	Grupo de formaciones de arbustos medianos y altos	Fondo de valle	Altura: 772 msnm Lat. Sur: 34°49'00.7" Long. Oeste 68°29'58.1"	Vaio con agua superficial (río Añel). Suave pendiente hacia el curso del río, presencia de numerosos uadis. Suelo mixto: arena, arcilla y limo, con	Tres estratos: dos arbustivos, uno alto de Jarilla, Chañar y Atamisque (2.5 m) y otro bajo de Libullin y Espina de pescado (0.80 m), y uno herbáceo de	Mixto con disponibilidad de agua superficial	No se observa	Erosión y transporte de materiales desde las laderas de mayor altura.	Turismo (lugares de acampada, cabafas y hoteles), actividades recreativas y deportivas (rafting, cabalgatas).	Modificación de la vegetación natural, introducción de especies arbóreas: alamo, sauce, eucalipto, aguilarbay.	Casas Sur, ciudad de San Rafael, distrito El Nihuil.
Vegetación arbustiva de Larrea cuneifolia, Cercidium praecox, Zuccagnia punctata, Morimia aplylla, Psila spartoides, Senecio aplylla y otras.	Grupo de formaciones de arbustos medianos	Cimas mesoformales del bloque antiguo de San Rafael, contadas por numerosos cursos temporarios.	Altura: 964 msnm Lat. Sur: 34°48'25.6" Long. Oeste 68°29'49.2"	Suave inclinación hacia el Este. Suelos bien diferenciados, rocosos, pedregosos y arenosos. Presencia de abundantes cactáceas y líquenes.	Cuatro estratos: dos arbustivos, uno alto de Chañar, Ala de loro, Jarilla y Falsa jarilla y uno bajo de Fichanilla, Tomillo y Espina de pescado, un estrato herbáceo de graminizas y un estrato muscinal.	Suelos ventados con escasa disponibilidad de agua. Escurrecimiento lineal.	No se observa directamente, pero se visualizan huellas de puma y cuevas de roedores.	Erosión fluvioabólica, erosión retrocedente, cárcavas.	Ecoturismo, cabalgatas, trekking.	Sandens de caballos y motos.	Vaio Grande

Figura 16 - Ecograma del Bloque elevado de San Rafael. Fuente: Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010

## II-5-h-ECOSISTEMA PEDEMONTANO DEL BLOQUE

El ecosistema se localiza en los bordes del bloque exhumado de San Rafael desarrollándose principalmente hacia el oriente donde toma contacto con la travesía de la Varita. Su pendiente general es de aproximadamente 10°.

Fisonómicamente se desarrolla una estepa arbustiva alta (más de 2 m de altura), a veces muy abierta, acompañada por un estrato arbustivo bajo (menos de 2 m de altura), con una cobertura general del 50%.

La estepa se encuentra dominada por la presencia de jarillas (*Larrea divaricata* y *L. cuneifolia*), con ejemplares de falsa jarilla (*Zuccagnia punctata*), alpataco (*Prosopis alpataco*), pichana (*Psila spartioides*) y melosa (*Grindelia chilensis*), entre otras.

La disponibilidad de agua superficial es escasa, salvo en las cercanías de los ríos Diamante y Atuel. El resto del espacio es disectado por uadis y algunos arroyos temporarios que escurren desde las zonas positivas del bloque exhumado de San Rafael.

Los suelos son predominantemente arenosos, pobres en materia orgánica en algunos sectores. Corresponden a la clase de Aridisoles, específicamente a Paleortides típicos.

Si bien no se pudo observar directamente la presencia de fauna, si se la percibió por sus rastros: cuevas, heces, restos óseos, huellas, etc. Los hábitos nocturnos y cavícolas de la mayor parte de los animales junto a la modificación antrópica del hábitat son la causa de la imposibilidad de su observación directa.

Entre las especies más representativas se destacan el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), el puma (*Felis concolor*), el guanaco (*Lama guanicoe*), el pichi (*Zaedyus pichiy*), el tuco-tuco (*Galea musteloides*), chinchillas, piches y vizcachas; también existen gran variedad de aves como el aguilucho común (*Buteo polysoma*), el pájaro carpintero (*Colaptes melanolaimus*), el chimango (*Milvago chimango*) y el jote (*Corygyps atratus*). Entre los reptiles más representativos se encuentran la iguana colorada (*Tupinambis rufescens*), la falsa yarará (*Pseudotomodon trigonatus*), la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*) y la falsa coral (*Lystrophis semicinctus*).

El herbívoro elegido para representar al ecosistema es el cuis moro (*Galea musteloides*), también conocido como tuco-tuco, cuyo serrano, cuy de dientes amarillos o conejo moro, es una especie de roedor de la familia Caviidae. Es endémica de Argentina, Bolivia, Chile y Perú.

Su aspecto es similar al de la cobaya doméstica, pero de menor tamaño. Se caracteriza por no tener rabo. Su pelaje es ralo, pero firme y de pelos más bien tersos. Su coloración es castaño-grisácea en el dorso y en la cabeza, aclarando en los flancos y volviéndose blanco-sucio en el vientre.

Es una especie polígama propia de las zonas áridas andinas. Ha-

bita en las laderas de cerros de 3.500-5.000 m.s.n.m de altitud, con cubierta de pajonal, matorral y roqueríos donde encuentra su alimento. Cava galerías a poca profundidad, con cubículos que tapiza con gramíneas. Antaño, la población Aimara y Quechua consumía este roedor, manteniéndolo en cautiverio. Está calificada como especie con bajo riesgo de extinción. Wikipedia.org. (Foto 62)

**Foto 62** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema discontinuo del bloque exhumado de San Rafael. II-5-h- Ecosistema pedemontano del bloque. Ejemplar de Cuis común. Fuente: [www.cricyt.edu.ar](http://www.cricyt.edu.ar)



## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-6-MESOECOSISTEMA DISCONTINUO DE LA PAYUNIA

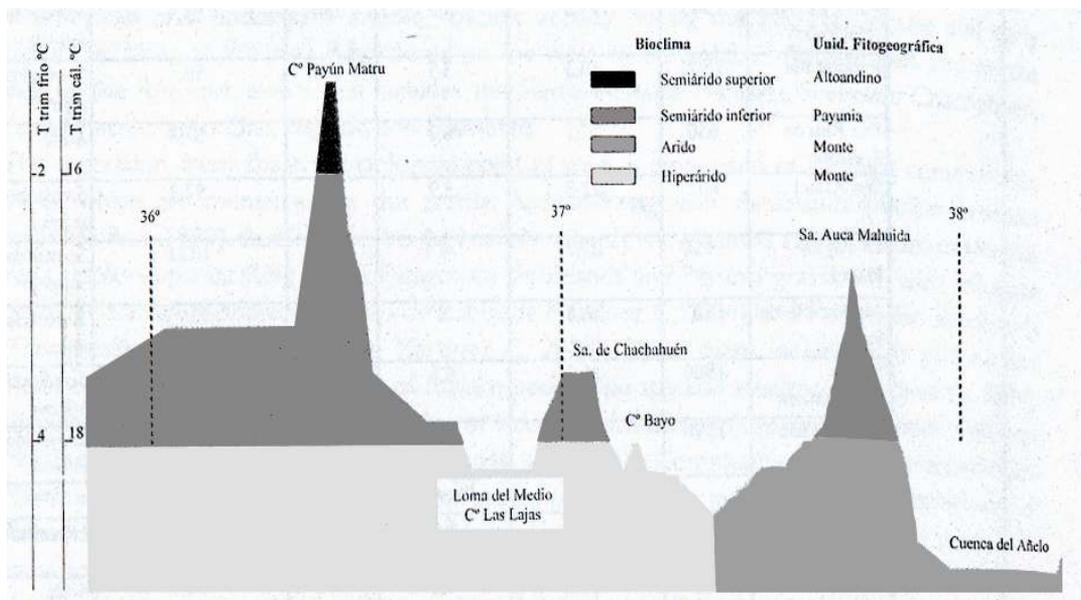
Si bien los límites de la Payunia varían según los autores (por ejemplo ver Capitanelli 1972; González Díaz y Fauque 1993); en términos generales es posible definirla como el área extraandina del sur mendocino, caracterizada por un paisaje de relieves volcánicos, con escasez de agua que, tanto en sus aspectos fitogeográficos como zoológicos, representa un paisaje en mosaico o de transición entre la región del Monte y de la Patagonia. Se trata de un ambiente desértico

y semidesértico con baja productividad ambiental.

Se denomina Payunia a la región volcánica que ocupa el sur de Mendoza y el norte del Neuquén y también se extiende por el oeste de La Pampa. Esta denominación, sugerida primeramente por Ruiz Leal, fue adoptada por Cabrera para nominar al nuevo Distrito fitogeográfico de la Provincia Fitogeográfica de la Patagonia, que estableció en 1971.

En el área de la Payunia convergen, según los distintos autores, tres provincias fitogeográficas: Patagónica, del Monte y Altoandina. La primera, que es la que más interesa analizar, fue dada para Mendoza por Frenguelli (1941), el primero en demostrarlo; y los siguientes investigadores en confirmarlo, a saber: Cabrera (1947, 1953, 1971 y 1976), Ruiz Leal (1955, 1961, 1966), Soriano (1950), Roig (1960, 1972), Roig et al. (1995), Böcher, Hjerting y Rahn (1963, 1968), Martínez Carretero y Roig (1992), Martínez Carretero y Dalmasso (1999). Según Cabrera (1947) la desaparición de las especies de *Larrea* y de *Condalia microphylla* y su reemplazo por cojines de Verbenáceas, Asteráceas y Apiáceas es un indicador del paso de la Provincia del Monte a la Patagónica. (Figura 17)

**Figura 17-** Perfil bioclimático Cerro Payún Matrú.  
Fuente: Eduardo M. Carretero, 2006.



El Monte, constituido por matorrales de *Larrea*, aparece muy empobrecido en los sectores más bajos (1.450 msnm) o en los piedemontes locales de los volcanes. Bordea a la Payunia; mientras que la Altoandina aparece en las cumbres de volcanes y en el cordón andino

hacia el oeste. Luego se verá que lo que hasta ahora se considera un distrito de la Provincia Patagónica alcanza igual categoría fitogeográfica dada sus particularidades geológicas, edáficas, climáticas, corológicas, fitosociológicas, etc.

Intensos procesos, algunos muy recientes, le han conferido a la Payunia características propias. La glaciación y el intenso volcanismo fueron modificando el relieve, creándose condiciones ecológicas particulares que explicarían el importante número de endemismos que le otorgan un elevado interés biogeográfico como probable centro de especiación.

Un conjunto importante de especies se comportan como endémicas de la región, como por ejemplo: *Prosopis castellanosii*, *P. Ruiz-lealii*, *Berberis conberi*, *Condalia megacarpa*, *Poa durifolia*, *P. parodii*, *Juncus balticus var. barrancaensis*, *Senna arnottiana*, *Retanilla patagónica*, etc.

A estas especies deben agregársele aquellas patagónicas o pampeanas cuyas áreas de dispersión alcanzan a la Payunia y encuentran en ella su límite septentrional; entre las patagónicas: *Festuca argentina*, *Juncus chilensis*, *Atriplex patagonica*, *Luzula leiboldii*, *Magallana porifolia*, *Stillingia patagonica*, etc.; entre las pampeanas: *Hedeoma multiflorum*, *Jodina rhombifolia*, *Stipa pampeana*, etc.

Los materiales eruptivos cuaternarios cubren grandes extensiones en el sureste de Mendoza, mientras que en la cordillera se presentan como manchas inconexas. Las erupciones son muy escasas al norte del río Atuel, terminando por la cordillera en el volcán Tupungato. Esta actividad volcánica continúa en Neuquén. Los materiales basálticos de Mendoza y Neuquén pertenecen principalmente al Holoceno.

La Payunia así delimitada se incluye dentro de dos provincias geológicas: la sanrafaelino-pampeana y la basáltica andino-cuyana. De la primera provincia se encuentra en el área de trabajo el sector sur del Bloque de San Rafael, mientras que de la segunda, los dos grandes campos basálticos: el de Llanquanelo con 10.700 Km<sup>2</sup> y el de Payún Matrú con 5.200 Km<sup>2</sup>.

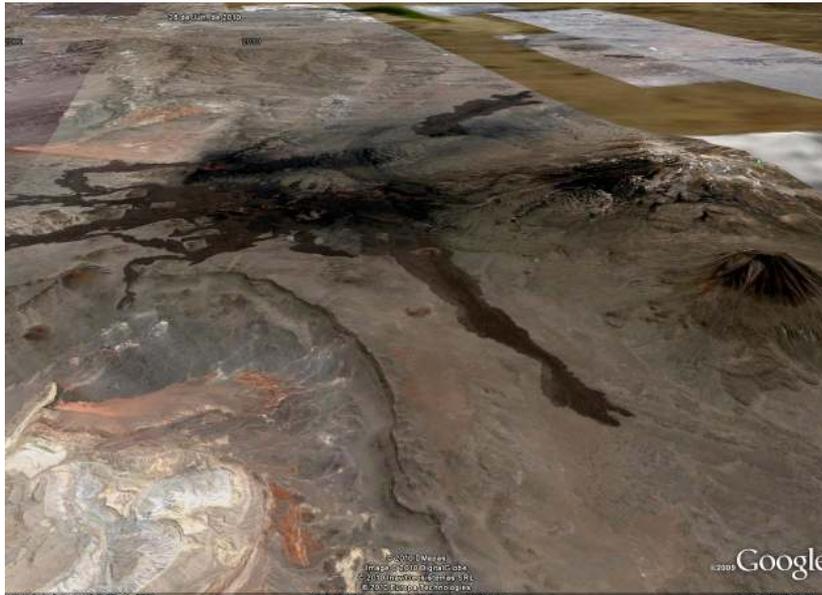
Constituye el derrame basáltico más espectacular de la Argentina y según Groeber (1939) es la erupción reciente más importante del mundo. Esta intensa actividad volcánica acompañada por coladas basálticas extensas, con grandes superficies cubiertas por materiales piroclásticos y finalmente sepultadas en distinto grado por arenas eólicas, origina la coexistencia en extensas áreas de vegetación sammófila y saxícola a veces en intrincados mosaicos, cada uno con sus propios dinamismos.

El área comprendida entre los 35°30' y 39° S resultó en una actividad geológica que se extiende desde el valle del río Grande hacia el sur, llegando al sur de río Negro donde el volcanismo alcanzó un papel preponderante.

En los Andes mendocinos al sur de los 33° S, en la cordillera Principal, se ubica el volcanismo de arco cuaternario y al este, extraan-

dino, el vulcanismo de retroarco que se extiende por el sur de Mendoza y norte de Neuquén cuyos basaltos alcanzaron el oeste de la Pampa; ambos sistemas enmarcan a la Payunia. Por otra parte, los depósitos basálticos evidencian una estrecha relación con los límites propuestos en este estudio para la Payunia como los sistemas volcánicos Payún Matrú, Pam-Mahuida, Buta-Mallin, Palao-Mahuida y C° Nevado-Diamante de abundante producción de andesitas ya que ocurrieron importantes efusiones basálticas que cubrieron grandes extensiones.( Imagen 1)

**Imagen 1-** Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Il-6- Mesoecosistema de la Payunia. Imagen satelital del Volcán Payún liso y sus extensos campos de lava. Fuente: Google earth. Año 2010.



En Auca Mahuida, al este de Neuquén, a fines del terciario, se inicia el vulcanismo basáltico, que se intensificó luego en el cuaternario constituyendo un macizo edificado por la superposición de distintas coladas provenientes de numerosos volcanes. Los médanos y arenales eólicos son de origen holocénico así como los depósitos fluviales con cementación calcárea en conos de deyección. El río Colorado constituye el nivel de base local de los procesos erosivos.

Geomorfológicamente, del cuaternario se pueden mencionar para el área: el primer nivel pedemontano o glacis superior (norte del río Colorado entre Chachahuén y la altiplanicie del Payún), el segundo nivel pedemontano o glacis principal que es de mayor extensión, morenas, depósitos de Andesita y basalto, morenas, depósitos lacustres y depósitos eólicos.

Los límites de la Payunia son discutidos debido a la presencia de cerros volcánicos semejantes en otras unidades estructurales. Para

Polanski el límite norte se ubica cerca del embalse El Nihuil, el límite sur pasa el río Colorado y penetra en Neuquén, al este penetra en La Pampa y al oeste, en Mendoza, alcanza las primeras estribaciones de la cordillera principal.

Desde el punto de vista biogeográfico, esta región, según Cabrera, se incluye dentro del Distrito de la Payunia, en la Provincia Patagónica (Cabrera, 1972). Dependiendo de la altitud, la vegetación se torna típica de la región Sudoccidental del Monte en los faldeos bajos, y de la estepa Patagónica por encima de los 1.200 ó 1.500 m.s.n.m., según el sector considerado. En general por encima de los 1.600 m.s.n.m., aparecen elementos de la provincia Altoandina.

La Provincia fitogeográfica del Monte en la región Sudoccidental, se caracteriza por una comunidad climax de arbustales de jarillas (*Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *L. nitida*) con muchos arbustos xerófilos y gramíneas.

La provincia Patagónica por otra parte, se caracteriza por una estepa arbustiva de matas xerófilas de *Chuquiraga avellanadae*, *Stipa spp.* y *Festuca spp.*, etc. (Cabrera, 1972). El suelo está formado por basaltos, escorias y tobas volcánicas, muy permeable y árido (Cabrera, 1972). Se define como una región con rasgos florísticos muy particulares, donde existe un dominio de una estepa arbustivo herbácea con características ecotonales entre el Monte y la estepa Patagónica, con la presencia de numerosos endemismos genéricos como *Gallardoa* y específicos como *Prosopis castellanosii*, *Adesmia aucaensis* y *Condalia megacarpa*, entre otros, que son exclusivos de dicha área; algunos de ellos de distribución muy restringida dentro de la misma.

El paisaje actual de Payunia es consecuencia de eventos geológicos acontecidos en la región, desde hace unos 170 millones de años, ya que ese territorio se mantuvo en constante emersión a partir del Terciario, mientras las regiones aledañas sufrían ingresiones marinas. Esto llevó a la formación de un centro biocenótico que se vio restringido por el Monte hacia el norte, por el avance de la Patagonia hacia el sur y por elementos andinos hacia el oeste (Ruiz Leal, 1972). Este "aislamiento" probablemente condujo a la aparición de estos endemismos, muchos de ellos con caracteres únicos respecto de la familia a la que pertenecen, tal es el caso de *Gallardoa fischeri* o *Condalia megacarpa*.

El estudio de los mismos permite hacer interpretaciones filogenéticas y evolutivas de varios grupos vegetales (María Andrea Long, en [www.ege.fcen.uba.ar](http://www.ege.fcen.uba.ar))

Los detritos glaciales y los materiales volcánicos son los materiales parentales más importantes de los suelos patagónicos. En las porciones occidentales más húmedas y frías pueden desarrollarse suelos Mólicos. Hacia el este y con el aumento de la aridez, los Aridisoles y los Entisoles dominan el paisaje. Éstos suelen presentar una gruesa

capa calcárea cementada de entre 40 y 50 cm. de profundidad. Los “rodados patagónicos”, asociados a los procesos fluvio-glaciales son una característica de los suelos patagónicos, tal como lo reconocieron los primeros naturalistas europeos que la visitaron. La presencia de rodados es la responsable de la formación de “pavimentos de erosión” cuando la erosión eólica remueve los materiales más finos del suelo. En la región son frecuentes los paleosuelos, caracterizados por la presencia de “horizontes enterrados”. Éstos reflejan la influencia de condiciones climáticas pasadas sobre los procesos pedogénéticos.

El análisis climático del área se encuentra limitado por la escasez de estaciones meteorológicas con períodos largos de registros. Los datos disponibles son los de Malargüe y colonia Alvear. En las dos estaciones meteorológicas se observan períodos de déficit hídrico en el verano.

La desertificación es un fenómeno complejo que involucra un conjunto de procesos asociados al deterioro de ambientes áridos, semiáridos y subhúmedos. Tal deterioro involucra la extinción local de especies, la erosión del suelo, la modificación de la estructura de la vegetación y la disminución de la productividad biológica del ecosistema. Todos estos procesos pueden ocurrir espontáneamente debido a la acción de agentes naturales y/o a la dinámica interna del ecosistema. Lamentablemente, la Payunia, entre otras, está actualmente en estado de degradación natural y, en menor grado, antrópica.

Sin embargo, sólo se hablará de desertificación cuando los cambios tienen lugar por acción del hombre. La desertificación debe diferenciarse con claridad de la aridez.

Esta última hace referencia a una condición ambiental promedio, mientras que la desertificación corresponde a un proceso de cambio direccional con una clara dimensión temporal. La aridez está determinada climáticamente y, como se señalaba anteriormente, se describe a partir de la relación entre la demanda de agua promedio anual de la atmósfera (la evapotranspiración potencial) y la oferta de agua promedio (la precipitación anual). El deterioro de los recursos como el agua, el suelo y la vegetación asociado al fenómeno de desertificación modifica, a corto y largo plazo, la capacidad del ecosistema para proveer servicios ecológicos tales como el mantenimiento de la biodiversidad, la moderación de fenómenos meteorológicos y de sus efectos.

Las principales actividades económicas en el ambiente patagónico son la ganadería ovina y la explotación petrolera. Ambas actividades promueven cambios en la vegetación y los suelos. La primera consiste en el pastoreo selectivo de animales confinados por un alambrado que los obliga a pastorear siempre las mismas especies (las preferidas), hasta provocar la muerte de las plantas individuales.

En este caso, el suelo queda descubierto y aumenta la probabilidad

de erosión eólica o hídrica. En la actividad petrolera –el tráfico de maquinarias en caminos y playas de maniobras asociadas a los pozos petroleros– promueve no sólo la desaparición de la cubierta vegetal (total y no específica), sino que también genera cambios en el suelo, tales como la compactación y la erosión.

El pastoreo en la Patagonia ha sido generalizado, a tal punto que, en la actualidad, no se conocen áreas remanentes no pastoreadas. La explotación petrolera está más concentrada en el espacio pero, al mismo tiempo, su impacto es de mayor intensidad.

Las estepas gramíneo-arbustivas del distrito Occidental muestran, en general, pocos cambios fisonómicos debidos al pastoreo y mantienen una estructura de dos estratos dominados por arbustos y gramíneas. Los principales cambios se verifican a nivel florístico. Tanto los arbustos como las gramíneas incluyen especies que decrecen y crecen con la actividad pastoril.

Las estepas gramíneas del distrito Subandino, por el contrario, experimentan profundos cambios fisonómicos debidos al pastoreo. A medida que aumenta el impacto de esta perturbación, la cobertura de la gramínea dominante (*Festuca pallescens*) se reduce y la cobertura total decrece de un 85% a menos del 40%. La arbustización es el estado final de la degradación por el pastoreo de las estepas gramíneas originalmente dominadas por *Festuca*. Los arbustos *Mulinum spinosum* o *Acaena splendens* se tornan dominantes.

Estos cambios reducen la productividad primaria y modifican la dinámica del agua y la biomasa de herbívoros. En ambos distritos la diversidad de especies vegetales es mayor en áreas no pastoreadas. (Foto 63)

**Foto 63-** Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-6- Mesoecosistema de la Payunia. Puesto con ganado caprino. La Salinilla cerca de Agua Escondida. Malargüe. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010.



¿Por qué el pastoreo ovino promueve la desertificación y no así el nativo? Una diferencia fundamental es la selectividad. Los herbívoros nativos pueden seleccionar su dieta a distintas escalas espaciales, desde el paisaje a las plantas individuales. La capacidad migratoria de los animales silvestres permitiría reducir el efecto de los años secos o del frío a partir del movimiento hacia otras regiones para evitar el estrés alimentario o climático.

Los herbívoros domésticos, por el contrario, están confinados por alambrados, lo que determina que las ovejas seleccionen las mismas plantas una y otra vez y que las sometan al estrés de tener que reponer el tejido removido y de no poder asignar recursos a la formación de reservas o a la producción de flores y frutos. Por otro lado, los pastoreos confinados muchas veces mantienen las cargas animales constantes a lo largo de todo el año y en diferentes años. En momentos de mayor sensibilidad, como durante los períodos de sequía, las plantas son sometidas, en términos relativos, a una mayor presión extractiva. Esta forma de pastoreo determina que la viabilidad demográfica y genética de las poblaciones preferidas por el ganado esté seriamente comprometida.

La baja densidad –y, en algunos casos, la extinción local– que promueve el sobre pastoreo compromete las probabilidades de que al cambiar el manejo de tal actividad existan oportunidades de recuperar las poblaciones más afectadas. La reducción del tamaño de las poblaciones y su fragmentación han determinado una disminución de la diversidad genética, lo que compromete la capacidad de las poblaciones de afrontar cambios ambientales futuros o su normal evolución.

Probablemente, la principal amenaza para los ecosistemas patagónicos es la falta de conocimiento de los que, finalmente, deciden cómo manejar los campos. En este sentido, existe un atraso marcado que es necesario revertir.

Los técnicos e investigadores han descrito los procesos generales de desertificación a escala de comunidad o ecosistema y poco se ha hecho para avanzar en comprender la biología de algunas de las especies que tempranamente fueron identificadas como decrecientes (Soriano, 1956).

A escala de comunidad se ha propuesto la utilización diferencial de distintas comunidades –mallines y estepas– mediante el uso de alambrados. Esto claramente permite optimizar el uso y la conservación de mallines que, como se dijo anteriormente, constituyen un ecosistema clave. Por “ecosistema clave” se entiende un ecosistema que, en términos de la superficie que ocupa, es poco abundante, pero cumple un papel crítico en el funcionamiento del paisaje tanto a nivel de la diversidad de las especies, como de los procesos. Sin embargo, aún falta comenzar la tarea más ardua de mantener y recuperar las

poblaciones de las especies más afectadas por el sobre y el sub pastoreo. Bajar la carga animal, como se ha propuesto reiteradamente, no permitirá (y no ha permitido) lograr los objetivos generales de la lucha contra la desertificación.

El problema básico es que, como se indicó anteriormente, los herbívoros son selectivos y su dieta se integra por un conjunto de especies con diferentes biología. Disminuir la carga no asegurará que las especies vegetales no sean consumidas por el ganado o que la tasa de herbivoría disminuya. Comprender los cambios que ocurren a nivel de la comunidad vegetal es importante para entender lo que ocurre con otros niveles tróficos, ya que los cambios estructurales que se generan por pastoreo impactan de manera directa sobre las poblaciones animales al perderse o al degradarse el hábitat.

La cadena trófica modelo para este mesoecosistema muestra las relaciones entre los animales herbívoros, (Cuis chico), los consumidores secundarios y terciarios (yarára ñata y gato montés) y su consumidor cuaternario: el chimango carroñero que se alimenta de los cadáveres, reintegrando los elementos para ser reincorporados en el suelo por bacterias y hongos, al ciclo de la materia. (Foto 64)

**Foto 64-** Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-5- Mesoecosistema de la Payunia. Ejemplo de cuevas utilizadas por roedores debajo de *Grindelia chilensis*, muy abundante en el sur. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010.

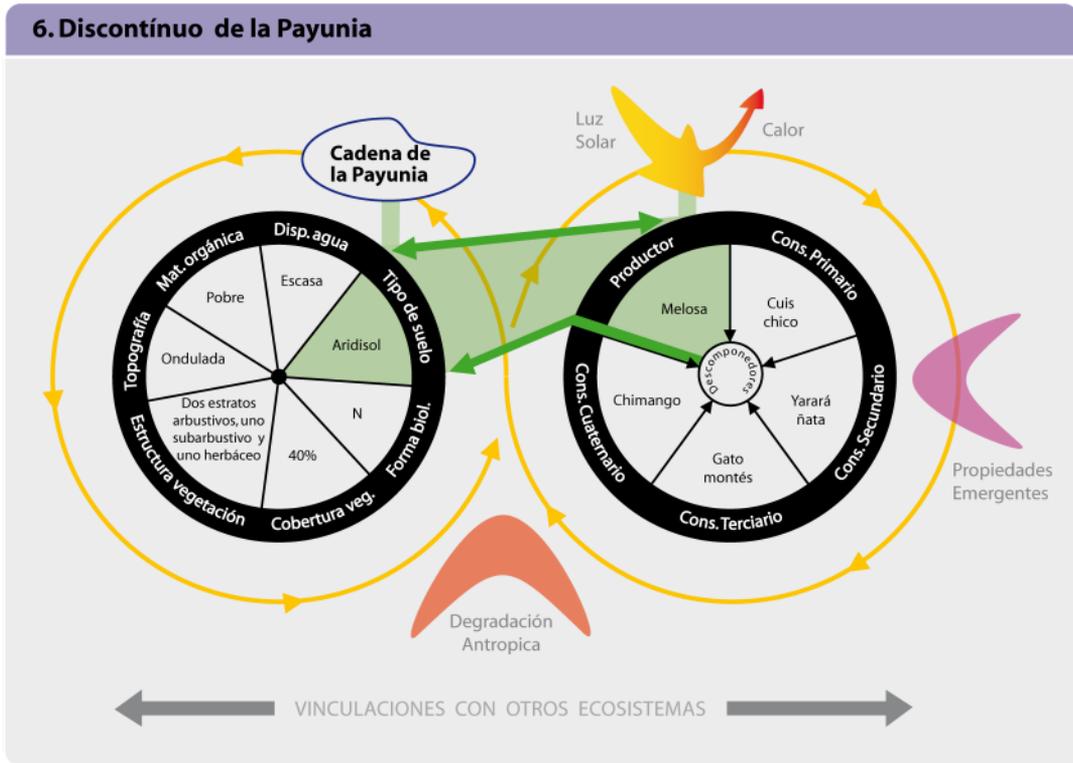


El medio natural se caracteriza por una escasa disponibilidad de agua, el suelo es del tipo Aridizol con poca materia orgánica. La topografía es en general ondulada. La vegetación posee dos estratos arbustivos, uno subarbustivo y uno herbáceo, con una cobertura del 40%. La forma biológica predominante es nanofanerófito, con su yema de renuevo a no más de tres metros de altura. (Figura 18)

Distintos grupos taxonómicos de vertebrados se encuentran amenazados fundamentalmente por la pérdida y/o la degradación del hábitat y por la introducción de especies exóticas.

Dentro de la fauna de vertebrados del ambiente, los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos. Esto se da principalmente en los saurios de la familia Iguanidae, con géneros que tuvieron una amplia dispersión pliocénica o preglacial y que, posteriormente, quedaron aislados en reductos de diferente extensión y separados por barreras naturales, lo que dio lugar a una notable diversidad de formas adaptadas a ambientes de condiciones extremas. Existen, entre otras, al menos treinta formas del género *Liolaemus*, cuatro de *Phymaturus* y cuatro de *Diplolaemus*, que son endémicas de la región. Algunas de ellas mantienen la actividad con temperaturas cercanas a los 0°C. En la porción norte se encuentran reptiles con afinidades

**Figura 18-** Modelo de cadena trófica. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



chaqueñas como una especie de tortuga, teidos, amfíbénidos, geckónidos y ofidios de las familias Colubridae y Viperidae. Dentro de esta última, la yarará ñata *Bothrops ammodytoides*, que llega hasta Santa Cruz, es el ofidio de distribución más austral. La información sobre la conservación de reptiles es casi inexistente, pero teniendo en cuenta que muchas de las especies poseen una distribución restringida a pequeñas mesetas aisladas, deben considerarse sumamente vulnerables a procesos de desertificación.

Los anfibios son muy vulnerables a los cambios en el ambiente; en este sentido, en todo el mundo ha ocurrido que el uso de agrotóxicos y la introducción de especies han causado extinciones puntuales o completas. En el año 1965 se introdujo de manera ilegal la perca criolla (*Percichtys colluapiensis*). En la Laguna Blanca del parque nacional homónimo, la rana *A. patagonicus* era una especie común en las costas de la laguna. En este ambiente, este anfibio contaba con aguas transparentes y con un abundante fitoplancton y zooplancton para la alimentación de sus larvas y de sus individuos en estadios postmetamórficos. Hoy, la rana ha desaparecido de la laguna. Las percas provocan la turbidez de las aguas por la remoción del fondo y la recirculación de sedimentos y nutrientes, pero no es claro si la causa de la extinción ha sido la alteración del hábitat o la depredación directa de las larvas y los adultos por parte de la perca. La rana todavía existe en otros cuerpos de agua menores donde la perca no fue introducida. En la actualidad, la rana y la mojarra sólo se encuentran en los sectores del arroyo donde la trucha no tiene acceso. La continua introducción de especies de peces exóticos está afectando gravemente a las poblaciones nativas tanto en la estepa como en la región de los bosques de dos familias endémicas de peces: Galaxiidae y Haplochitonidae.

Aunque relativamente poco abundante en diversidad, cuando se compara con otras regiones de la Argentina, la ornitofauna cuenta con varios endemismos de alto interés. Hay varios passeriformes residentes permanentes de las familias Furnariidae, Fringillidae y Tyrannidae, entre otras. Otros ejemplos son la subespecie del ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata pennata*) y el keú patagónico (*Tinamotis ingoufi*), aves caminadoras y bien adaptadas a la vida en la estepa. (Foto 65)

Muchas de las especies de aves que se crían en la región son migratorias y, durante los meses fríos, invernan en ambientes del centro o del norte de la Argentina, o bien en ambientes costeros. Ejemplos de estas aves son el macá tobiano (*Podiceps gallardoi*), el chorlito ceniciento (*Pluvianellus socialis*) o el chocolate (*Neoxolmis fufiventris*).

La explotación petrolera representa una seria amenaza para las aves. Las piletas de perforación a cielo abierto engañan a las aves acuáticas migratorias de diversos grupos, de modo que mueren con sus plumas cubiertas de petróleo. Por otro lado, las picadas de ex-

ploración crean nuevos caminos para cazadores que matan aves y mamíferos. Recientemente, Aves Argentinas ha editado una valiosa publicación sobre las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves de la Argentina (AICAS), que incluye información de cada sitio seleccionado, lo que permitirá realizar acciones de monitoreo y definir nuevas áreas de conservación.

**Foto 65** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-6- Mesoecosistema de la Payunia. Tres ejemplares de choique (*Pterocnemia pennata pennata*) en la planicie lávica de la Payunia. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



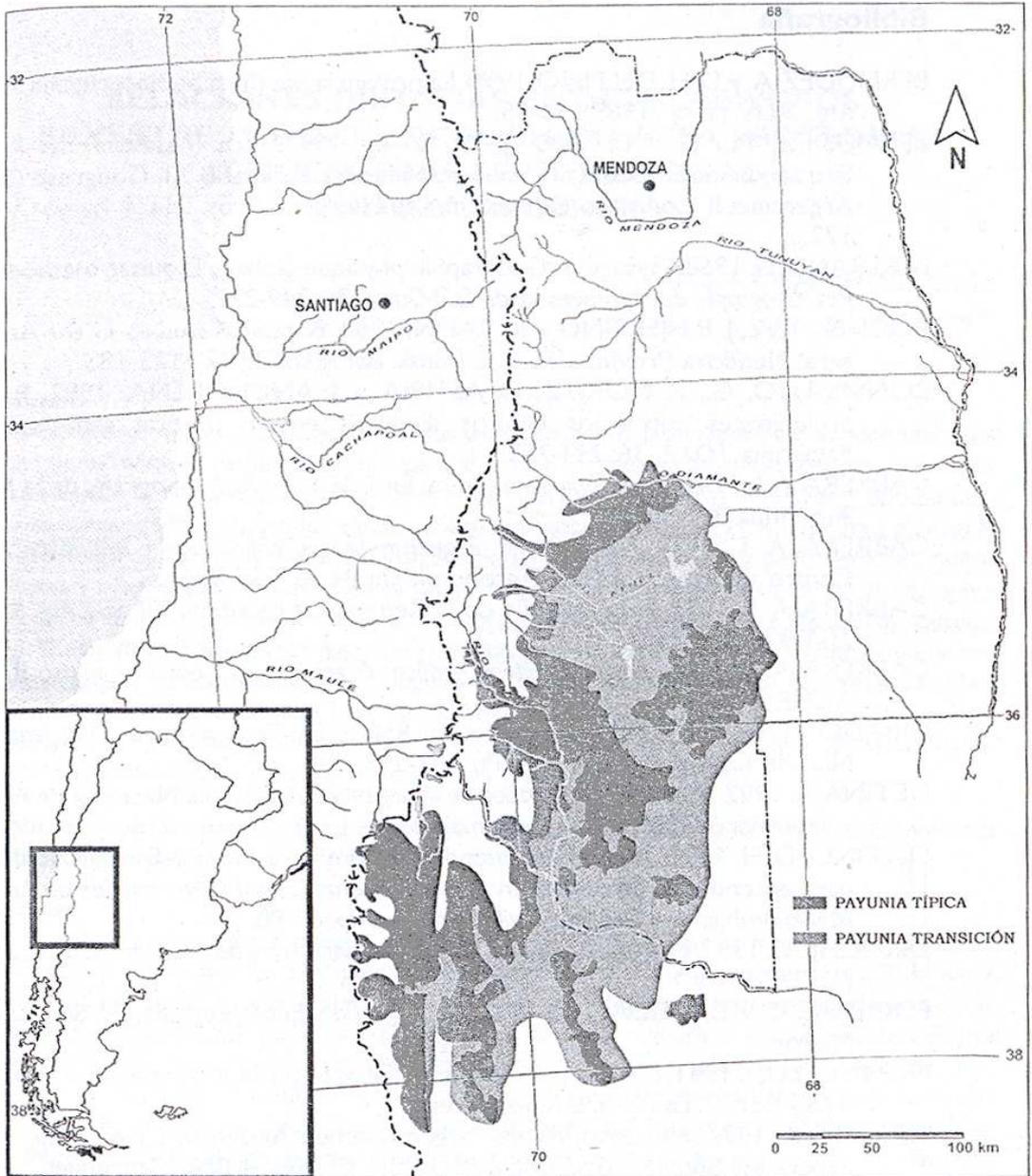
Son escasas las especies endémicas de mamíferos. Existe un pequeño marsupial, *Lestodelphis halli*, casi exclusivo de la estepa y del monte, cuya biología es poco conocida. Se trata de un predador de ratones y otros pequeños vertebrados que se ha capturado dentro de cuevas.

Los dos principales herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*). Hay, además, varias especies cavadoras como el piche (*Zaedyus pichyi*), el peludo (*ChaetophRACTUS villosus*) o los tucos tucos (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnívora como el puma (*Felis concolor*), el gato de pajonal (*Felis colocolo*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), el hurón (*Galictis cuja*) y dos especies de zorro, el gris, ya nombrado, y el colorado (*Dusicyon culpaeus*). La fauna nativa de mamíferos de la región fue severamente afectada por la introducción del ganado doméstico y por las actividades relacionadas con la misma: cambios en la estructura y el funcionamiento de la vegetación, el pisoteo y la destrucción de

cuevas por el ganado, la caza por parte de puesteros, etc.

La introducción de mamíferos exóticos como la liebre europea, el ciervo colorado y el jabalí también modificaron las condiciones naturales y crearon situaciones de competencia con las especies nativas (Long, M.A. 1999).

**Figura 19** - Mapa fitogeográfico de La Payunia.  
Fuente: Eduardo M. Carretero, 2006.



A pesar de esta mixtura entre las formas del modelado, los climas locales y los distintos tipos de vegetación, el Dr. Eduardo Martínez Carretero, en su trabajo sobre la Payunia (2004), dice que no se considera una unidad ecotonal o de transición, sino que fitosociológicamente posee rasgos distintivos propios e incluso la propone como una nueva provincia fitogeográfica.(Figura 19)

Según el análisis realizado por los miembros de este proyecto, desde el punto de vista ecosistémico y escalar, se sostiene que, según la clasificación climática de Köppen, aplicada por el Dr. Federico Norte para la provincia de Mendoza, (Norte, F. 2000), la Payunia no constituiría un bioma diferente, sino un mesoecosistema dentro del Bioma del Monte con intrusión patagónica. (Ver mapa climático). Advértase que la Payunia, no manifiesta diferencias climáticas zonales con respecto al bioma del Monte. Ambos, tienen el índice BW, “desértico” indicando una homogeneidad climática zonal entre la provincia del Monte y la Payunia.

Ahora bien, si bajamos al nivel jerárquico inmediato inferior y nos situamos dentro de las unidades mesetiformes que se desarrollan en la región entre los 1.400 msnm y 1.950, “tachonada de 800 volcanes”, observamos que dichas formas del modelado originan un clima local diferente del zonal lo que lo distingue de otros mesoecosistemas vecinos.

Como conclusión, se afirma que la Payunia es un mesoecosistema dentro del bioma del Monte con intrusión patagónica por compartir características de aridez tales como: escasas precipitaciones, gran evapotranspiración, predominio de nanofanerófitas y hemicriptófitas, procesos de deflación y de acumulación eólica y presencia de Aridizoles.

Este mesoecosistema contiene, (según la aplicación de nuestro método y combinando información generada por la observación directa con fuentes bibliográficas, cartográficas y satelitales existentes), dos extensos ecosistemas diferenciados por los suelos, la topografía y la disponibilidad de agua, a saber: a- de las mesetas y planicies lávicas con suelos arenosos y/o rocosos y b- de los macizos volcánicos, con laderas rocosas basálticas. Ambos sistemas son extensos y discontinuos. Se contienen unos dentro de otros y se distribuyen espacialmente en elevaciones y depresiones e incluso tridimensionalmente en los magníficos conos volcánicos. (Ver Mapa final de los ecosistemas de la provincia de Mendoza)

Si tuviésemos la posibilidad de trabajar in situ algunos años, probablemente, otra sería la profundidad y la diversidad de los ecosistemas delimitados. Pero, creemos que es necesario proponer, en primera instancia, estas unidades como punto de partida para estudios posteriores.

Ante la complejidad estructural de la región se utilizaron como

base en la delimitación espacial de los ecosistemas las cartas de Mendoza del Atlas básico de Abraham, 2000, con el objeto de describir las características propias de cada uno de los ecosistemas, se toma como base el ambiente volcánico del Cerro Nevado, de la hoja Geológica N°29 "d" como ejemplo de los ecosistemas volcánicos. Y para conocer el de las planicies se aplicaron las observaciones simultáneas de los factores y procesos más relevantes del espacio, realizadas por los integrantes del proyecto, en las áreas intervolcánicas relevadas.

## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-6- MESOECOSISTEMA DE LA PAYUNIA

#### II-6-i-ECOSISTEMA DE LA PLANICIE LÁVICA CON SUELOS ARENOSOS Y/O ROCOSOS

La planicie lávica es un ecosistema extenso tachonado de aparatos volcánicos y formas efusivas derivadas. Pueden distinguirse geoformas mesetiformes diferentes. Así, tenemos, llanuras onduladas, mesetas volcánicas y tierras malas. Formas del modelado unificada, predominantemente, por suelos arenosos y vegetación xerófila baja y abierta. A veces con predominio de arbustos (*Chuquiraga oppositifolia*, *Fabiana denudata*, *Ch. avellanadae*, *Mulinum spinosum*, *Prosopis patagonica*, *Lycium tenuisspinosum*, *Nassauvia glomerulos*, *Atriplex sp.*); otras, con predominio de gramíneas (Géneros: *Festuca*, *Stipa*, *Poa*, *Hordeum* y *Calamagrostis*) pero, casi siempre en ambientes salinos, arenosos y/o rocosos.

Estas comunidades se distribuyen alternadamente entre los 1.400 y los 1.950 msnm aproximadamente, en el piso bioclimático que corresponde a la intrusión patagónica.

La vegetación tiene una forma de crecimiento en cojín, generada por los vientos permanentes del sur y suroeste junto con la influencia de las acciones recíprocas de la nieve y del hielo.

Otra adaptación típica de los arbustos es el crecimiento en montículos de arena.

Las plantas emiten sus yemas laterales por encima del nivel de las

**Foto 66-** Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Panyunia. II-6-i-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Cerrilladas porfiricas sobre Ruta provincial 179. Estepa arbustiva halófila, en suelos arenosos. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010.

arenas que tienden a enterrarlas por la acción eólica. Esta adaptación es formidable y se aprecia a ambos lados de la ruta N° 40 al sur de los 36° latitud sur. Fenómeno advertido y estudiado por Ruiz Leal y el Ing. Fidel Roig. (Fotos 66, 67 y 68) (Roig y Ruiz Leal, 1950).

En suelos salinos pequeños arbustos halófilos como la zampa y otras especies (*Atriplex lampa*, *Atriplex sagittifolia*, *Frankenia patagonica*, *Lycium ameghinoi*) se distribuyen formando cenicientos estratos en depresiones relativas donde el agua no encuentra salida y se evapora rápidamente.

La observación de campo ha permitido detectar diferentes comunidades vegetales a lo largo de las rutas provinciales 180 y 190 y la nacional 40, las que muestran típicas fisonomías arbustivas con tres estratos (dos arbustivos) y uno herbáceo. Por ejemplo, en el cruce de las rutas 180 y 190, hay comunidades de *Grindelia chilensis* con sus-



trato de *Adesmia sp.* y *Junelia sp.* (Caméfitas), en una topografía con pendientes que no pasan los 10°. La cobertura es baja, oscila entre 30 y 40%.



**Foto 67** - Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Vegetación en montículo. Estepa de *Grindelia chilensis*. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.

**Foto 68** - Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Comunidad de *Atriplex sp.* Caserío en el cruce de las rutas 180-184 (cerca localidad de Los Toldos). Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 69** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Panyunia. II-6-i-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Vegetación arbustiva de halófilas y especies patagónicas como *Chuquiraga* sp. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.

La actividad predominante es la ganadería extensiva de vacunos y equinos. En lugares de buena disponibilidad de agua, se ven puestos con ganadería caprina.

Ejemplo de lo dicho es una franja ubicada al oriente de las sierras porfíricas ( $36^{\circ} 08'35.3$  latitud sur y  $68^{\circ}18'34.8''$ ) a una altitud de 1.121 msnm. Aquí se distingue una comunidad de *Chuquiraga rosulata*, en suelos compactos y pedregosos con buena disponibilidad de agua que proviene de las sierras. La cobertura de la vegetación aumenta al 50% o más y, también, su biodiversidad. Algunas especies encontradas son, a saber: *Senna aphylla*, *Colletia spinosissima*, *Junelia* sp., *Prosopis patagonica* y *Panicum urovilleanum* y *Molle arbustivo*. (Fotos 69 y 70).



**Foto 70** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia. II-6-j-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Conos volcánicos sobre ruta provincial N° 180. Estepa arbustiva halófila, en planicie, con suelos arenosos  
Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



Cuando aparecen los suelos arenosos en pequeñas ondulaciones, se manifiesta una comunidad de gramíneas en su mayor parte de *Stipa*, *Poa* y *Calamagrostis* (35°36'05" lat. sur y 68° 40'16" long. oeste) a 1.957 msnm. Interactuando con estos pastizales, herbívoros como la mara, el cuis y la liebre europea, deambulan bastante confiados en la quietud de su hábitat. (Fotos 71 y 72)

**Foto 71** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia. II-5-i-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Estepa de gramíneas y herbácea de *Festuca* sp., *Poa* sp. y *Hordeum* sp. con *Grindelia chilensis* Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 72** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia. II-6-i-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Estepa de gramíneas y arbustos. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010.



En ciertos tramos de la ruta 180 aparece la estepa arbustiva de Solupe (*Ephedra ochreatea*) y gramíneas, alternando con *Atriplex sp.* (Foto 73)

Si bien este ecosistema es muy extenso y se puede confundir escalarmente con su equivalente mesoecosistema, consideramos que posee varias características unificadoras que le dan homogeneidad paisajística y funcional.

**Foto 73** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-5-Mesoecosistema de la Payunia. II-6-i-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Estepa arbustiva abierta en ruta provincial N° 180. Planicies lávicas que rodean a los volcanes. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010.



Los suelos edificados por la erosión eólica se han convertido en una capa arenosa más o menos profunda. Sólo desaparece cuando se eleva por sobre los 1.950 msnm, un aparato volcánico o la topografía se hunde (Bolsón, laguna, planicie de La Varita), reemplazándose por suelo rocoso o fluvioeólico.

Otro denominador común es la fisonomía de la vegetación: una estepa arbustiva xerófila abierta, a veces, de halófilas y, otras, de samófilas. También es escasa, (en todo el ecosistema), la disponibilidad de agua superficial. Sólo en sitios muy puntuales, aflora y forma espejos de Agua, como en la localidad de Agua Escondida o en La Salinilla. (Fotos 74 y 75)

La fauna es predominantemente herbívora y se confunde con el paisaje. Se observan choiques, guanacos y maras correr libremente por estas estepas solitarias.

Los mamíferos como el zorro gris, *Dusycycon culpaeus magellanicus* llegan hasta el río Barrancas. Otros como el hurón *Lyncodon patagonicus* se hallan más al norte hasta el paralelo 35°. Las ratas de campo *Akodon longipilis hirtus* y *Reithrodon physodes* se encuentran sólo en el extremo sur. El tuco-tuco *Ctenomys pontifex* aparentemente parece restringido a la patagonia mendocina. (Roig, V, 1982).

**Foto 74** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia. II-6-i-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Poblado La Salinilla en el cruce de las rutas provinciales 180 y 190. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 75** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Il-6- Mesoecosistema de la Payunia. Il-6-i-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Poblado La Salinilla en el cruce de las rutas provinciales 180 y 190. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



El herbívoro elegido para representar estas extensas planicies es la liebre europea, (*Lepus europaeus*), es una especie de mamífero lagomorfo de la familia Leporidae que se encuentra entre las principales piezas de caza. Es originaria de la península Ibérica y fue introducida en América del Norte y del Sur, en Siberia, en Australia y en Nueva Zelanda. Su expansión todavía se acrecienta en nuestros días especialmente en la ex-U.R.S.S.

No posee dimorfismo sexual acentuado, las hembras son algo más pesadas. Tienen extremidades y orejas largas, estas últimas con el extremo de color negro, el pelo es de color pardo amarillento, a excepción de la zona ventral de color blanquecino.

Altitudinalmente se extiende desde el nivel del mar hasta la alta montaña, donde puede llegar hasta los 2.000 metros. (Foto 76)

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, vive en soledad. El celo dura de enero a octubre y las crías nacen con vista y con pelo ([es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org)).

**Foto 76** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. II-6-Mesoecosistema de la Payunia. Ecosistema de la planicie lavica con suelos arenosos y/o rocosos. Ejemplar de Liebre europea. Fuente: [www.netikka.net](http://www.netikka.net)



## II-6- MESOECOSISTEMA DE LA PAYUNIA

### II-6-j-ECOSISTEMA DISCONTINUO DE FORMACIONES VOLCÁNICAS (Volcanes y coladas)

Los conos volcánicos de grandes dimensiones como el Co. Nevado, el Co. Payún Matrú y Payún Liso constituyen estos ecosistemas discontinuos y similares entre si por su origen, forma y altitud. Por esta razón, se han agrupado en este nivel ecosistémico. No obstante, se advierte que se pueden configurar ecosistemas menores, como umbrías, solanas y cimas con vinculaciones diferentes que no se han delimitado por la vastedad de las formaciones y la inaccesibilidad de las mismas.

Cada sistema volcánico de la Payunia posee una estructura similar en cuanto a los pisos ecológicos altitudinales. Por este motivo, se ha tomado como parámetro el de mayor altitud (cerro Nevado de 3.800 metros de altura), el que contiene todos los ecosistemas altitudinales, de los restantes 800 volcanes, según su altura. Dentro de este ecosistema discontinuo, se destacan también por su altura el Payén y el Chachahuén.

En la carta de los ecosistemas del sur de la provincia de Mendoza, sólo aparecen los cerros más elevados (de más de 1.800 metros); los restantes de menor altura se representan como un "archipiélago" de estepas arbustivas conformadas por *Adesmia pinifolia* en un mar de

**Foto 77** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia. II-6-i-Ecosistema de las planicies lávicas con suelos arenosos y/o rocosos. Planicie lávica sobre Ruta provincial N° 180. En primer plano, vegetación arbustiva con *Grindelia chilensis*, *Fabiana denudata* y *Chuquiraga oppositifolia*. Volcán El Nevado en tercer plano detrás de cobertura nubosa. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010.

*Neosparton aphyllum*, alternando con vegetación de médanos, especialmente de *Sporobulus rigens* y con vegetación saxícola en basaltos.

La serranía del Nevado se extiende entre la laguna de Llananelo al oeste (68°30' long. oeste) y el río Atuel, al este (67°45' long. oeste). Mientras que, al norte y al sur sus límites son los paralelos 35°30' y 36°, respectivamente. El cerro Blanco es el más elevado del cordón de la zona con 3.810 m.s.n.m. de profundos y angostos anfiteatros, paredes abruptas o bardas escalonadas. La masa principal del cerro está compuesta por andesita de edad pleistocénica preglacial, mientras que en el pie del cerro se advierten coladas de basalto recortadas por la erosión hídrica.

El ambiente que rodea al Nevado es un heterogéneo conjunto de serranías y cerros aislados, de alturas más o menos importantes, constituidos por conos volcánicos que al este se van raleando hasta llegar a las dilatadas llanuras pampeanas.

Desde la cúspide del cerro hacia todos los rumbos, el relieve disminuye radialmente, escalonándose. Los diferentes niveles están paisajísticamente disimulados por la presencia de manifestaciones volcánicas de conos adventicios y lavas, que los enmascaran. (Foto 77)



El drenaje de esta serranía es un sistema de cuencas cerradas con cañadones dendríticos profundos que disminuyen al llegar al llano. La mayor parte de los cauces están sin agua permanente. En realidad, son desagües de las aguas pluviales de las crecidas de verano. Como, por ejemplo, los cañadones de Borbarán en el sur oeste y el Plateado, en el sector central. Ambos desagües provienen de regiones vecinas. (Imagen 2)

En cambio, los arroyos de las cabeceras de los valles profundos del Nevado poseen aguas permanentes que se insumen muy rápido, como los arroyos Huaca-co y Ranquil-Co y Punta del agua. Sus afluentes no llegan a los llanos del este.

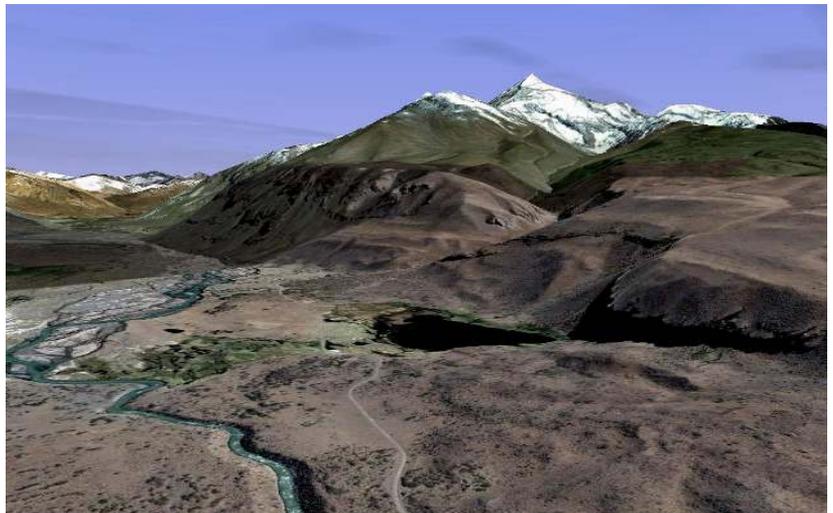
Si traspolamos los datos meteorológicos de General Alvear a las sierras, a 80 km. de distancia, se puede decir que éstas tienen, aproximadamente, entre 200 y 400 milímetros de precipitaciones medias anuales, con máximas en primavera-verano (octubre - enero). Las temperaturas máximas medias son de 24,3°C y las mínimas de 8,2°C.

Pero, la altitud del cerro Nevado, produce variaciones en el clima orográfico local, con un aumento de la humedad respecto a las regiones vecinas. (Imagen 2)

Por otro lado, en la región occidental de las sierras, se producen condensaciones por enfriamiento del aire estival, previamente calentado en la cuenca de la laguna de Llanquanelo, el que se eleva sobre las sierras provocando mayores precipitaciones pluviales, a barlovento y nubes, en la cima, en época invernal. Si son torrenciales, se producen grandes crecientes que escurren por los cañadones y se insumen rápidamente por la permeabilidad del suelo antes de llegar a la planicie.

En cambio, en invierno, es mayor la influencia de los vientos de dirección sur oeste-sur, produciendo copiosas nevadas incluso en las altiplanicies. Tan intensas son que se mantienen hasta entrada la primavera.

**Imagen 2** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia. Il-6-j- Ecosistema discontinuo de formaciones volcánicas (Volcanes y coladas). Imagen satelital 3D del Volcán del Co. Nevado. Fuente: Google earth. Año 2010



Con respecto a la acción de los vientos del sur, son importantes en el micromodelado de este ecosistema por la escasez de vegetación, la sequedad de los suelos y la abundancia de materiales volcánicos y arenas.

Los suelos son esqueléticos, ligados más o menos a las características del relieve. Es decir, poco desarrollados con una cobertura poco profunda de arenas. El alumbramiento del agua ha permitido la escases de una vegetación escasa. No obstante, ha contribuido a la humidificación parcial de los depósitos inorgánicos (Holmberg, Eduardo, 1973).

Por ejemplo, al sur oeste y al pie del Ranquil-Co hay médanos de grano medio a fino; en las laderas de los cerros y en sus bardas marginales se forman escombreras (bloques, arena y polvillo fino) generando grietas ocupadas por polvillo y humedad donde se arraigan hierbas como la abundante *Grindelia chilensis* (Melosa) y gramíneas (*Stipa* sp., *Festuca* sp. y *Poa* sp.), originando suelos que posteriormente se diferenciarán de aquellos que los rodean.

En los cursos medios de los ríos aparecen suelos turbo-areno-arcillosos asociados con cortaderas (en Pozo Azul, Ranquil-Co, Huaca-Co y Arroyo Punta del Agua). En cambio, en los llanos donde la proporción de agua es mínima, predominan los conos aluviales con bloques y cantos.

Con respecto a los llanos orientales del cerro Nevado se distinguen grandes acumulaciones de arena que forman médanos más o menos fijos que se apoyan, a su vez, sobre sedimentos de origen fluvial (antiguos conos aluviales).

En la arena, sustrato predominante de este ecosistema de conos volcánicos, hacen sus cuevas roedores conocidos como tunduques que, con sus excavaciones, dejan el suelo “esponjoso” y provocan que las aguas de lluvia, se infiltren rápidamente disminuyendo la disponibilidad de agua para las plantas (Holmberg, Eduardo, 1973).

En lo que respecta a la vegetación del cerro, esta se presenta en pisos altitudinales. Desde la cima hasta los 3.000 metros, no hay vegetación, solo especies aisladas de *Panthacantha ameghinoi*. Entre 2.900 y 2.500 m.s.n.m., hay pastos duros (*Poa ligularis*, *Stipa speciosa* y otras) especialmente en suelos intersticiales. Desde los 1.900 y 2.500 m.s.n.m., en mesetas volcánicas altas se desarrolla una estepa arbustiva de *Anarthrophyllum rigidum* y *Adesmia pinifolia* (de 1,80 de alto) con un sustrato de gramíneas y hemicriptófitos rosulados (plantas en roseta).

En un área extensa del borde oriental del cerro Nevado se extiende una estepa arbustiva más húmeda preponderantemente de arbustos inermes como *Eupatorium patens* y *Colliguaja integerrima* con un sustrato gramíneo de *Stipa pampeana*.

Vinculando a estos pisos, vive fauna típica altoandina, cercana a

la cúspide hasta los 1.900 m.s.n.m.; otra, patagónica entre los 1.300 a 1.900 m.s.n.m. y, por último, del monte desde los 1.300 hasta las planicies a 700 metros, aproximadamente. (Foto 78)

**Foto 78** - Macroecosistema: Bioma del monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia. II-6-j-Ecosistema de la planicie lávica con suelos arenosos y/o rocosos. Coladas volcánicas. Garganta donde pasa el curso del río Grande. Ruta Nacional 40. Estepa arbustiva sobre suelos rocosos. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



El caso es que los movimientos de la fauna, en la búsqueda de refugio y alimento, generan un dinamismo energético entre los distintos pisos ecológicos lo que posibilita una mayor subsistencia en las especies.

El paisaje de este ecosistema con sus innumerables formas y colores ha generado un gran interés turístico como también otros intereses tales como: caza de guanacos, extracción de petróleo (por los estratos confinados de este precioso combustible), ecoturismo y ganadería extensiva de caprinos. Actividades que generaron y generan un terrible impacto en este ecosistema frágil y único, razón por la que se creó la Reserva Natural Payunia.

Esta se encuentra en el sur de la provincia de Mendoza, en el departamento de Malargüe. Abarca una superficie de 450.000 Ha., extendiéndose desde los 36° hasta los 36°36' de latitud sur y desde los 68°34' hasta los 69°23' de longitud oeste.

Se ubica a 140 km. al este de la cordillera de Los Andes, a 500 km. al sur de la ciudad capital de Mendoza y a 100 km. del centro poblado más cercano.

La propuesta de creación de la reserva La Payunia se remonta a 1937 cuando la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales aprueba la

moción del Dr. Groeber de gestionar ante el gobierno de Mendoza la declaración de dicha región como reserva natural.

En 1980 la ex dirección provincial de bosques elevó al gobierno una nueva propuesta que se concreta en 1982 con el decreto 3917, nombrándola Reserva Total de La Payunia, donde se hace hincapié en la conservación de las riquezas floro-faunísticas, arqueológicas y de belleza escénica.

Esta región presenta rasgos de una gran actividad volcánica como lo demuestra el complejo Payún de 3.680 m.s.n.m y sus extensas coladas basálticas.

Se encuentra dentro de una zona árida con sus características intrínsecas como: temperaturas bajas, grandes amplitudes térmicas, escasas precipitaciones, fuertes vientos en un relieve accidentado con suelos pobres y arenosos que hacen difíciles las actividades de la agricultura.

Las dificultades de acceso y de supervivencia del hombre en el área y, por otro lado, la lejanía de los centros urbanos la han convertido en el refugio de muchas especies de la fauna autóctona como el guanaco, (con numerosas evidencias de su retroceso numérico), el zorro gris, el ñandú petiso, la mara, el chinchillón, el piche patagónico, diversas aves rapaces, entre ellas, el águila mora. Existen aun hoy en la reserva aproximadamente 10.000 guanacos que peligran por acción de la cacería furtiva, a pesar de los controles.

Además, la demanda de leña ha provocado un impacto incipiente en esta área protegida, situación que podría agravarse en el futuro.

La reserva se enmarca dentro de un ecosistema frágil, susceptible al deterioro natural y antrópico. Entre las primeras se destacan las sequías, la labilidad de los suelos, los fuertes vientos y las lluvias torrenciales. El deterioro antrópico se produce por la acción de las actividades como la ganadería, la extracción de leña, la cacería y los incendios provocados.

Las acciones para mitigar el deterioro son: la educación ambiental, el turismo controlado y el uso racional de los recursos.

Se ha elegido al guanaco como representante de este ecosistema, a pesar de tener una gran amplitud en su distribución.

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 3.000 metros de altitud, siempre buscando los sitios secos, frescos y abiertos (Foto 79).



**Foto 79** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica Mesoecosistema de la Payunia -II-6-j- Ecosistema discontinuo de formaciones volcánicas (Mesetas, volcanes y coladas). Ejemplares de guanaco (*Lama guanicoe*) Fuente: [www.fvet.uba.ar](http://www.fvet.uba.ar)

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 haya disperso 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 y tunas. 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*) (Foto 80)

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 80** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica Mesoecosistema de la Payunia -II-6-j- Ecosistema Discontinuo de formaciones volcánicas (Mesetas, volcanes y coladas). Ejemplar de hierba blanca, chuquiraga (*Chuguiraga oppositifolia*) alimento de herbívoros. [www.chileflora.com](http://www.chileflora.com)



## II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II- 6- MESOECOSISTEMA DE LA PAYUNIA

#### II-6-k- ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA DE CHACHAHUÉN

Es un ecosistema vasto que se desarrolla a 930 msnm, al sureste de las planicies y mesetas lávicas de la Payunia hasta el río Colorado, límite sur de la provincia de Mendoza. Se vincula al este con la travesía de La Varita y al oeste con el ecosistema de las planicies lávicas de altura, introduciéndose como una cuña por todo el valle del río Grande hasta Bardas Blancas.

Este ecosistema se caracteriza por poseer estepas arbustivas de *Larrea divaricata* de más de dos metros de altura con estratos arbustivos más bajos de *Hyalis argentea* (blanquilla), *Junelia xeriphoides* (tomillo), *Ephedra sp.* (solupe), *Prosopodastrum globosum* (caballo del diablo) de 1,50 m y ejemplares de *Larrea nitida* (jarilla) en los suelos arenosos. Las especies herbáceas acompañan a este jarillal y son propias del ambiente patagónico ellas son: *Grindelia chilensis*, *Retanilla patagonica* y *Neosparton aphyllum*, entre otras. La cobertura total oscila en 50%, dejando al descubierto grandes espacios expuestos a la denudación eólica.

La fisonomía general del paisaje lo constituye una planicie más baja (casi 1000 metros) que la de la Payunia, lo que la hace climáticamente más vinculada a las planicies del este que a la Payunia propiamente dicha. Pero, fitosociológicamente, como se dijo, pertenece a la intrusión patagónica. (Com. oral Ing. E. Mendez, CRICyT, 2009)

El suelo observado es pedregoso con una matriz fina arenosa. Asociados a éstos, aparecen arbustos de la especie espinosa *Acacia fourcatispina* (garabato). Se puede decir que la disponibilidad de agua para las plantas es escasa, pero mayor que en el protosuelo de las mesetas lávicas de la Payunia.

Este ecosistema con predominio de arbustos altos xerófilos también se desarrolla en las márgenes de las terrazas fluviales del río Grande.

Dentro de esta comunidad de vida encontramos “islas” de los ecosistemas volcánicos discontinuos representados por las sierras de Chachahuén de aproximadamente 2.060 metros de altura que se destacan dentro del ecosistema. Se aprecian como un conjunto de conos volcánicos cuyos derrames son cortados al sur por el cauce del río Colorado.

Las observaciones directas se realizaron en el oeste, sobre la Ruta nacional N° 40, desde Bardas Blancas (36°31'27.4 lat. sur y 69°41'7,8

long.oeste a 1195 msnm) hasta Ranquil Norte y en el este desde Agua Escondida hasta Punta del Agua. (Foto 81)

La fisonomía de la vegetación y las manifestaciones de la fauna son semejantes a pesar de estar rodeadas por condiciones diferentes. Es decir al este con las planicies fluvioeólicas de la travesía de la Varita y al oeste con el río Grande.

Predominan los fuertes vientos del sur y del oeste, lo que favorece el transporte y el depósito de material fino de origen volcánico.

**Foto 81** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia -II-6-k- Ecosistema de la Travesía de Chachahuén. Jarillal de *Larrea divaricata*. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



Las actividades actuales en estos espacios son la ganadería pastoril especialmente de caprinos y la petrolera.

Desde el satélite se visualizan los innumerables pozos originados por la actividad petrolera que se puede observar desde las imágenes del Google earth de 2010. (Imagen 3)

**Imagen 3** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de la Payunia.II-6-k- Ecosistema de la travesía de Chachahuén- Imagen satelital de volcanes de la Sierra de Chachahuén, en el sur de la Payunia. Límite suroeste: río Colorado y límite con la provincia de Neuquén. Numerosos pozos de explotación petrolíferos. (Mendoza y Neuquén). Fuente: Google earth. Año 2010.





**Foto 82** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica  
Mesoecosistema de la Payunia -II-6-k- Ecosistema de la Travesía de Chachahuén.  
Ejemplar de Choique (*Pterocnemia pennata*)  
[www.walkpatagonia.com](http://www.walkpatagonia.com)

Con el objeto de representar la fauna de esta travesía se elige la *Pterocnemia [Rhea] pennata*. El choique o ñandú, pertenece al orden de los rehiniformes y a la familia de los rheidae. (Foto 82)

Esta especie se alimenta de hierbas e insectos. En cautiverio, es capaz de tragar cualquier cosa, desde carne hasta objetos metálicos. Los ejemplares machos pueden llegar a medir un metro de alto. Es un ave polígama y todas sus hembras ponen huevos en el mismo nido, construido previamente por el macho que se ocupa además de incubar los huevos durante 40 días. En ese período, el macho prácticamente no se levanta del nido. Al nacer los pichones o charos, que pueden alcanzar el número de 40, sigue siendo el padre quien los atiende y acompaña. Si se trata de defender a sus crías puede ser muy valiente y se arriesgará a enfrentar a cualquier hombre o animal que considere amenazante.

El choique es un ave típica de la estepa. Su carne y sus plumas fueron siempre codiciadas por los Tehuelches.

Se trata de una especie desconfiada cuya mejor defensa es la huida, en la que puede alcanzar velocidades de hasta 45 km por hora, pero en cautiverio puede domesticarse fácilmente, llegando incluso a seguir a su "amo" con la misma fidelidad de un perro.

El ñandú, curiosamente similar al avestruz, no tiene parentesco alguno con el australiano y se diferencia notablemente del africano. Por ejemplo, mientras que el avestruz africano tiene tan solo dos dedos en las patas, el ñandú, tres. [www.walkpatagonia.com](http://www.walkpatagonia.com)

## II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-7- MESOECOSISTEMA DEL BOLSÓN DE LLANCANELO

Entre la Payunia y el río Atuel se localiza el bolsón de Llanquanelo en cuyo extremo sur se encuentra la laguna del mismo nombre. Esta depresión relativa tiene su origen en los movimientos tectónicos que hundieron esta porción de la superficie, durante la orogenia Andina y sobreelevaron el bloque de San Rafael. Mientras que por el sur se ubica además la meseta volcánica de retroarco denominada Payunia.

Todos estos relieves positivos le dan características típicas de cuenca cerrada donde predomina una suave pendiente, debido a que la depresión se fue rellenando durante el cuaternario a partir de los sedimentos arrastrados por los distintos agentes erosivos como el agua y

el viento, que influyeron en la formación de la suave topografía.

Considerando que el factor de control determinante del mesoecosistema son las geoformas, esta geoforma descrita (la cuenca de Llancañelo) origina un ecosistema mediano particular diferente de sus vecinos.

Existen en las inmediaciones de la laguna algunos conos volcánicos que rompen con la monotonía del paisaje como es el caso del Volcán Trapal que se encuentra en el borde oeste de la laguna, o el Volcán Carapacho al sur de la misma.

En este mesoecosistema existe una cuenca hidrográfica endorreica en torno a la laguna donde se destaca el río Malargüe, principal aporte superficial de la Laguna de Llancañelo. Dicho afluente se origina en la cordillera de Los Andes en el lago homónimo a más de 2.000 m.s.n.m. En las cercanías de la ciudad de Malargüe, aguas arriba de la laguna, sus aguas son contenidas en la represa Blas Brisoli cuyo destino es derivar caudales para riego local. Los mayores caudales se producen en la época estival gracias al deshielo cordillerano.

Los suelos característicos de este ecosistema son Aridisoles, propios de zonas áridas y se destacan principalmente por poseer un horizonte superficial sálico, es decir con más sal que yeso; que coexisten en mayor proporción con Entisoles, que se destacan por ser suelos de escaso desarrollo que dependen de recientes procesos de sedimentación que le han dado origen (arenosos, depósitos fluviales y palustres). Es por ello que se trata de suelos pobres en materia orgánica con baja tasa de formación y descomposición.

Los grupos de formaciones dominantes son los de arbustos muy bajos representados por dos especies principales: *Franquenina juniperina* y *Ephedra sp.* además de formaciones halófilas e hidrófilas principalmente herbáceas de altura importante, pues superan el metro de altura en las proximidades de las áreas más húmedas, características del bolsón. (Foto 83)

**Foto 83** - Mesoecosistema del bolsón de Llancañelo. Comunidad arbustiva de *Frankenina sp.* circundando áreas salinas de la laguna de Llancañelo. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



Entendemos a las formaciones halófilas como aquellos vegetales que resisten ambientes con gran cantidad de sales, se caracterizan por vivir en condiciones extremas y están representados principalmente por comunidades de *Baccharis spartioides* (pichana) que se presentan en forma de matorrales denominados “pichanales” que suelen alcanzar un metro de altura y de *Distichlis spicata* y *D. scoparia* (pasto salado) cuyas especies forman pastizales con coberturas mayores al 65% y cuya diferencia de especie radica en la ubicación de las mismas que responde a la disponibilidad de agua y a las características del suelo que requiere cada una.

Por otro lado, es importante la presencia de las formaciones hidrófilas, que se trata de comunidades que prefieren habitar áreas muy húmedas en las márgenes de espacios acuáticos, siendo las principales, las comunidades de *Cortaderia rudiusscula* (cortadera) que conforman importantes pajonales denominados “cortaderas” con una cobertura que alcanza normalmente el 100% en esas áreas y cuya altura llega a los dos metros y puede superarlos. También se observan comunidades de *Typha domingensis* (totorá) las que conforman extensos “totoraes” prefiriendo las zonas palustres o cubiertas de agua pantanosa, superando el metro y medio de altura, entre otras.

En el lugar podemos observar la presencia humana a través de diferentes actividades que se desarrollan allí. En realidad, se encontraron restos arqueológicos de épocas prehispánicas de grupos aborígenes que se dedicaron a la caza.

Posteriormente, con la colonización se difundió la ganadería y recientemente se ha iniciado la explotación petrolera. Además existe un progresivo incremento en el aprovechamiento de las aguas del río Malargüe para el riego de cultivos al igual que de las napas subterráneas. El hombre también ha comenzado a proteger este ambiente para evitar su total degradación. Esto lo ha logrado a través de diferentes mecanismos jurídicos de protección legal.

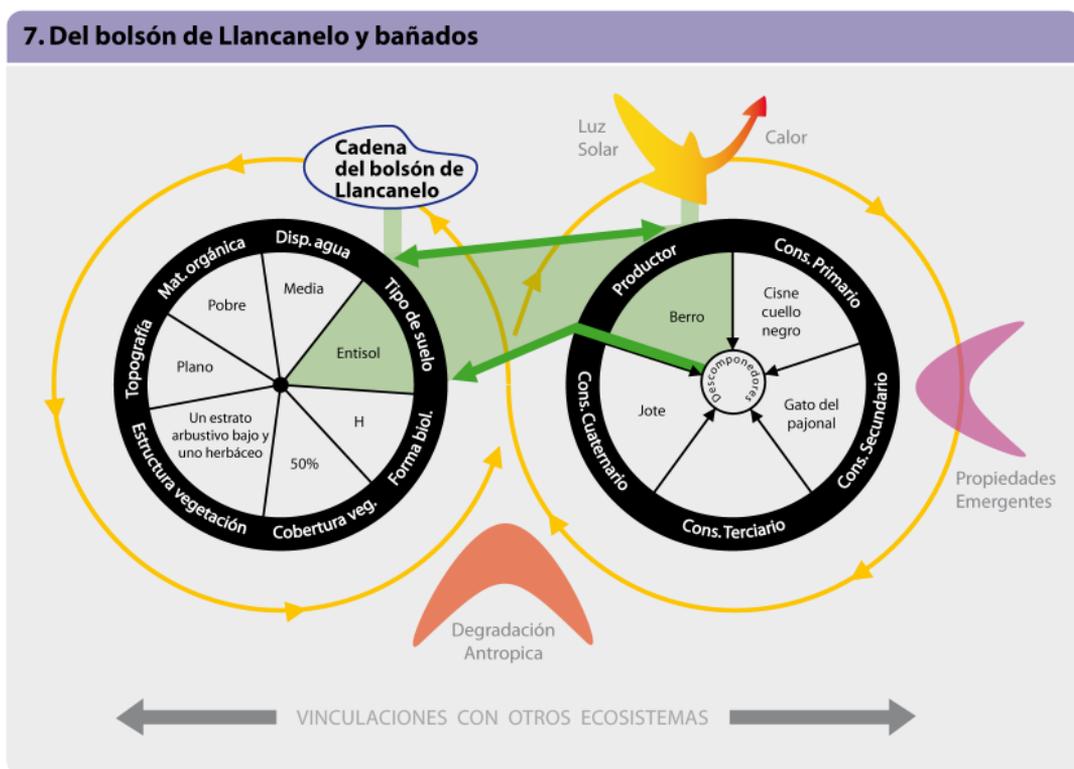
Sobre la base de la topografía y disponibilidad de agua en el estrato podemos diferenciar como ecosistema menor dentro de este mesoecosistema: el ecosistema de la Laguna de Llanquanelo y de Bañados.

La cadena trófica modelo de este ecosistema, como ya se ha dicho, está en un ambiente de relieve plano con muy poca pendiente, con una vegetación arbustiva muy abierta y baja, acompañada de un estrato herbáceo de poca altura. La cobertura es bastante rala, de un 50%, por lo que la materia orgánica disponible es escasa. Predominan los suelos del tipo Entisol. Con respecto a la disponibilidad de agua se puede decir que es media. Se vuelve escasa en el ámbito de salitrales de la perlaguna porque la sal no vehiculiza el agua a las plantas. Por consiguiente, se establece una vegetación halófila abierta de arbustos del género *Frankenia*. Pero, en los bañados donde predomina

la vegetación hidrófila, especialmente de totora, el agua asoma en la superficie.

En la cadena trófica de la cuenca endorreica a más de 1.300 msnm, se han incluido a las aves como consumidores primarios pues al predominar los ambientes de humedales se considera necesario acentuar la diferencia con los otros sin agua donde son más característicos los mamíferos. El exponente más conspicuo es el cisne de cuello negro, en segundo lugar, como consumidor secundario tenemos el gato del pajonal y por último el jote, como carroñero.(Figura 20)

**Figura 20** - Modelo de cadena trófica del bolsón de Llancanelo. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



### II - 7 - I - ECOSISTEMA DE LA LAGUNA DE LLANCANELO Y BAÑADOS

Este ecosistema reúne tres ambientes diferentes pero muy relacionados genéticamente: el espejo de agua o laguna propiamente dicha, las áreas de salitrales que se extienden alrededor del espejo de agua y las áreas de inundación en los límites externos de los salitrales. Tres ambientes que se generan a partir de la falta de drenaje del agua proveniente del río Malargüe y de la gran evapotranspiración del am-

biente seco en que se encuentra.

Resulta muy útil vincularlos en el espacio geográfico ya que pertenecen a la misma cuenca o bolsón. En el marco general de la provincia de Mendoza, también encontremos varios ecosistemas cuyo funcionamiento es similar al de las lagunas del Rosario, de Guanacache, los bañados del Atuel o los del río Grande, aunque se encuentren desvinculados espacialmente.

Existe en el lugar una suave pendiente en torno a los 2° con suelos pantanosos sujetos a un proceso de paludización. Los aumentos y descensos del nivel de la laguna marcan el proceso de acumulación de los sedimentos en el sector.

Aquellas áreas donde la disminución del nivel de la laguna ha permitido la exposición del suelo desnudo, se facilita la acción del viento generando áreas de deflación.

Existe un fuerte proceso de salinización de estos suelos cuando no están cubiertos de agua producto de la potente evapotranspiración existente en el lugar. Además la napa freática se encuentra muy próxima a la superficie generando la existencia de surgentes que alimentan a la laguna pero cuyas oscilaciones en profundidad favorecen la salinización y revenimiento de los suelos. Según Roberto R. Hudson y Héctor T. Masotta estos son Entisoles, caracterizados por una moderada velocidad de infiltración en superficie y material fino en el subsuelo, de textura arcillosa y drenaje muy limitado, esta favorece la salinidad y sodicidad (Hudson, R. y Masotta, H., 1993). Comprender la dinámica hidrológica de Llancanelo es muy importante ya que se trata de un lugar donde se produce la convergencia de aguas subterráneas y superficiales sujetas a fluctuaciones naturales estacionales y del uso antrópico aguas arriba.

Alrededor de la Laguna podemos diferenciar una serie de anillos en los que se suceden las hidrófilas que viven en el interior de la laguna representadas por comunidades de *Azolla filiculoides*, *Zannichellia palustris* (lama), *Myriophyllum quitense*, *Chara australis* cuyos órganos flotan o están sumergidos en el agua; luego se halla la faja de formaciones hidrófilas cuyos órganos están sumergidos o semisumergidos en las corrientes de agua en las proximidades de los bañados y surgentes, como la *Typha domingensis* (Totora), *Schoenoplectus californicus* y *S. pungens* (Juncos), *Phragmites Australis* (Carrizo), *Senecio bonariensis*, *Ropippa nasturtium-aquaticum* (berro), *Cortaderia rudiusscula* (Cortadera), *Juncus articus* (Mallín) y *Eleocharis albibracteata*.

Ya en el tercer anillo se ubican las formaciones halófilas, representadas por comunidades de *Bacharis spartioides* (Pichana), *Atriplex boecherii* (Zampilla), *Distichilis spicata* y *scoparia* (Pasto salado), *Limonium brasiliense* (Calaguala), *Frankenia juniperoides*, *Heterostachys ritteriana* (Apén), *Sarcocornia perennis* (Vinagrillo), *Cressa truxillensis* (Tripa de pollo), *Suaeda divaricata* (Vidriera).

En las proximidades de los conos volcánicos se hayan comunidades sammófilas y volcánicas, características de médanos fijos, de *Atriplex lampa* (Zampa), *Sporobolus rigens* (Junquillo), *Chuquiraga erinacea* (Chirriadera), *Neosparton aphyllum* (Solupe), *Senecio subulatus* (Romero), *Larrea nitida* y *Larrea divaricata* (Jarilla). (Figura21)

**Figura 21**- Ecograma de las formaciones del Monte con intrusión patagónica en perlaguna de Llacanelo y bañados del río Atuel. Fuente Moira Aessandro y colaboradores. Año 2010.

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LAS FORMACIONES DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA EN PERLAGUNA DE LLACANELO Y BAÑADOS										
FORMACIONES VEGETALES DOMINANTES	UNIDADES FISIÓNOMICAS	GEOFORMAS PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOLÓGICOS OBSERVADOS 28/11/09	ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- DISPONIBILIDAD DE AGUA	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	ACTIVIDADES ANTROPICAS NATURALES Y POTENCIALES	IMPACTO ANTROPICO
Formaciones herbáceas y arbustivas	Grupo de arborescentes Hemiparbitas y Halófilas (muy bajos).	Planicie aluvial patagónica de inundación de la laguna, microbaños, entre 3° y 0°, arcilloso. Micro médanos.	369'44/ 08° S 689'17' 09° W 1.377 msnm	Entre el 40% y el 60% de cobertura. 4 estratos, 1 vegetación distribuida en matas circulares	2 arbustivos, 1 herbáceo, 1 cernicé. 1 arbustivo muy bajo, representado por 2 especies, 5 cm de altura.	Suelo arcilloso compacto y arenoso con clastos. De escasa a moderada disponibilidad de agua.	Lagartijas, aves, insectos, roedores, quinquicho.	Erosión eólica y salinización.	Ganadería y extracción de petróleo.	Incendios, extracción de petróleo.
Formaciones de los bañados del río Malargüe	Formación Hidrofila y Halófila.	Planicie lacustre pendiente 2%	369' 39' 38" 689' 16' 02" 1.343 msnm.	Salinización. Cobertura del 80%.	1 arbustivo, 1 herbáceo alto, 1 herbáceo bajo.	Abundante disponibilidad de agua, suelo arcilloso	Flamenco, patos, y otras aves, vizcachas	Paludización	Ganadería, ecoturismo.	Incendios.

La población de aves elegida para el ecosistema de la laguna de LLancanelo es la de flamencos. Éstas habitan y anidan humedales salinos y salares que por lo general se encuentran a más de 3.600 msnm. Estos humedales están dominados por paisajes volcánicos y glaciares, la mayoría localizados en los Andes Centrales, desde donde migran hacia otros lugares de modo temporal.

El flamenco es de vistosa tonalidad salmón con coberteras rojas y negras. Su pico es abruptamente curvado, blanco rosado con mitad apical negra y su iris, amarillo pálido. Las patas largas son celeste grisáceas con articulación tibio-tarsal, dedos y membranas rojas. No tienen dimorfismo sexual. Los adultos presentan tonos más vistosos en el plumaje en la época reproductiva. En el estado juvenil, es de color blanco sucio hasta pardo claro, mejor identificados por la forma de sus picos. De las tres especies altoandinas, el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) muestra una mayor distribución, pues puede habitar desde humedales salinos hasta aguas dulces, llegando hasta el estuario de Virrilá, al norte de Perú y otras regiones al sur de Sudamérica.

Puede alcanzar la altura de un metro, siendo la hembra algo más pequeña. Se alimenta básicamente de insectos acuáticos y pequeños huevos. Pone un huevo por vez, raramente dos. Macho y hembra no presentan diferencias en el plumaje siendo los ejemplares jóvenes, más blanquecinos que los adultos.

Esta variedad es la única existente en la Patagonia, vive siempre en zonas en donde son abundantes las aguas poco profundas porque aunque puede nadar, sus grandes patas le permiten moverse con facilidad en ese tipo de hábitat.

Para alimentarse, el flamenco coloca su pico al revés, con su parte superior sobre el fondo del agua, y con un rápido y continuado movimiento de su lengua, aspira y expira el agua, atrapando entre las láminas córneas de su pico, algas y crustáceos que son su alimento. Los pigmentos de estos animales son la causa del color rosado de sus plumas, que pierden tal color cuando cambia el plumaje. Una curiosidad al respecto es saber que en el caso de los flamencos en cautiverio, se los suele alimentar con zanahorias o pimientos rojos, para que adquieran el mismo color que poseen en estado salvaje. Los flamencos pueden volar adecuadamente y en invierno migran en bandadas rumbo al norte. [www.walkpatagonia.com](http://www.walkpatagonia.com)

Por lo general, casi toda laguna salada o salar en los Andes puede ser visitado por una o más especies de flamencos altoandinos. Es común observar que individuos juveniles pasen gran parte del año alimentándose en sitios lejanos de sus puntos de veraneo o reproductivos, que están ubicados al norte de Chile y Argentina y suroeste de Bolivia. Por su condición de especies migratorias, excepto importantes sitios de nidificación y descanso, gran parte del paisaje altoandino



**Foto 84** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema del bolsón de Llancanelo. Il-7-I Ecosistema de la laguna de Llancanelo. Ejemplar de flamenco chileno. Fuente: [www.walkpatagonia.com](http://www.walkpatagonia.com)

y otros humedales utilizados por estas tres especies no se encuentran protegidos. De todas estas especies, el flamenco de James y el flamenco andino son las dos más raras del mundo. Su rango geográfico comprende lagos en los altos Andes (estación reproductiva) y en áreas extra andinas (invierno austral). Ambas especies se encuentran en simpatria con una especie más común, el flamenco chileno que posee una distribución más extensa. Las dos primeras están incluidas en el Apéndice I de la Convención de Especies Migratorias (CMS) y son también consideradas vulnerables por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN), especialmente porque: a- Son aves gregarias y longevas, con eventos reproductivos muy espaciados temporalmente, b- Sólo se reproducen en grandes colonias, las cuales se concentran en unos pocos lagos y humedales, condición de extrema vulnerabilidad, c- Los humedales que habitan están sujetos a fluctuaciones naturales en extensión, profundidad, salinidad y se encuentran amenazados por diferentes actividades humanas, d- Pueden desplazarse grandes distancias hacia los humedales de reproducción y, en busca de alimento, aún durante la incubación y la cría de los pollos. (Foto 84).

Como poseen extensas áreas de distribución a través de cuatro países, la cooperación internacional ha sido clave para su estudio y conservación.

Las principales amenazas de los flamencos altoandinos son:

- Contaminación de los lagos por la industria minera y presión sobre el uso de aguas subterráneas.
- Proyectos de agua potable, irrigación y derivación de aguas.
- Producción y transporte de energía.
- Turismo sin regulación.
- Extracción de huevos y destrucción de colonias.
- Mal manejo de pastizales en las orillas de los humedales. ([www.flamencosandinos.org](http://www.flamencosandinos.org))

## Reserva Natural Laguna de Llancanelo

La Reserva fue declarada oficialmente Área Natural Protegida en el año 1980. El Decreto Ley 9/80 ya define límites precisos y prohíbe la caza y pesca en la misma. En 1995 se formaliza el reconocimiento internacional de la Laguna Llancanelo. Y en 1998 fue incorporada a la Red de Humedales de la Convención Internacional Ramsar, lo que implica el compromiso de las autoridades nacionales, provinciales y municipales de preservar el ambiente y posibilitar el acceso al financiamiento internacional para la realización de estudios con el objeto de comprender y generar un manejo sustentable del ecosistema. (Fotos 85 y 86).

**Foto 85** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema del bolsón de Llancanelo. II-7-I- Ecosistema de la laguna de Llancanelo. Cartel del Proyecto de Revegetación de Locaciones con especies arbustivas Autóctonas de YPF donde dice: "Aquí YPF realiza una prueba piloto de revegetación del terreno mediante la plantación de especies arbustivas... germinadas en Viveros de Arbustos Nativos del INTA, en condiciones controladas". "Las técnicas de revegetación promueve la revegetación de la diversidad de especies al mismo tiempo que minimiza los efectos de la erosión eólica, proporcionando un elemento de sostén al suelo permitiendo llevar a cabo sus funciones fisiológicas." Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 86** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema del bolsón de Llancanelo. II-7-I- Ecosistema de la laguna de Llancanelo. Pequeña área que representa el área revegetada de YPF. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



Se ha realizado la mensura del campo fiscal, según el Decreto-Ley 9/80, el que comprende al espejo de agua y a una pequeña franja desde la costa, resultando en un área de unas 44.000 hectáreas. Los límites del Sitio RAMSAR son más amplios que los de la Reserva, abarcando los bañados Cari-Lauquen y Carapacho junto con los volcanes Trapal y Carapacho.

**Foto 87** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema del bolsón de Llacanelo. II-7-I- Ecosistema de la laguna de Llacanelo. Arbusto muy bajo y circular (*Frankenia sp.*) que habita en las áreas muy salinizadas que circundan la laguna. Pequeña área que representa el área revegetada de YPF. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 88**- Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema del bolsón de Llacanelo. II-7-I- Ecosistema de la laguna de Llacanelo Vista parcial de la laguna de Llacanelo desde la orilla occidental. Predominio de arbustos halófilos y cortaderas. En tercer plano, formaciones volcánicas. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



El motivo principal de la creación de esta Reserva es la gran biodiversidad y abundancia de aves acuáticas, pues corresponde a uno de los sitios de nidificación, alimentación y migración de aves acuáticas más importantes de Sudamérica.

En total hay 173 especies de aves avistadas, de las cuales 74 son acuáticas (según una lista elaborada por el Instituto Argentino de In-

vestigaciones de las Zonas Áridas, IADIZA).

La especie más representativa de la laguna es el “flamenco común” *Phoenicopterus chilensis*, este sitio resguarda una de las poblaciones nidificantes de flamencos más importantes del mundo. También nidifican más de diez especies de patos. Entre las más vistosas, se encuentran el cisne de cuello negro y el cisne coscoroba. Igualmente se registran 15 especies de aves playeras migratorias del Hemisferio Norte, entre las que se destacan los “andarríos” *Calidris fuscicollis* y *C. bairdii* (DRNR, 2004).

En la fauna de peces se destaca el “pejerrey patagónico”, que se alimenta del plancton. La vegetación hidrófila y halófila lacunar y prilacunar constituye un importante recurso natural, como alimento, refugio y nidificación.

Por lo tanto, las comunidades de *Juncus*, *Salicornia*, *Cortaderia*, *Baccharis*, *Limonium* etc., son importantes para ser conservadas. Otra comunidad particularmente interesante es la de *Frankenia* que ocupa campos sensibles a la erosión eólica. Esta especie (*F. juniperoides*) constituye un endemismo. (Fotos 87 y 88)

**Foto 89** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema del bolsón de Llancanelo. Il-7-I- Ecosistema de la laguna de Llancanelo. Ejemplares de flamencos y patos. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores.



La laguna de Llancanelo y su área de influencia constituyen como ya se ha dicho, una zona de humedal frágil con alta sensibilidad ambiental, condicionada al manejo que se hace de las aguas superficiales y subterráneas que la alimentan. Especies introducidas amenazan además el equilibrio de este ambiente, tales como el tamarindo (*Tamarix gallica*), la liebre europea (*Lepus europaeus*) y el jabalí (*Sus scroffa*). (Foto 89)

En el área de influencia directa de la Laguna Llacanelo existen fricciones en cuanto al uso del suelo: la ganadería de subsistencia y la explotación petrolera.

Los campos alrededor de la Laguna tradicionalmente han sido destinados a la ganadería extensiva. Cincuenta y un (51) puestos pastorean alrededor de 1000 caprinos y 800 bovinos dentro de los límites del área (Sitio Ramsar), causando en algunos sectores impactos importantes por sobrepastoreo, disminuyendo la cobertura vegetal y facilitando los procesos de erosión. Además se observa una perturbación de la fauna nativa. El sector más afectado es el NO del área. En 1997 se instaló un alambrado, a lo largo del límite en el sector NO, N y NE de la Reserva con fines de regular el manejo ganadero y evitar el sobrepastoreo, desertificación y potencial eutrofización de las aguas. A estos fines, se acordó con todos los productores la extracción de su ganado del sector NO de la Reserva, que abarca la desembocadura del río Malargüe y de los bañados de Menucos y constituye uno de los sectores prioritarios de conservación (DRNR, 2004). No todos los puesteros correspondieron.

La actividad petrolera en la zona de Llacanelo data del año 1934. Casi todos los pozos están fuera de actividad, excepto cinco operados por Repsol-YPF, los que se encuentran fuera de la Reserva pero dentro de los límites del Sitio Ramsar. Como consecuencia de la autorización ambiental otorgada mediante Resolución N° 190-AOP-03, para que la mencionada firma proceda a la horizontalización de cinco pozos ubicados fuera de la Reserva, pero dentro del Sitio RAMSAR, surgió un reclamo de una organización ambientalista a través de un amparo ambiental, el cual actualmente está dirimiéndose en sede de la Suprema Corte de Justicia de la Provincia. Así mismo, y como consecuencia de este proyecto de explotación petrolera, la Provincia tramitó la inclusión de este humedal en el Registro de Montreux. Esta inclusión posibilitó que una Misión de Asesoramiento de la Convención Internacional de Humedales RAMSAR se hiciera presente en la zona, concluyendo en su Informe Final que la explotación petrolera no significa un riesgo para el Humedal, siempre y cuando la actividad sea realizada de acuerdo a las normas impuestas por la Provincia y otras prácticas voluntariamente adoptadas (Normas ARPEL).

Con el propósito de cumplir con los lineamientos de la Ley N° 6045 de Áreas Naturales Protegidas, se encuentra en un importante estado de avance el Plan de Manejo de esta Reserva, el cual, según lo especificado en la Resolución N° 1718-AOP-03, debe contener una correcta evaluación de los recursos naturales y culturales vinculados al humedal, pautas de manejo que permitan la preservación y/o uso sustentable del mismo así como contemplar los intereses de todos los actores involucrados.

Sin embargo en el año 1995 después de un derrame de petróleo en

la reserva de Llanquanelo el Ministerio de Medioambiente de Mendoza entonces a cargo del Ingeniero Pablo José Alonso instó a la empresa Alianza Petrolera Argentina a partir de la resolución 020/95, a que realizara el saneamiento del área debido al impacto del accidente en la flora y fauna del lugar. Los trabajos fueron finalizados en diciembre de 1995 y constaron en la construcción de taludes, cobertura y alambrado de piletas y pozos, señalización de la zona y arreglos en los caminos de acceso como lo informa el periódico local. (Los Andes, 22 de Diciembre de 1995).

Roch y Alianza Petrolera tienen una concesión por 25 años para explorar y explotar el área Llanquanelo, la empresa alude que es compatible extraer petróleo sin afectar el ecosistema natural. La elevada densidad del petróleo que se extrae disminuye el riesgo de derrames y la contaminación del agua. Se comprometen al tapado de piletas de tierra y recuperación del suelo, manejo de fluidos en tanques y piletas de ensayo a la vez de prevenir derrames.

Otro proyecto atenta con la estabilidad del los ecosistemas sureños: la creación de un corredor bioceánico que cruzará el área de la laguna de Llanquanelo. Si se considera que la ruta provincial N° 186 se conectará con la nacional N° 40, quiere decir que deberán mejorar la infraestructura vial y que constituirá un acceso concurrido de tránsito de carga pesada con el consiguiente impacto ambiental (ruidos, emanaciones tóxicas de combustible, entre otros deterioros ambientales) y la destrucción de la continuidad del hábitat natural de innumerables aves que habitan la región. Fuente: [www.region.com.ar](http://www.region.com.ar)

## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-8-MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

Este ecosistema conforma una unidad homogénea y continua, denominada de La Varita, está bordeada por el norte por los ríos Diamante y Atuel, por el sur llega hasta el límite con la provincia de La Pampa, en cambio por el oeste, limita con el bloque exhumado de San Rafael y más al sur con las mesetas del Payún. Por último, hacia el este, limita políticamente con la Provincia de San Luis, sin cambios notorios en el paisaje.

Constituye una planicie arenosa central post-glacial con cauces abandonados y médanos vivos al sureste 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 Luí-

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.

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 el escurrimiento del río Diamante, alóctono, con orientación oeste-sureste especialmente con el relleno de material proveniente de las montañas.

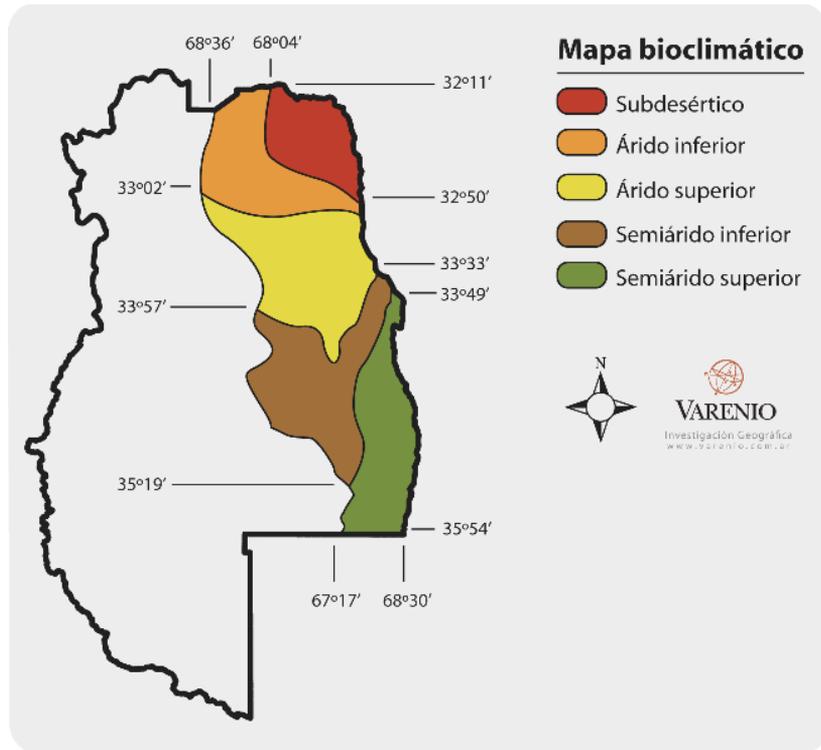
La vegetación del mesoecosistema lo constituye una estepa arbustiva con bosque abierto de algarrobos freatófitos y de caldenes que intruyen desde la provincia de La Pampa. (Foto 90)

**Foto 90** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-8-Mesoecosistema de las planicies. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010



El clima local es un poco más húmedo que la planicie del Tunuyán descrita en “La complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza” (Alessandro, M y otros, 2009). Esto lo confirma un estudio realizado por los investigadores María Margarita González Loyarte, Massimo Menenti y Ángela M. Diblasi (2009). Allí concluyen que la Travesía de la Varita posee un bioclima diferente que aparece en forma de “isla” más húmeda (semiárido superior) que las demás travesías del norte de la provincia. Expresión que se puede observar en el mapa bioclimático propuesto, basado en la fenología foliar. (Figura 22)

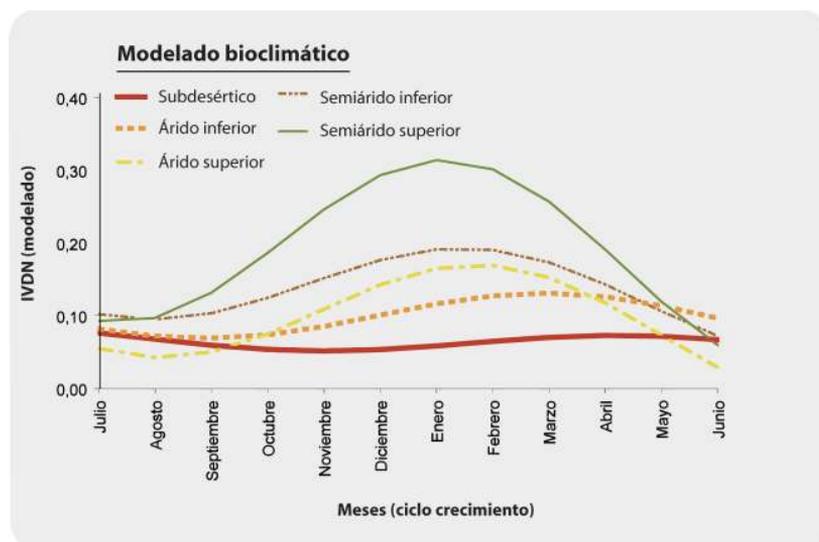
**Figura 22** - Mapa bioclimático para las Travesías de Mendoza (Argentina). Basado en la fenología foliar. Fuente: María Margarita González Loyarte, Massimo Menenti y Ángela M. Diblasi. Año 2009.



“Propuesta novedosa que se basa en la expresión de la vegetación (fenología foliar) como respuesta a las distintas condiciones climáticas tratando de explicar y soslayar las influencias edáficas y antrópicas a nivel regional. El mapa propuesto plantea cinco clases bioclimáticas en función de la aridez: subdesértica, árida (inferior y superior) y semiárida (inferior y superior); las clases de mayor aridez abarcan el 48% de la llanura y la semiárida el 52%.” “...involucra el territorio al este de la isohieta de 400 mm/año, incluye el sector al sur del río Diamante por lo que se considera parcialmente una influencia edáfica “La clase semiárida superior propuesta se despliega N-S desde la desembocadura del río Tunuyán al Desaguadero hasta el límite con la provincia de La Pampa. La presencia de caldén (*Prosopis caldenia*), árbol de raíces superficiales, es consistente con esta clase bioclimática ya que no usufructuaría la freática sino la humedad superficial aportada por las lluvias. De Fina et al. (8) y Roig et al. (48) asignan a la llanura, al sur del río Diamante, un carácter más húmedo. Para las estaciones de La Horqueta y Cochicó, en el 50% de los años la precipitación es  $\geq 400$  mm/año pero sólo en el 20% de los años supera los 500 mm/año. Este bioclima, con el 75-79% de las lluvias entre octubre y marzo, ha posibilitado ensayos de implantación de pasturas de clima

semiárido como *Eragrostis curvula* (39).” “La clase propuesta presenta valores de P/ETP 0,42-0,50 con precipitaciones  $\geq 400$  mm/año e inviernos fríos y cubre el 27,1% de la llanura...” “Esta clase muestra el menor coeficiente de variación interanual de lluvia (La Horqueta 33% y Cochicó 22%) y es la que presenta la mayor amplitud en la marcha anual del IVDN modelado (contraste entre la cobertura vegetal de invierno y verano) alcanzando el mayor IVDN en enero...” (Idem op.cit). (Figura 23)

**Figura 23** - Modelado anual de la marcha del IVDN (fenología foliar) para las clases bioclimáticas propuestas para la llanura oriental de Mendoza. Fuente: María Margarita González Loyarte, Massimo Menenti y Ángela M. Diblasi. Año 2009.



La fauna de la travesía cuenta con animales pilíferos que han sido perseguidos de modo constante de modo que, actualmente, 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 91)

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

**Foto 91** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-8-Mesoecosistema de las planicies. Vegetación arbustiva abierta (jarillal) en el centro de la llanura de la Varita. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



Los torrentes que descienden de los basaltos cuaternarios han formado una planicie aluvional. Cuya erosión depende de la ocurrencia, intensidad y distribución de las precipitaciones torrenciales.

En ciertos lugares 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.

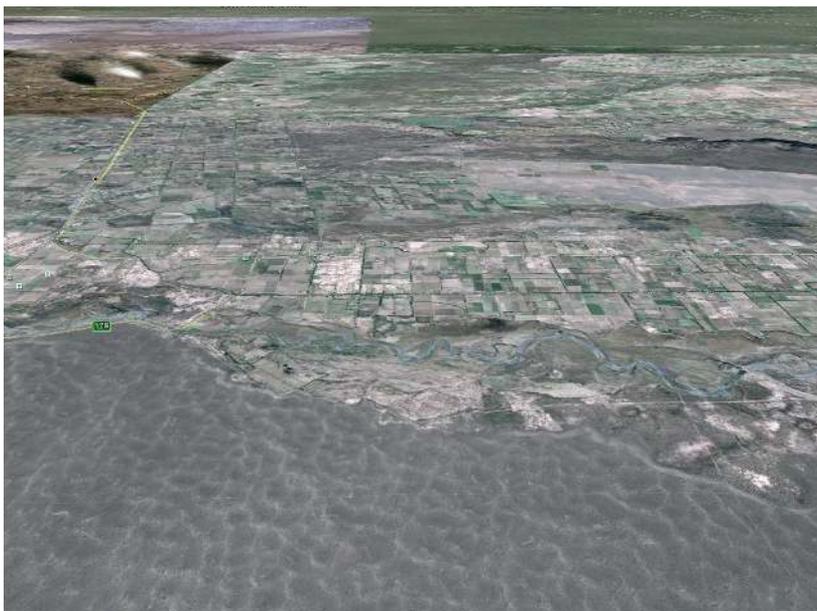
Este mesoecosistema, fisonómicamente constituye un grupo de formaciones abiertas de arbustos altos y medianos mezclados con arbustos bajos y hierbas (Foto 92)

**Foto 92** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. Tipo de vegetación arbustiva abierta con árboles bajos de *Prosopis flexuosa* con agua freática. Presencia de manifestaciones volcánicas (bomba volcánica). Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009



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. (Imagen 4) (Foto 93)

**Imagen 4** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las Planicies. Médanos de Picardo y el oasis sur, dentro de la llanura fluvioeólica o Pampa de la Varita. En verde oscuro se observan los meandros del río Atuel. Fuente Google Earth. Año 2010.



La planicie está vinculada con el oasis sur de San Rafael y Gral. Alvear. Es rica en tierras irrigadas con las aguas del Atuel. Por esta razón, permite cultivar 45.000 hectáreas de tierra y producir tomates, pimientos, duraznos, peras, ciruelas, damascos y uvas, entre otros frutos. El río Atuel desde el bloque de San Rafael hasta el sur posee una faja aluvial de 2 km desde la salida a la llanura y, hasta 30 km, en el extremo sur de la provincia de Mendoza. En los primeros kilómetros se encuentra encajado en sedimentos del cuaternario y luego se anastomosa formando meandros bastante acentuados.

Su importancia como zona de producción ganadera más relevante de la provincia se manifiesta en la Fiesta Nacional de la Ganadería de Zonas Áridas, a la que acuden alrededor de 90.000 personas de toda la región durante cinco días en el mes de mayo.

La llanura alveareense o planicie de La Varita, ofrece al turista innumerables oportunidades para disfrutar de la naturaleza, con bos-

**Foto 93** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. II-8- Mesoecosistema de las Planicies. Médanos de Picardo en el extremo norte donde limita con el río Atuel. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alesandro y colaboradores. Año 2010.



ques de algarrobos y chañares, con 100 kilómetros de playas arenosas y las cristalinas aguas del Atuel, con la posibilidad del contacto con la fauna y la flora autóctona, ideal para safaris fotográficos o para la aventura de la caza del jabalí.

También se pueden realizar cabalgatas y caminatas entre viñedos y frutales o por el campo virgen y visitar bodegas, establecimientos de empaque y de producción agrícola.

En el departamento de San Rafael, a 75 km de la ciudad, se encuentran aproximadamente 80.000 ha de médanos conocidos como El Nihuil. La región se caracteriza por ser desértica, con escasa vegetación xerófila y elevadas temperaturas superficiales en verano. Mayoritariamente, predominan las especies psamófilas, es decir, aquellas adaptadas a suelos arenosos.

Este magnífico paisaje simula ser un semidesierto del Sahara (África) y es considerado un centro de endemismos de especial interés para la conservación y se han contabilizado dos especies exclusivas, entre ellas la amenazada lagartija del Nihuil (*Liolaemus rabinoi*), cuyo hábitat original fue mayormente anegado por el embalse homónimo a 1.200 m s.n.m., por lo cual la creación de una reserva natural en el área podría compensar los daños ocasionados para la fauna y flora en este frágil ambiente.

Afortunadamente, la existencia de tierras fiscales en el área permitiría crear en el corto plazo una reserva natural compensatoria, la que junto con la Reserva Provincial La Salina y el Cañón del Atuel, que por sus geoformas merecerían protegerse como Monumento Na-

tural Provincial, permitirían generar un modelo interesante de compensación ambiental y albergar el escaso hábitat de esta especie y de su congénere *Liolaemus grosseorum*. (Fuente: [www.losquesevan.com](http://www.losquesevan.com))

Los médanos de Picardo y los del Nihuil conforman, junto con la pampa de La Varita campos eólicos de gran extensión (20.000 Km<sup>2</sup>). Es una subunidad geomorfológica ubicada en la travesía al sur del oasis de San Rafael. Su extensión es de 600 Km<sup>2</sup> mostrando una cobertura vegetal lo que sugiere una cierta estabilidad actual. (Kröemer, R. 1996). (Foto 94) (Imagen 5)

**Foto 94** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Il-8-Mesoecosistema de las planicies. Estepa arbustiva sobre médanos. Fuente: [i.ytimg.com](http://i.ytimg.com)



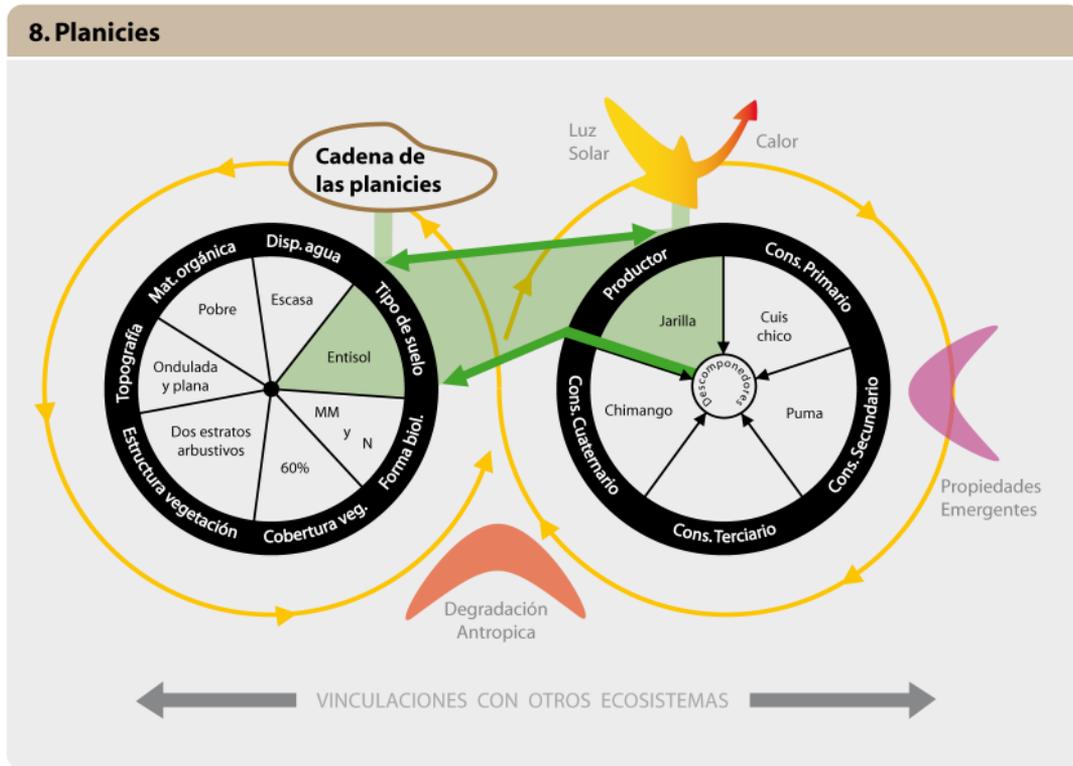
**Imagen 5** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las Planicies. Imagen de la Pampa de la Varita. En líneas continuas blancas, se ven los límites sur y este de la provincia de Mendoza y la ruta 143 que une los oasis Gral. Alvear con La Pampa. En verde oscuro se observan los meandros del río Atuel. Fuente: Google Earth. Año 2010.



Lo integran arenas medianas a gruesas, seleccionadas de cuarzo y magnetita. Dos grandes zonas geomorfológicas limitan al oeste: el bloque de San Rafael y las cerrilladas de la Payunia.

El área posee suave pendiente hacia el oeste y está surcada por los ríos alóctonos Atuel y Diamante como ríos antecedentes que drenan sus aguas hacia la llanura. Se identificaron paleocauces de hasta 5 km de ancho y 140 de longitud que muestran un diseño divergente desde su ápice desde la salida de los ríos hacia la llanura.

**Figura 24-** Modelo de cadena trófica de las planicies. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2009.



La cadena trófica modelo se elaboró sobre la base de los tipos biológicos dominantes y co-dominantes (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.

En este extenso mesoecosistema podemos diferenciar por sus características topográficas y disponibilidad de agua tres ecosistemas, a saber:

- Ecosistema de la travesía eólica de la Varita
- Ecosistema de los salitrales antiguos (vinculado al río Atuel)
- Ecosistema de las áreas de inundación (de los ríos Atuel y Grande)

## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-8-MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

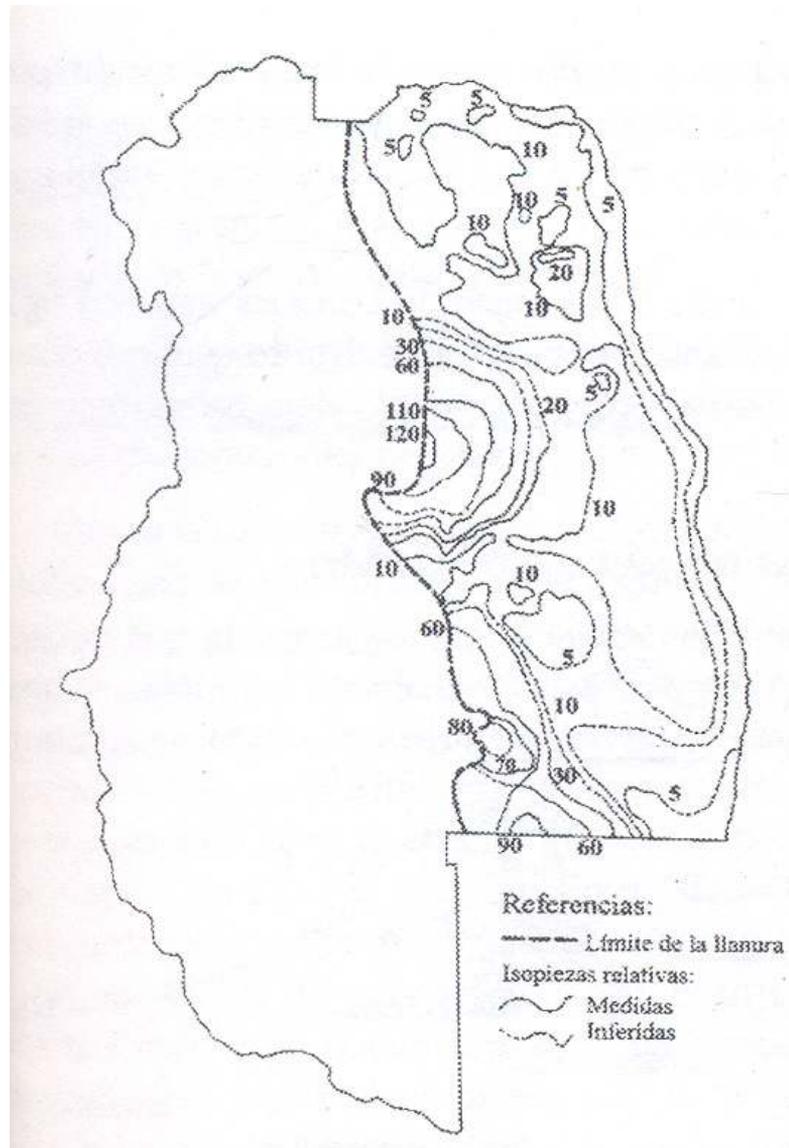
#### II - 8 - m - ECOSISTEMA DE LA TRAVESÍA FLUVIOEÓLICA DE LA VARITA

Es una planicie que forma parte de una cuenca sedimentaria conocida por el nombre de Travesía de La Varita. Se trata de una planicie de escasa pendiente con alturas que oscilan entre los 300 y 600 m.n.m. Planicie que se desarrolla al sur del río Diamante.

Los suelos son de origen fluvioeólico generalmente arenosos, con mediana disponibilidad de agua superficial lo que promueve la intrusión de un bosque abierto de caldenes desde la provincia de La

Pampa. También hay presencia de agua subterránea que posibilita la escesis de un bosque de algarrobos. (Carta 2)

**Figura 25** - Recursos hídricos subterráneos. Fuente: Torres, E. Hidrología o recursos hídricos superficiales y subterráneos. Año 2001.



El clima local es un poco más húmedo que la planicie del Tunuyán descrita en "La complejidad de los ecosistemas del norte de la provincia de Mendoza" (Alessandro, M y otros, 2009). Esto lo confirma, como ya se anticipó, un estudio realizado por los investigadores María Margarita González Loyarte, Massimo Menenti y Ángela M.

Dibiasi (2009). Allí concluyen que la Travesía de la Varita posee un bioclima diferente que aparece en forma de “isla” más húmeda (semiárido superior) que las demás travesías del norte de la provincia. Expresión que se puede observar en el mapa bioclimático propuesto, basado en la fenología foliar, antes mencionado.

La estructura poblacional de los bosques muestra un ambiente fuertemente intervenido por el fuego, la alta variabilidad observada en la estructura del bosque entre los distintos sitios muestreados se relacionaría con los distintos tiempos de recuperación luego del incendio (las plantas son multifustales en su mayoría).

La densidad total de individuos es de 920 plantas por hectárea; es considerablemente mucho mayor que la de otros bosques de la provincia, muy probablemente como respuesta al fuego.

La altura promedio de los árboles pueden alcanzar los 7 metros de altura, variando la mayoría entre los 3 y 5 m. La copa promedio de los individuos varió entre uno y dos metros de diámetro, lo que determina entre 10 y 27% de cobertura. La superficie potencial de este bosque es superior a los 800.000 has, sin embargo, la presencia actual de bosque es menor debido al control ejercido por el fuego.

Las actividades realizadas actualmente por los pobladores del sudeste mendocino consisten en extracción de leña y uso de la sombra de los algarrobos para el ganado. Fuente: [www.ambiente.mendoza.gov.ar](http://www.ambiente.mendoza.gov.ar)

Con respecto a la fauna se distingue al cuis (*Microcavia australis*), como representante de este ecosistema. Conocido como cuy, cuye o apereá, es una especie de roedor de la familia Caviidae que habita extensas áreas de la Argentina. El nombre cuy también se aplica a otros roedores de la misma familia, especialmente a *Cavia porcellus*, de más amplia distribución geográfica.

El nombre del género, *Microcavia*, alude a la similitud morfológica de estos animales con los representantes del género *Cavia*, pero de tamaño menor (“micro”). El epíteto *australis* significa “del sur”, por el hábitat de la especie.

Los cuises popularmente suelen ser confundidos con las apereás ya que, de hecho, los hablantes de idioma runa simi (quechua) llamaban kuis a todos estos roedores e, inversamente, los hablantes de avá ñe’é (guaraní) también hacían lo mismo.

Los machos adultos pesan entre 200 y 330 gramos y miden entre 170 y 250 mm. Tienen pelaje corto de color gris amarillento, con abdomen pálido, y grandes ojos rodeados por un anillo de pelo blancuzco, orejas redondeadas y una cola desnuda muy corta.

La especie habita en llanuras desérticas o semidesérticas y en valles. Si se incluye el rango de las tres subespecies, el hábitat se extiende desde la provincia de Jujuy hasta la de Santa Cruz, en Argentina, con poblaciones en Chile y algunas en Bolivia.

Las hembras usualmente entran en celo a los 40 o 50 días de edad,

pero todavía no son aptas para concebir. El ciclo del estro puede durar 15 días. El período de gestación es de 55 días. Las camadas pueden ser de entre 2 a 5 crías en promedio.

Se alimentan con hojas, retoños, frutas y flores. Pueden trepar árboles hasta 4 m de altura, para comer las hojas y brotes. Se ha observado que en épocas de extrema sequía, pueden llegar a comer la corteza de árboles y arbustos como el chañar y la jarilla, afectando la supervivencia de estas especies vegetales.

La actividad del animal es principalmente diurna, y de noche se refugia en cuevas bajo matorrales, que cava en suelos blandos.

Las relaciones entre machos adultos son de fuerte competencia y agresividad, por lo que las colonias presentan parámetros de conducta jerárquicos, con grupos estructurados alrededor de un macho dominante en los que la agresión produce la continua dispersión de las poblaciones.

Los individuos colaboran en la comunidad; en el caso de las hembras, se ha observado la crianza común de cachorros y, en tiempo frío, se acurrucan juntos para conservar el calor.

El sistema de madrigueras es sustentado por una extrema fidelidad individual; en caso de persecución, el cuis cava en distintos lugares para ocultarse sin ingresar a la madriguera común (es.wikipedia.org) (Foto 95)

**Foto 95** -Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies ll-8- m- Ecosistema de la travesía fluvioeólica de La Varita. Ejemplar de cuis chico. Fuente: www.cricyt.edu.ar



## II - MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

**Foto 96** - Macroecosistema: bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. II-8-n- Ecosistema discontinuo de los salitrales antiguos del río Atuel. Comunidad de halofilas como: vinagrillo y jume muy abierta en el salitral de la planicie. En tercer plano, se observa relieve volcánico. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.

### II-8-MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

#### II-8-n- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE LOS SALITRALES ANTIGUOS (río Atuel)

Este ecosistema pertenece a la llanura fluvio-lacustre post-glacial. Es una planicie deprimida, con cauces abandonados, depresiones intermedanas, 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 haló-



filas 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. Conforman un borde en ambos lados del río Atuel en la gran planicie mendocina oriental a 360 msnm, con una fisonomía particular ya que las formaciones arbustivas crasas bajas y discontinuas a veces están cubiertas por agua.

Dentro del ecosistema solitario y seco de la llanura se hallan comunidades halófilas bajas, de 0,60 m de altura salpicadas con algunos peladales. (Foto 96)

Las fotografías muestran el paisaje de halófilas compuestas por comunidades de *Heterostachys ritteriana* bastante homogéneas, monoestratificadas.

En áreas no cultivadas, la vegetación es arbustiva abierta alta y mediana entremezclada con arbustos bajos, hierbas y halófitas. Actualmente prosperan las formaciones vegetales naturales, no obstante ser ocupadas por una ganadería extensiva.

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. Se han observado también: zorro gris, comadreja overa, cuis chico, pericote común, rata vizcacha y cuis mediano.

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 árido central oeste de Argentina. Habita salares o sus alrededores y duna (salitral 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 97)

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 97** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. II-8-n- Ecosistema discontinuo de los salitral antiguos (río Atuel). Ejemplar de rata vizcacha colorada. Fuente: www.cricyt.edu.ar



## II-MACROECOSISTEMA: BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

### II-8-MESOECOSISTEMA DE LAS PLANICIES

#### II-8- m- ECOSISTEMA DISCONTINUO DE LAS ÁREAS DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS ATUEL y GRANDE

Este se distribuye en ambos lados de estos ríos alóctonos que muestran hábitat diferentes 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.

Este ecosistema es bastante dinámico ya que sus variaciones dependen de los cambios en el nivel de las aguas. Los suelos son arenociliosos con procesos de salinización.

La vegetación se encuentra casi en estado prístino pues no se han observado procesos de degradación de origen antrópico. Se debe destacar que son ecosistemas atractivos por los animales pues son un reducto de alimento, nidificación y refugio. Además al estar situados en una zona muy seca, los puesteros conducen a su ganado a pastar y beber.

En las áreas de inundación del río Grande la vegetación es de gramineas: Juncos, cortaderas y carrizos; mientras que en los del Atuel hay bosquesillos de tamariscos de gran altura que alternan con gramineas. (Foto 98)

**Foto 98** - II-Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. II-8- n- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Atuel y Grande. Área de inundación del río Grande. Ruta 40. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010



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.

Este ambiente cercano al río Atuel, a pesar de ser desértico, es fresco por la sombra que proyectan los tamarindos (*Tamarix gallica*) de más de 3 metros de alto. (Foto 99)

**Foto 99** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. II-8-n- Ecosistema discontinuo de las áreas de inundación del río Atuel. Tamarisco en flor. Fuente: (Fuente:culturaapicola.com.ar)



El Taray, tamarisco, taraje o mal llamado Tamarindo es un arbusto de tres a ocho metros de altura; ramas largas y flexibles, difíciles de romper, de corteza pardo rojizo oscuro, las más jóvenes algo lustrosas y lampiñas. Hojas muy pequeñas, escumiformes, ensanchadas y abrazaderas en la base, agudas; miden de 1,5 a 4 mm y son muy parecidas a las del ciprés. Flores blancas o rosa pálido; se agrupan por espigas gruesas y cilíndricas de 3 a 6 cm de largo. Brácteas florales triangulares, cápsula aovada. Es una especie introducida en la República Argentina, por la bibliografía se puede rastrear desde mediados del siglo pasado. Florece en primavera, y en verano.

Ocupa suelos húmedos y algo salinos: en las arenas y lagunas costeras, a lo largo de los ríos y arroyos, sobre todo en los que atraviesan depósitos subsalinos; prefiere los climas secos y calurosos. (Fuente: www.culturaapicola.com.ar)

En plena luz diurna se pudo ver cuises reunidos en los espacios que deja la vegetación en tanto las aves acuáticas sobrevolaban el lugar.

**Foto 100** - Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. Il-8-n- Ecosistema discontinuo de las áreas de inundación del río Atuel.  
Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010



Dentro del ecosistema de las áreas de inundación en el sur de la provincia de Mendoza y en contacto con la provincia de La Pampa, existe un humedal de gran biodiversidad que suscita un creciente interés en su conservación. Es el de los bañados del Atuel, que si bien, su mayor extensión y riqueza se encuentra fuera de los límites políticos de la provincia de Mendoza, están vinculados al río homónimo. (Foto 100)

Constituyen un sistema de lagunas y bañados encadenados alimentados por los ríos Atuel y Salado con una notable biodiversidad de más de 50 especies de aves acuáticas y más de 20.000 individuos.

El río Atuel (quinto afluente del Desaguadero), nace en el límite con Chile, en la Laguna homónima, desemboca en el colector Salado - Chadileuvú sobre un frente de más de 300 Km. entre Mendoza y La Pampa, a través de un sistemas de brazos y canales menores. De régimen nival, como en toda la cuenca, aunque suele tener algunos aportes pluviales (p.m.a. 350 mm). Su traza total se extiende entre los límites con Chile, Laguna del Atuel (Mendoza) y Limay Mahuida (La Pampa) alcanzando unos 600 Km. de longitud; su caudal medio es del orden de los 32 m<sup>3</sup>.

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. (Imagen 5)

**Imagen 5** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. II-8- n- Ecosistema discontinuo de las áreas de inundación de los ríos Atuel y Grande. Zonas de inundación del río Atuel. Fuente: Google Earth. Año 2010.



El área se caracteriza por una vegetación herbácea baja y la presencia aislada de Tamariscos (*Tamarix gallica*) que llegan a los 8 metros de altura, junto a la presencia de equinos y caprinos crean unos paisajes dignos de ser retratados y conocidos. El río va realizando un recorrido serpenteante. En este sitio constatamos la presencia de bagre aterciopelado, perca, pejerrey y carpa, además se observaron ñandúes, martinetas, garza mora, aguilucho alas larga y culebras. (Foto 101 y 102)

**Foto 101** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. II-8- n- Ecosistema discontinuo de las áreas de inundación de los ríos Atuel y Grande. Zonas de inundación del río Atuel. Ejemplo de bañado formado de un meandro abandonado. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Foto 102** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies. II-8- n- Ecosistema de las áreas de inundación de los ríos Atuel y Grande. Zonas de inundación del río Atuel. Comunidad de cortaderas. Fuente: Archivo fotográfico de Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



Las construcciones típicas son el rancho de barro o chorizo y los corrales de jarilla, aunque, actualmente, estas construcciones están siendo reemplazadas por casas de material.

Esta zona está surcada por varios paleocauces caracterizados por la vegetación típica y por los signos en el terreno de intensa actividad hídrica. En este lugar se avistaron: iguana, garcita bueyera, loro barranquero, cotorra, lechucita vizcachera, calandria real y loica común.

La importancia de preservar esta zona, radica en la gran cantidad de recursos naturales provistos por los humedales que, siendo aprovechados correctamente generarán el desarrollo de numerosas actividades tales como la recreación, el turismo, el transporte, la actividad forestal, la pesca, la investigación científica y el pastoreo, con el objetivo fundamental de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Frenar el deterioro paulatino que sufren estos bañados, que al reducir el tamaño y alterar su funcionamiento a lo largo del cauce, se incrementa el riesgo de que las especies migratorias tales como los patos, garzas y cisnes encuentren periodos en los cuales, debido a razones climáticas, no pueden hallar disponibles sitios alternativos para su alimentación o reproducción. La posibilidad de que estas situaciones ocurran se relaciona directamente con el tamaño y la distribución de los humedales disponibles a escala continental. ([www.alihuen.org.ar](http://www.alihuen.org.ar))

El herbívoro elegido para representar este ecosistema es el coipo, conocido también como nutria, (*Myocastor coypus*). Posee un cuerpo robusto y macizo que 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. (Foto 103)

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.

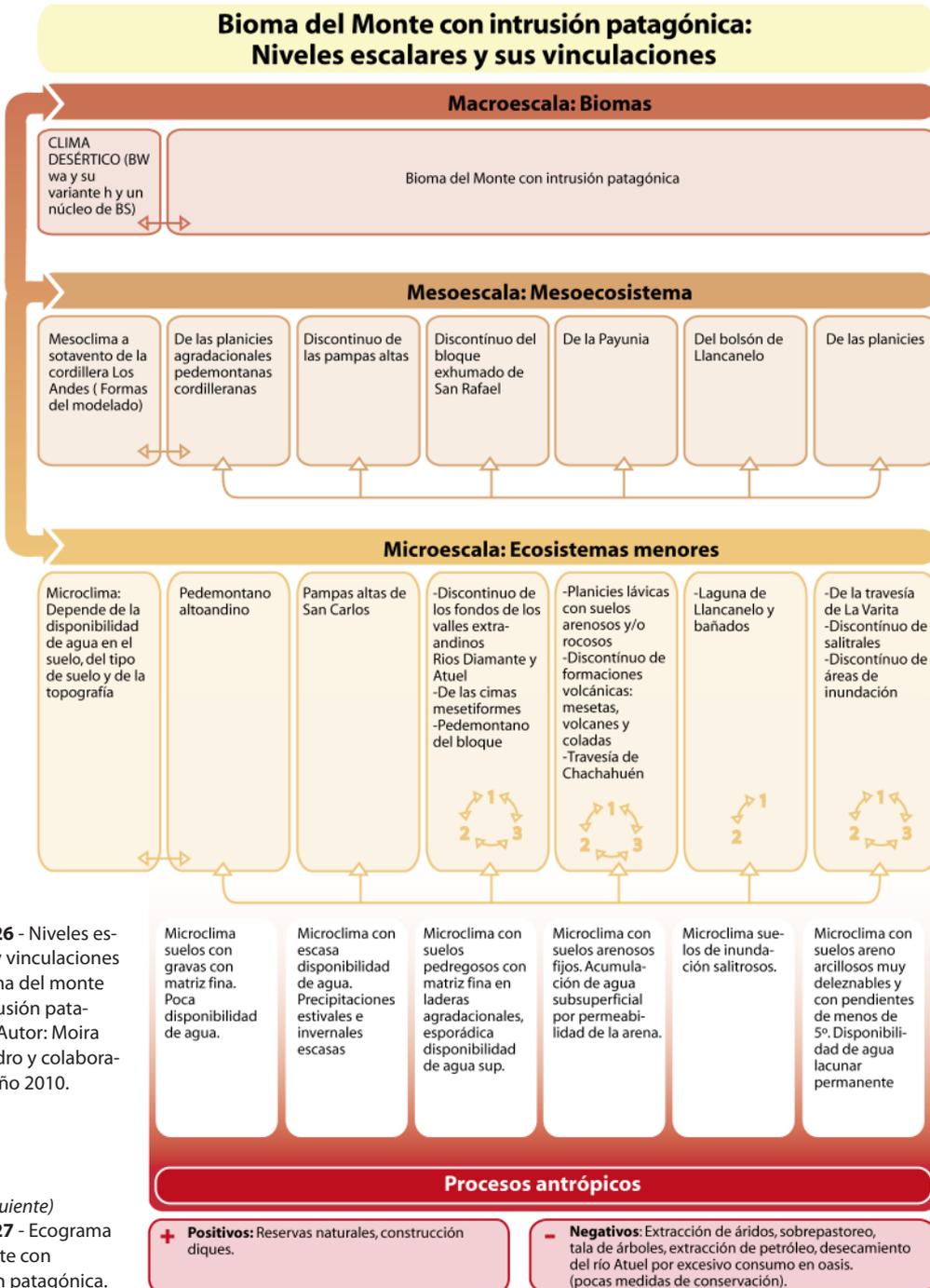
**Foto 103** - Macroecosistema: Bioma del Monte con intrusión patagónica. Mesoecosistema de las planicies II-8-n- Ecosistema discontinuo de las áreas de inundación de los ríos Atuel y Grande. Ejemplar de coipo. (Nutria). *Myocastor coypus*. Fuente: www.Flickr.com



## VINCULACIONES HORIZONTALES ENTRE LOS ECOSISTEMAS ESCALARES DEL BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA

Las vinculaciones horizontales entre los ecosistemas, se han observado por influencia directa de los animales que debido a la movilidad de las poblaciones en la búsqueda de alimento, refugio y tranquilidad van trasladándose de un ecosistema a otro. La vecindad espacial de los ecosistemas medianos y de los menores, permiten el acceso y tránsito de estos animales (especialmente aves y mamíferos medianos y grandes) que se trasladan, vinculando los ecosistemas entre si. (Figura 26)

A continuación se adjuntan algunos ecogramas con los datos obtenidos en el trabajo de campo. (Figuras 27, 28 y 29)



**Figura 26** - Niveles escalares y vinculaciones del bioma del monte con intrusión patagónica. Autor: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.

(pág. siguiente)

**Figura 27** - Ecograma del Monte con intrusión patagónica. Fuente: Elaboración del equipo de trabajo. Año 2010

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DEL BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA Hoja 1										
FORMACIONES VEGETALES DOMINANTES (Cairn F. Rolig y otros, año 2000)	UNIDADES FISIONÓMICAS	GEIFORMAS PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV.	ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO. Disponibilidad de agua	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades agrícolas actuales y potenciales	IMPACTO ANTROPICO
FORMACIONES VEGETALES DOMINANTES 20 (DIA 1 EN NIHULES)	Grupo de formaciones de árboles pequeños y arbustos	Bloque antiguo sobre lavas, uadis. Pequeñas surgidas.	Alt: 1016 m. Lat. Sur: 34°41'36,1". Long. Oeste: 69°33'24,4"	Meteorización. Cobertura 50%. Estructura tr. estratificada.	Uno arbóreo bajo: Molle (5 m.) Uno arbustivo: jarilla macho (3 m.) Un arbustivo bajo: Gochuwa glabrosa (1 m.). Ala de loro (80 cm.). Espada sp. (60 cm.) Uno herbáceo bajo: Sipa sp. (15 cm.). Presencia caudicosa. Coraceras en humedal.	Pedregoso, rocoso, escasa disponibilidad de agua. Solo temporal. Arroyos semi permanentes.	Águilas, roedores, troncos coqueados "a base". Excretas (1995)	Meteorización	Ecolitismo. Ganadería. Explotación de rocas de aplicación (piedra laja no se extrae más desde 1995)	Reserva Sierra prieta de 3700 Ha. Basura. Presencia de seis canchales.
FORMACIÓN 41(DIA 1 SALIENDO NIHULES EMPALME MALARGÜE)	Grupo de formaciones de arbustos bajos	Plantas con médanos. Pendiente 5°	Alt: 1362 m. Lat. Sur: 34°54'33,2". Long. Oeste: 69°46'23,5"	Medianización	Uno arbustivo bajo: Lamea divaricata.	Suelo arenoso	Solo visibles lagartijas	Eólicos	Ganadería	Exceso
FORM 22 (DIA 1 15 KM ANTES LLEGAR LOC.SOSNEADO)	Grupo de formaciones herbáceas gramíneas	Plantas con médanos. Pendiente 0°	Alt: 1383 m. Lat. Sur: 35°0'12,4". Long. Oeste: 69°19'21,2"	Medianización. Cobertura 10%. Estructura mono estratificada.	Uno herbáceo: Panicum unvelatum y Setaria sp. (30 cm.)	Escasa. Suelo arenoso.	No se observa	Eólicos	Ganadería	Nulo
FORM 42 (DIA 1- DESPUES CRUZAR RIO ATUEL OESTE RUTA)	Grupo de formaciones arborescentes medianas y altas	Piedemonte con rós y arroyos. Cárcavas. Presencia de ceños bastigo. Pendiente 45°	Alt: 1570 m. Lat. Sur: 35°06'59,6". Long. Oeste: 69°35'28,5"	Estabilizado. Cobertura 60%. Estructura bi estratificada.	Uno arbustivo: Lamea divaricata y Lamea nitida.	Pedregoso. Escasa disponibilidad de agua	No se observa	Erosión retrocedente	No se observa	Nulo
FORM 29 (DIA 1- DOS LUGARES DIFERENTES: CRILLAS RIO GRANDE/pasando Bardas Blancas y al este del río)	Grupo de formaciones herbáceas gramíneas	Margen del río Grande	No se localizó. Punto de referencia. Puesto sobre el río Grande ruta N° 40	Procesos erosivos suaves y sectores de suelos almoñadados	Uno herbáceo alto: Coraceras. Uno herbáceo bajo: Juncos y apariticas.	Suelo de mañin. Disponibilidad de agua alta.	No se observa	Erosión retrocedente	Ganadería	Nulo

**Figura 28** - Ecograma del Monte con intrusión patagónica. Fuente: Elaboración del equipo de trabajo. Año 2010

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DE				
FORMACIONES VEGETALES DOMINANTES	UNIDADES FISIONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV.
FORM 40 (DIA 1- 40 KM al Sur de Bardas Blancas)	Grupo de formaciones arbustiva alta xerófitas	Márgenes de terrazas fluviales. Pendiente 0°.	Alt: 1195 m. Lat. Sur: 36°21'27, 4". Long. Oeste: 69°41'7,8"	Erosión eólica. Cobertura 60%. Estructura triestratificada
FORM 6 (Dia 1- 10 km antes de Ranquil Norte)	Grupo de formaciones arbustivas bajas	Pampas altas y pedemonte.	Alt: 1970 m. Lat. Sur: 35°44'52, 4". Long. Oeste: 69°36'38,4"	Erosión eólica. Cobertura 30%. Estructura triestratificada
FORM 47 (DIA 2- OESTE LAGUNA LLANCANELO)	Grupo de formaciones arbustivas muy bajas	Paleozona inundación de la laguna. Pendiente 0°.	Alt: 1335 m. Lat. Sur: 35°38'52, 2". Long. Oeste: 69°10'30,4"	Desecación. Monoestratificada. Cobertura 40%.
FORM 41 A	Grupo de formaciones arbustivas halófitas	Planicie volcánica. Pendiente 5%.	Alt: 1377 m. Lat. Sur: 35°44'8". Long. Oeste: 69°17'9"	Microcauces. Micromédanos. Cobertura 60%. Estructura Tetraestratificada
FORM 48 (DIA 2- Al nor- oeste laguna de Llancañelo, entrada río Malargüe)	Grupo de formaciones hidrófitas y helófitas	Depresión lacustre. Pendiente 0%.	Alt: 1343 m. Lat. Sur: 35°59'36". Long. Oeste: 69°16'02"	Salinización. Cobertura 80%. Estructura Biestratificada
FORM 7 (DIA 2- Al sur de la ruta camino a las Leñas, a 5 km del cruce apenas comienza el valle del Atuel)	Grupo de formaciones arbustivas medianas	Valle intermontano. Pendiente 10 %.	Alt: 1731 m. Lat. Sur: 35°11'57, 6". Long. Oeste: 69°46'20,7"	Meteorización. Erosión eólica. Cobertura 50%. Estructura triestratificada
FORM 5 (DIA 2- en ambas laderas del Atuel a la altura de Los Molles)	Grupo de formaciones arbustivas medianas	Valle intermontano. Pendiente 30%	Alt: 1952m. Lat. Sur:35°10'42,6". Long. Oeste: 69°58'27,6"	Erosión eólica e hídrica. Cobertura 30%. Estructura tetraestratificada.

BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA Hoja 2					
ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO (RESERVAS NATURALES)
<p>Dos arbustivos medianos: <i>Larrea divaricata</i> (2 m.), <i>Caballo del diablo</i> (1,50 m.), <i>Olivillo</i>, <i>Algarrobo</i> (50 cm.), <i>Ephedra</i> sp. (80 cm.), <i>Garabato</i> (1 m.).            Un estrato sub arbustivo: <i>Tomillo</i> (15 cm.)</p>	<p>Arenosos y pedregosos. Disponibilidad de agua media.</p>	No se observa	Erosión eólica	Ganadería y extracción de petróleo.	Actividad petrolera.
<p>Uno arbóreo: <i>Molle</i> (3 m.). Uno arbustivo: <i>Mulinum spinosum</i> (70 cm.), <i>Calafate</i> (1 m.), <i>Stipa</i> sp. (30 cm.)</p>	<p>Arenoso con clastos. Disponibilidad de agua escasa.</p>	No se observa	Erosión eólica. Formación de micro médanos.	Ganadería caprina. Turismo. Extracción de petróleo.	Actividad petrolera.
<p>Uno arbustivo bajo: <i>Jume</i> (30 cm.). Uno arbustivo muy bajo en matas: <i>Frankenia</i> sp. (5 cm.)</p>	<p>Arcilloso compacto. Disponibilidad de agua media.</p>	No se observa	Salinización.	Extracción de petróleo.	Actividad petrolera.
<p>Uno arbustivo alto: <i>Ephedra</i> sp. (1,50 m.), <i>Larrea nitida</i> (1 m.). Uno arbustivo bajo: <i>Senecio</i> sp. (60 cm.). Uno herbáceo: <i>Melosa</i> (40 cm.). Uno gramíneo: <i>Poa</i> sp. (10 cm.)</p>	<p>Arenoso sobre clastos basálticos. Disponibilidad de agua escasa.</p>	Lagartijas, aves, roedores e insectos.	Erosión eólica. Formación de micro médanos.	Ganadería	Incendios (fotos 74, 76)
<p>Uno herbáceo alto: <i>Cartizo</i> (1,50 m.), <i>Totora</i> (1 m.). Uno herbáceo bajo: <i>Juncos</i> (50 cm.)</p>	<p>Barro. Inundado. Disponibilidad de agua abundante</p>	Flamenco, patos y otras aves.	Paludización	Ecoturismo, ganadería caprina.	Incendios (fotos 77, 79)
<p>Uno arbustivo: <i>Colliguay</i> (80 cm.), <i>Molle</i> (1 m.). Uno arbustivo bajo: <i>Senecio</i> sp. (60 cm.). Uno herbáceo: <i>Stipa</i> sp. (20 cm.)</p>	<p>Suelo arcilloso con clastos. Disponibilidad de agua media.</p>	No se observa	Erosión retrocedente	Ganadería	Fotos 85 a 87
<p>Uno arbóreo: <i>Molle</i> (3 m.). Uno arbustivo: <i>Leña amarilla</i> (80 cm.). Uno arbustivo bajo. Uno herbáceo: <i>Stipa</i> sp.</p>	<p>Suelo arcilloso con clastos. Disponibilidad de agua media.</p>	No se observa	Modelado glaciar antiguo	Ganadería y extracción de áridos	Extracción de áridos.

**Figura 29** - Ecograma del Monte con intrusión patagónica. Fuente: Elaboración del equipo de trabajo. Año 2010.

MICROESCALA : ECOGRAMA DE LOS ECOSISTEMAS DE				
FORMACIONES VEGETALES DOMINANTES	UNIDADES FISONÓMICAS	GEOFORMAS-PENDIENTE	ALTURA Y LOCALIZACIÓN	GRUPO DE FACTORES ECOL. OBSERV.
FORM 41	Grupo de formaciones arbustiva medianas	Ladera volcánica. Pendiente 20°	Alt: 1530 m. Lat. Sur: 36°22'20". Long. Oeste: 68°43'54"	Campo de escorias, sureste volcán. Cobertura 50%
FORM 41	Estepa arbustiva baja	Ladera basáltica orientación sur oeste. Pendiente 20°	Alt: 1410 m. Lat. Sur: 35°18'40". Long. Oeste: 68°29'16"	Mesetas y colinas basálticas rosadas. Cobertura 40%
FORM 23	Grupo de formaciones arbustivas altas	Mesetas y colinas basálticas cuaternarias oscuras. Pendiente 20°	Alt: 1390 m. Lat. Sur: 35°18'59,9". Long. Oeste: 68°25'29,6"	Mayor disponibilidad de agua. Mayor escurrimiento. Por lo que Larrea divaricata está al abrigo de mesetas cuaternarias, 1388 msm, por su borde norte. Cobertura 80%.
FORM 45	Estepa herbácea	Planicie ondulada con conos volcánicos aislados. Pendiente 5°	Alt: 1957 m. Lat. Sur: 35°36'05". Long. Oeste: 68°18'16"	Coincide con procesos de acumulación. Cobertura del suelo 60%
FORM 44	Estepa arbustiva y herbácea	Planicie levemente ondulada (sur del volcán Nevado). Pendiente 10°	Alt: 2143 m. Lat. Sur: 36°37'01". Long. Oeste: 68°36'42"	Cobertura 50%.
FORM 43	Estepa arbustiva baja	Cerrilladas porfíricas. Pendiente 10°	Alt: 1121 m. Lat. Sur: 36°08'35,3". Long. Oeste: 68°18'34,7"	Cono de escambros "pavimentado"
FORM 40	Estepa arbustiva abierta	Planicies eólicas. Pendiente 5°	Alt: 1100m. Lat. Sur: 36°09'21". Long. Oeste: 68°17'39,5"	Medanización y erosión eólica

EL BIOMA DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA Hoja 3					
ESTRATOS Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	SUELO- Disponibilidad de agua	FAUNA NATIVA ASOCIADA	PROCESOS NATURALES	Actividades antrópicas actuales y potenciales	IMPACTO ANTRÓPICO (RESERVAS NATURALES)
<p>Dos arbustos medianos: <i>Larrea divaricata</i> (2 m.)  <i>Prosopis flexuosa</i> (1,5 m.). Uno subarbustivo: <i>Acantholippa serphiolides</i> (15 cm.). Uno herbáceo: <i>Stipa</i> sp. (20 cm.). Uno de líquenes y uno cactáceo de <i>Denmoza rodacantha</i> (50 cm.)</p>	<p>Rocoso con carbonales. Disponibilidad de agua media.</p>	<p>No se observa</p>	<p>Erosión y transporte, en rocas basálticas, meteorización química</p>	<p>Ganadería caprina extensiva.</p>	<p>Ruta prov. 180</p>
<p>Uno arbustivo bajo: <i>Molle</i> (1,50 m.). Un arbustivo muy bajo: <i>Atriplex lampe</i> (40 cm.), uno subarbustivo de: <i>Acantholippa serphiolides</i> (15 cm.), uno herbáceo: <i>Stipa</i> sp. (20 cm.)</p>	<p>Arenoso. Disponibilidad de agua media.</p>	<p>Gran cantidad Langostas</p>	<p>Meteorización</p>	<p>Ganadería vacuna y caprina.</p>	
<p>Uno arbustivo alto de <i>Larrea divaricata</i> (1,70m.). Uno arbustivo medio de <i>Buddleja</i> sp. (1m) y uno arbustivo bajo de <i>Aloysia</i> sp. (0,70 m)</p>	<p>Arenoso. Disponibilidad de agua media.</p>	<p>No se observa</p>	<p>Meteorización y transporte</p>	<p>Ganadería vacuna y caprina.</p>	
<p>Uno herbáceo: <i>Stipa</i> sp. (20 cm.)</p>	<p>Arenoso. Disponibilidad de agua media.</p>	<p>Se observan cuevas de liebres</p>	<p>Erosión hídrica</p>	<p>Ganadería extensiva</p>	<p>Ruta y picadas.</p>
<p>Uno arbustivo: <i>Adesmia pifolia</i> (80 cm.), <i>Anarthrophyllum rigidum</i> (80 cm.), uno herbáceo: <i>Stipa</i> sp. (20 cm.)</p>	<p>Arenoso. Disponibilidad de agua media.</p>	<p>No se observa</p>	<p>Erosión hídrica</p>	<p>Ganadería</p>	<p>Ruta, puesto.</p>
<p>Uno arbustivo bajo: <i>Chuquiraga rosulata</i> (70 cm.), acompañan: <i>Senna aphylla</i>, <i>Colletia spinosissima</i>, <i>Acantholippa serphiolides</i>, <i>Prosopis flexuosa</i> (en matas) <i>Monttea aphylla</i>, <i>Parthenium hysterophorus</i></p>	<p>Suelo compacto y pedregoso. Disponibilidad de agua media.</p>	<p>No se observa</p>	<p>Erosión hídrica. Conos con diferentes suelos: ápice pedregoso, base arenosa.</p>	<p>Ganadería</p>	<p>Rutas</p>
<p>Uno arbustivo: <i>Larrea divaricata</i> (1,50 m.), uno herbáceo: <i>Grindelia chilensis</i> (20 cm.). Acompañan <i>Lycium</i> sp., <i>Senecio gilliesianum</i>, <i>Boungarivillea spinosa</i>, <i>Acantholippa serphiolides</i>, <i>Nyctis agerata</i>, Cactáceas, <i>Prosopis flexuosa</i> (arbusto)</p>	<p>Suelo arenoso. Disponibilidad de agua escasa.</p>	<p>Madriguera y hormigueros</p>	<p>Erosión edica</p>	<p>Ganadería</p>	<p>Basura (Agua Escondida)</p>



# 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, fauna asociada, factores naturales e impronta antrópica positiva y negativa. (Figura 30).

En cuanto a las formaciones vegetales se tomó en cuenta la cobertura observada en áreas homogéneas, a través de la estimación visual. Se clasificó en tres: de 0-33% (con valor 1); de 33-66% (con valor 2) y de 66-100 % (con valor 3). La estructura de la vegetación en cuanto a los estratos se clasificó de la siguiente manera: los arbóreos y arbustivos en: bajo (1), medio (2) y alto (3). Pero, el subarbustivo se lo valoró 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 tuvo 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 consideró el suelo, clasificado en: presencia con valor uno (1) y ausencia con valor cero (0) refiriéndose al protosuelo o roca.

La topografía se clasificó en ondulada con valor 1 y llano, 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 está clasificada 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 indicador indiscutibles de la disponibilidad de agua).

En cuanto a la impronta humana, se tuvo 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 son 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 3 y coincide con el ecosistema denominado: Travesía de Chachahuén. Mientras que el máximo fue de 15 para el ecosistema Discontinuo de las áreas de inundación de los ríos Grande y Atuel.

Una vez obtenidos los datos de la complejidad de cada ecosistema se los agrupó en tres clases. A la primera de ellas se le otorgó 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 baja, media y alta 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 de la Argentina, 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 perteneciente al Grado 1 se encuentran los ecosistemas De la Travesía de Chachahuén y Del piso periglacial.

Los ecosistemas pertenecientes al Grado 2 son: Del piso paraperglacial, De vegas cordilleranas, Del piedemonte altoandino, Discontinuo de los fondos de los valles extraandinos (río Diamante y Atuel), De las cimas mesetiformes, Pedemontano del Bloque, De las planicies lávicas con suelos arenosos y /o rocosos, Discontinuo de formaciones volcánicas, Discontinuo de los salitrales y Discontinuo de las Pampas altas de San Carlos.

Los ecosistemas pertenecientes al Grado 3 son: De la laguna de Llancanelo y bañados, De la Travesía fluvioeólica de La Varita y Discontinuo de las áreas de inundación de los ríos Atuel y Grande.

La mayor o menor complejidad observada en cada uno de los ecosistemas responde tanto a factores naturales como el microclima o a la acción antrópica negativa.

Con respecto a su dinamismo se puede afirmar que todos los ecosistemas de Mendoza son inestables y/o rexiásticos (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 sur 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. El ecosistema De la Travesía de Chachahuén presenta baja complejidad no sólo como consecuencia de la rigurosidad natural sino también y, en grado significativo, de la influencia de fac-

tores antrópicos negativos, entre los que se destacan la explotación de hidrocarburos.

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 Discontinuo de los fondos de los Valles extraandinos (principalmente el del río Atuel). Este se encuentra parcialmente modificado debido a la presencia del asentamiento humano conocido como Valle Grande, en el cual se desarrollan múltiples actividades como: turismo, recreación, obtención de energía, etc.

Dentro del grupo Grado 3 se encuentran los ecosistemas con mayor complejidad del sur 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, tanto superficial como subterránea, es el elemento natural con más influencia, posibilitando el desarrollo de una cobertura vegetal más densa y con ello mayor disponibilidad de materia orgánica para el suelo y, como consecuencia, aumento de la biodiversidad.

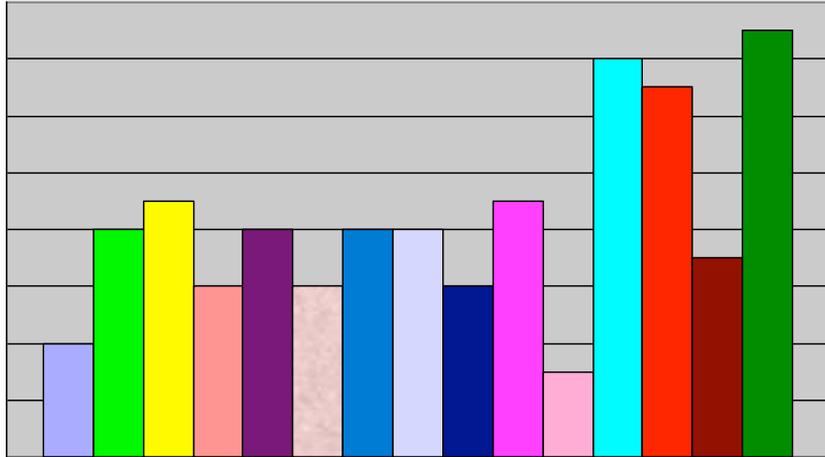
La influencia antrópica es en general escasa, excepto en la Laguna de Llacanelo y bañados donde la actividad petrolera se comporta como un factor de riesgo y un posible agente de desequilibrio ecosistémico.

A continuación se realizaron gráficos sobre la diversidad y la complejidad de los ecosistemas del sur de la provincia de Mendoza para representar la cantidad de ecosistemas y la proporción de los grados de complejidad (Gráficos 1 y 2).

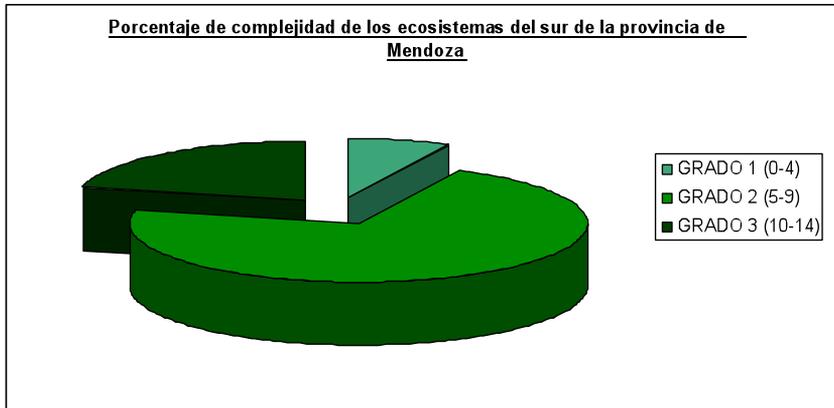
COMPARACIÓN DE LA COMPLEJIDAD BIOESTRUCTURAL DE LOS ECOSISTEMAS													
FACTORES GEDCOL Y ANTROP	FORMACIONES VEGETALES						FAUNA ASOCIADA	FACTORES NATURALES			IMPACTO ANTROPICO (POSITIVA/NEGATIVA)		TOTALES
	Cobertura(%) 1-0-33, 2-33-66, 3-66-100	Estratos Arboresc. B-1, M-2, A-3	Estratos Subarboresc. P-1, A-0	Estratos Herbáceos. B-1, M-2	Martinitic zoneary. P-1, A-0	Suelos. P-1, A-0		Tipología. D-1, D-2, L-3	Hipótesis dependencia de agua. B-1, M-2, A-3	Área protegida. P-1, A-0	Incidencia negativa B (-1)M (-1)A (-3)	Proporción superficie ecosistema afectada. B (-1), M(-2), A(-3)	
DEL PISO PERIGLACIAL	1	0	1	0	1	0	0	1	1	-1	-1	4	
DEL PISO SUBPERIGLACIAL	2	0	2	1	1	0	0	1	2	-2	-1	8	
CORRIENTES DE CORDILLERANAS	3	0	0	2	1	0	0	1	3	-2	-1	0	
DEBENTURNO ALTOANDINO	2	0	2	0	1	0	0	1	1	-1	-1	8	
DISCONTINUO DE LAS PAMPAS ALTAS DE SAN CARLOS	2	0	1	0	2	0	0	1	3	-1	-1	8	
DISCONTINUO DE LOS FONDOS DE LOS VALLES	2	0	3	0	1	0	0	1	2	-3	-3	8	
EXTRAANDINOS (RIO DIAMANTE Y ATUEL)	3	0	3	0	1	0	0	1	1	-1	-2	8	
DE LA CIMA MEDITERRANEA	2	1	3	0	2	1	1	1	1	-2	-3	8	
DEBENTURNO DEL BLOQUE	2	0	1	0	1	0	0	1	1	-1	-2	8	
DE LAS FRANCIAS. LAVIDAS COSUELOS ARENOSOS Y/O ESCOSUELOS	2	0	2	0	1	0	0	1	2	-1	-1	0	
DISCONTINUO DE FORMACIONES VOLC.	1	0	0	2	1	0	0	1	1	-2	-3	3	
TRAVESIA DEL CHACHAHUEN DE LAGUNA	2	0	2	1	2	1	1	3	3	-1	-1	14	
DE LA TRAVESIA FLUVIOGLACIA DE LA VARIETA	3	2	3	1	2	1	1	3	2	-2	-3	13	
DISCONTINUO DE LOS SALTRALES ANTIGUOS (RIO ATUEL)	1	1	2	0	1	0	0	1	2	-2	-3	7	
DISCONTINUO DE LAS AREAS DE INUNDACION DE LOS RIOS ATUEL Y GRANDE	2	3	3	0	2	0	0	3	3	-2	-1	15	

REFERENCIAS: A-ALTO, B-BAJO, M-MEDIO, P- PRESENCIA, A- AUSENCIA, O- ONDULADO, D-DEPRIMIDO, LL-LLANO.

**Gráfico 1** - Diversidad y complejidad de los ecosistemas del sur de la provincia de Mendoza. Autores: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



**Gráfico 2** - Porcentaje de la complejidad de los ecosistemas del sur de Mendoza. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.



Del 100 % de los ecosistemas identificados en el sur de la provincia de Mendoza, el 7% corresponde al grado 1, el 72 % al grado 2 y el 21 % 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 que se expone a continuación constituye una síntesis de la distribución de la complejidad de los ecosistemas espaciales en el sur mendocino (Figura 31).

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 sur mendocino, respondiendo a la acción de factores naturales y/o antrópicos. Los ecosistemas del orobioma altoandino pertenecen al Grado 1 y 2. La menor complejidad de los ecosistemas del Orobioma altoandino responde a limitantes de tipo natural como la

**Figura 31** - Distribución de la complejidad en los ecosistemas jerárquicos del sur de Mendoza. Fuente: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010

BIOMAS	MESOECOSISTEMAS	ECOSISTEMAS MENORES	Grado 1	Grado 2	Grado 3
OROBIOMA ALTOANDINO	Altoandino	Piso periglacial	■		
		Piso parapenglacial		■	
		De vegas cordilleranas			
DEL MONTE CON INTRUSIÓN PATAGÓNICA	Planicies agradacionales pedemontanas cordilleranas	Pedemontano altoandino		■	
		De las pampas Altas		■	
		Discontinuo del Bloque exhumado de San Rafael		■	
	Discontinuo de la Payunia	Discontinuo de los fondos de los valles extraandinos (ríos Atuel y Diamante)			■
		De las cimas mesetiformes			
		Pedemontano del Bloque			
	Bolsón de Llanquanelo	De las planicies lávicas o suelos arenosos y rocosos			
		De la Travesía de Chachahuén	■		
		Discontinuo de formaciones volcánicas		■	
	De las planicies	De la laguna de Llanquanelo y bañados			■
De la travesía fluvioéolica de La Varita					
Discontinuo de los salitrales antiguos			■		
Discontinuo de áreas de inundación (ríos Atuel y Grande)				■	

falta de suelos, la gran altura y las fuertes pendientes.

Los ecosistemas del Monte con intrusión patagónica participan en su mayor parte en el Grado 2, seguido por el 3, mientras que la menor proporción forma parte del Grado 1. Los ecosistemas de las Planicies agradacionales pedemontanas cordilleranas, de las Pampas altas y el Discontinuo del bloque exhumado de San Rafael pertenecen íntegramente al Grado 2; los restantes se reparten entre los Grados 3 y 2 respectivamente en función de su frecuencia. Una excepción la constituye el ecosistema de la Travesía de Chachahuén (Mesoecosistema de la Payunia) que presenta un grado de complejidad tipo 1.

Los ecosistemas con mayor complejidad responden a condiciones naturales más favorables, principalmente vinculadas a la presencia de agua, a suelos más diversificados y a topografías menos pronunciadas. Todos ellos se localizan en las zonas más bajas y hacia el este, salvo el ecosistema discontinuo de los Salitrales antiguos cuya complejidad es de Grado 2.

Como conclusión de lo observado en el cuadro cabe destacar que los ecosistemas con mayor complejidad del sur de la provincia de Mendoza se localizan en el Bioma del Monte con Intrusión Patagónica, dentro de

los Mesoecosistemas del Bolsón de Llacanelo y 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 altura, el clima frío, variable y extremo y la gran pendiente. Estas últimas dificultan la génesis de los suelos ya que el clima no favorece el desarrollo de 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 a mayor cantidad de agua disponible en el sustrato, hay mayor complejidad ecosistémica.

## 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 provinciales (con magnitudes espaciales que van desde los 100.000 hasta aproximadamente los 50.000 km<sup>2</sup>); a mesoescala, las formas del modelado terrestre originan ocho mesoecosistemas con magnitudes menores (50.000 - 10.000 km<sup>2</sup>), y a microescala, los factores edafo-topográficos y la disponibilidad de agua conforman 15 ecosistemas menos extensos (10.000 - 500 km<sup>2</sup>).

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 principal). Los mismo contienen a los ecosistemas: Piso periglacial (Altoandino), Piso para-periglacial y de vegas cordilleranas (Andino).

Lo mismo sucede con el bioma del Monte con intrusión patagónica.

Como se ha visto en el desarrollo del trabajo, se vinculan a nivel vertical los macro, meso y microecosistemas.

### 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 patagónica. Los macroeco-

sistemas 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.

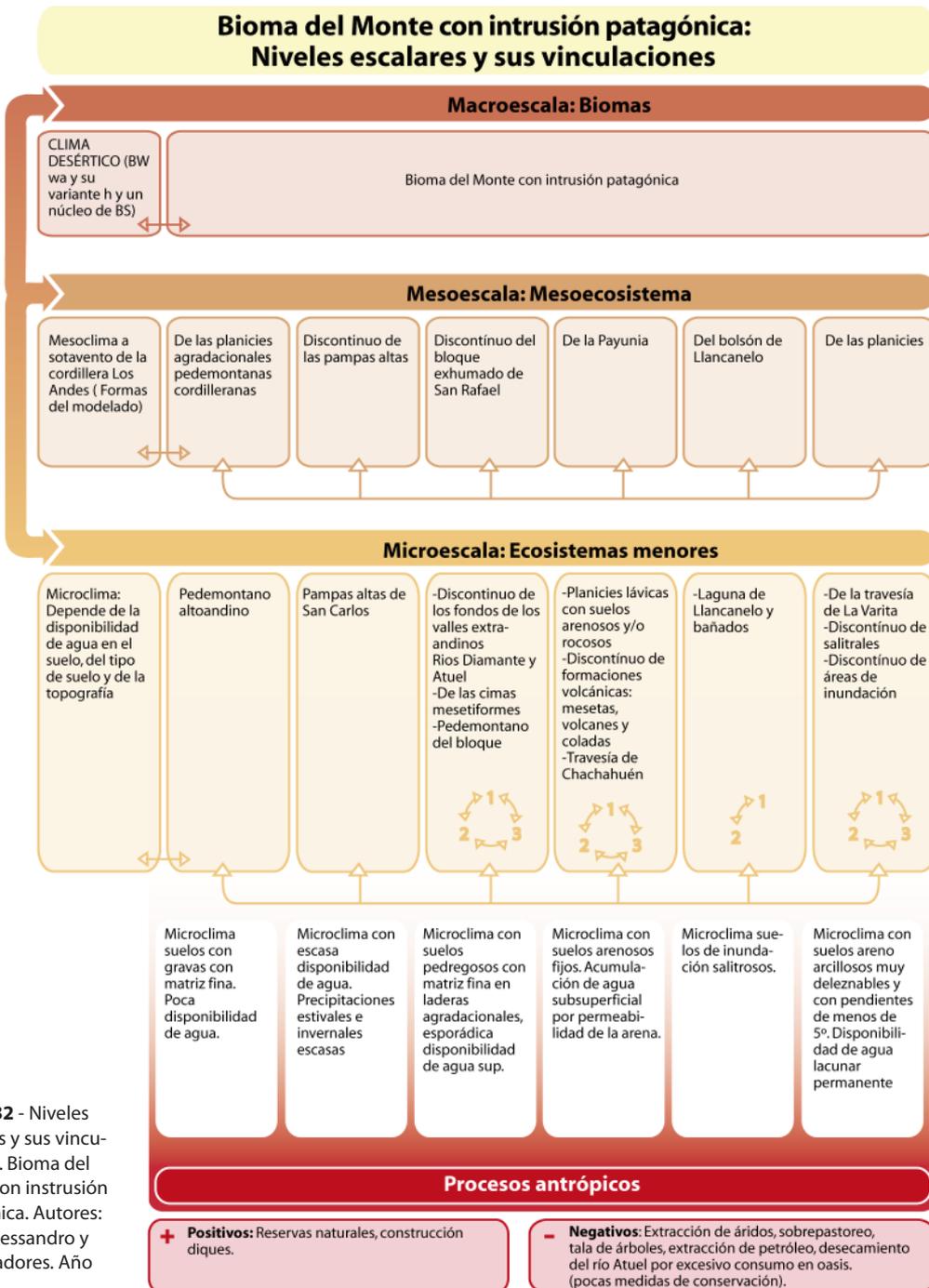
Mientras que los mesoecosistemas también presentan numerosas interacciones como los son los ocho modelos de cadenas tróficas. Cada una de ellas responde a la fisonomía de la vegetación, a la flora y a la fauna de las regiones biogeográficas de la provincia de Mendoza: de alta montaña, de piedemonte, de monte o llanura y de mesetas volcánicas.

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 y los procesos antrópicos 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.

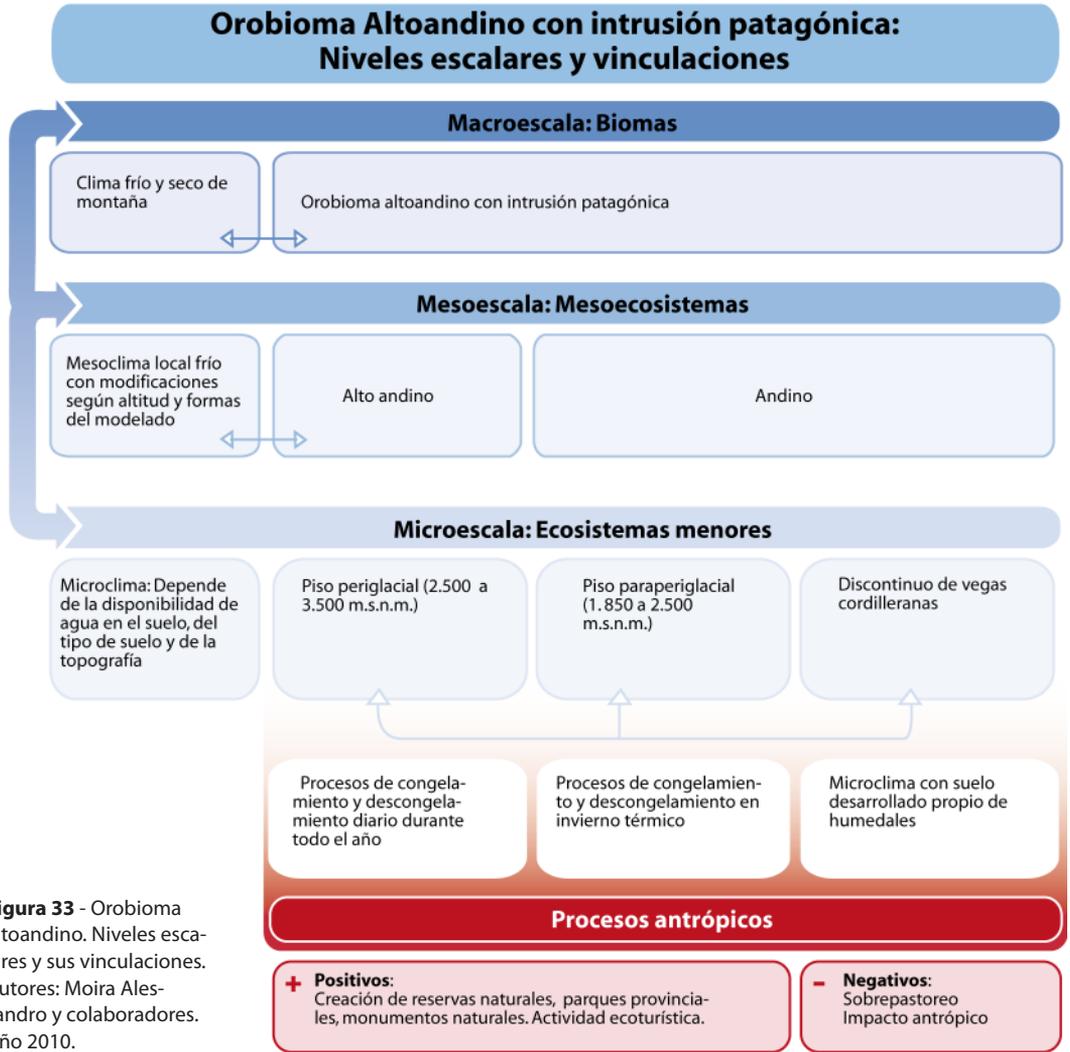
En cuanto a la microescala (ecosistemas menores), ésta se encuentra desarrollada a partir del análisis de casos. Cada mesoecosistema se encuentra integrado por varios ecosistemas, representados por la descripción bioecológica de las poblaciones de los herbívoros u omnívoros característicos del sitio.

La elección del herbívoro u omnívoro 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 vizcacha, el guanaco, el tuco-tuco, la vizcacha, la comadreja común, entre otros, como representantes de los ecosistemas menores del sur 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 es un aporte poder nombrar y mostrar en imágenes los animales que han aparecido en nuestro trabajo como más frecuentes y notorios. (Figuras 32 y 33).



**Figura 32** - Niveles escalares y sus vinculaciones. Bioma del monte con instrusión patagónica. Autores: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2008.



**Figura 33** - Orobioma altoandino. Niveles escalares y sus vinculaciones. Autores: Moira Alessandro y colaboradores. Año 2010.

### 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 fluir 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.

Uno de los ecosistemas que padece un grado importante de degradación es el Discontinuo de los Fondos de los valles extraandinos, específicamente el del río Atuel, en el sector conocido como Valle Grande, en el departamento de San Rafael, es por ello que se elige como estudio de caso.

### 3- a- Estudio de caso: "Alteraciones del ecosistema natural vinculadas con la actividad turística en el curso medio del río Atuel, Valle Grande, San Rafael, Mendoza."

#### 3- a- 1- El problema. La degradación del ecosistema natural por el aprovechamiento de los recursos agua y paisaje.

El sur de la provincia de Mendoza es un espacio con una notable diversidad geoecológica debido a la combinación de múltiples variables naturales como el clima zonal, la diversidad de unidades geomorfológicas y edáficas, así como también variaciones en la distribución del agua superficial y subterránea. Todos estos aspectos se conjugan de manera positiva y generan espacios propicios para la instalación humana y/o la creación de distintas obras de aprovechamiento de los recursos naturales. En nuestra provincia la mayoría de estos asentamientos han sido escasamente planificados surgiendo entonces problemas de degradación en los ecosistemas naturales, muchas veces irreversibles.

A 37 km de la ciudad de San Rafael, sobre el curso medio del río Atuel y siguiendo la ruta provincial 137, se localiza nuestro espacio en estudio, el paraje denominado Valle Grande. Dicho sector está comprendido específicamente, entre el dique compensador Valle Grande y el punto en el cual el curso del río abandona el encajonamiento dentro del bloque de San Rafael, cuyas coordenadas son 34°47'22.60"S y 68°26'55.31"W (Imagen 7).

En lo que respecta a la población asentada de manera permanente en el espacio se puede decir que no se cuenta con datos precisos, esto se debe a que es un sector pequeño dentro del distrito El Nihuil. A pesar de ello y, según entrevistas realizadas a diferentes actores, se calcula que podría ascender a unas 150 personas, cantidad que se duplica en temporada alta por la llegada de trabajadores temporales a los distintos emprendimientos turísticos.

Considerando las características propias del bioma que se desarrolla (Monte con intrusión patagónica) en este sector y tomando los datos proporcionados por las observaciones, podemos identificar fácilmente alteraciones en el ecosistema natural a partir del cambio en el tipo de formaciones vegetales presentes. Ello está relacionado directamente

**Imagen 7** - Espacio en estudio. Curso medio del río Atuel, Valle Grande, San Rafael, Mendoza. Fuente: Google Earth, 2006.



con la explotación de dos recursos naturales estratégicos: el agua y el paisaje.

**Foto 104** - Dique Valle Grande, San Rafael, Mendoza. Fuente: Archivo fotográfico de Natalia Pucciarelli, 2007.

El primer antecedente claro de modificación del espacio natural lo encontramos en 1964 con la creación del dique compensador Valle Grande, segunda -tanto en antigüedad como en tamaño- de las cinco obras de regulación hídrica sobre el curso medio del río Atuel. La construcción del embalse generó cambios en el normal escurrimiento del



agua superficial y, en la distribución y disponibilidad del agua subterránea. El dique es una estructura de hormigón cuyas principales características son: 300 m de longitud, 115 m de altura máxima desde su fundación, 164 hm<sup>3</sup> de capacidad y 300 m<sup>3</sup>/s de capacidad de descarga. (Foto 107)

Con el transcurso del tiempo este espejo de agua y el valle que le sigue se constituyeron en sitios de interés turístico tanto provincial como nacional. La instalación de complejos, especialmente en la margen norte del río se desarrolló espontáneamente, sin planificación. De manera lineal se fueron instalando distintos emprendimientos turísticos destinados al esparcimiento y a la práctica de actividades deportivas como rafting, cabalgatas, escalada en roca, rapel, tirolesa, kayak, canotaje, trekking, entre otras. Cabe destacar que, en relación con el recurso hídrico y en las inmediaciones del valle del río Atuel, se desarrollan de manera puntual y desde hace más de 50 años algunas prácticas ganaderas.

Según datos proporcionados por la Municipalidad de San Rafael, el primer emprendimiento turístico en la zona lo constituye el Hotel Valle Grande, seguido por los camping Condorí (actual Camping La Ensenada), El Sauce y Club de Pescadores.

Estas acciones contribuyen de manera significativa a la desaparición o reemplazo de especies autóctonas tanto animales como vegetales. La modificación del ecosistema se puede observar claramente a partir del análisis de las características de la vegetación, elemento que cumple un rol primordial como indicador de los procesos naturales y/o antrópicos que se desarrollan en los ecosistemas.

Sistemáticamente se han ido reemplazando especies autóctonas por introducidas, la mayoría de ellas con el objetivo de brindar mayores comodidades a los visitantes. Algunas de las especies forestales presentes en la actualidad son: álamo carolino (*Populus deltoides*), sauce (*Salix babylonica*), eucalipto (*Eucalyptus spp.*), aguaribay (*Schinus molle*), acacia (*Acacia visco*) y paraíso (*Melia azedarach*). Esta situación acarrea una peligrosa simplificación del ecosistema y con ella aumenta la vulnerabilidad de este supraorganismo para sobrevellar determinadas circunstancias naturales o antrópicas. Cada organismo vivo desempeña un papel dentro del ecosistema, su eliminación desequilibra al mismo poniéndolo en una situación de riesgo constante y minimizando su efectividad. (Fotos 108 y 109)

### 3- a- 2- Aprovechamiento del recurso “paisaje”

Según datos aportados por la Dirección de Turismo del departamento de San Rafael el origen de los turistas que llega al departamento es principalmente nacional, en su mayoría de la provincia de Buenos Aires (71%), seguidos por visitantes de la ciudad de Mendoza, Santa Fe, Corrientes, La Pampa, San Luis y Neuquén. Los promedios de perma-

**Fotos 105** - Especies vegetales introducidas en el fondo del valle (aguaribay)  
Fuente: Archivo personal de Natalia Pucciarelli, 2010.



**Foto 106** - Especies vegetales introducidas en el fondo del valle (especies ornamentales)  
Fuente: Archivo personal de Natalia Pucciarelli, 2007.

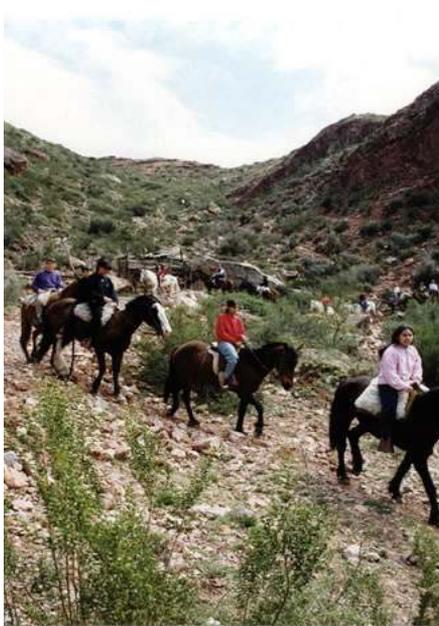




**Fotos 107** - Practica de rafting, una de las actividades recreativas más demandadas en Valle Grande.  
Fuente: Archivo personal de Natalia Pucciarelli, 2007.

**Fotos 108** - Actividades recreativas en Valle Grande: cabalgatas  
Fuente: [www.sanrafael.gov.ar](http://www.sanrafael.gov.ar)

**Foto 109** Actividades recreativas en Valle Grande: kayak  
Fuente: [www.sanrafael.gov.ar](http://www.sanrafael.gov.ar)



**Fotos 110** - Actividades recreativas en Valle Grande: cool river.  
Fuente: <http://farm3.static.com>



**Fotos 111** - Actividades recreativas en Valle Grande: ciclismo.  
Fuente: <http://farm3.static.flickr>



**Fotos 112** - Actividades recreativas en Valle Grande: trekking.  
<http://www.guiaruralargentina.com>



**Fotos 113** - Actividades recreativas en Valle Grande: tirolesa.  
<http://www.guiaruralargentina.com>



nencia más frecuentes fueron de entre cinco y siete días y, la mayoría, arribó en vehículo particular.

Hay que resaltar que a nivel provincial el departamento de San Rafael es el tercero en importancia en función de las plazas hoteleras luego de Capital y Malargüe. A nivel nacional y provincial, diferentes agencias de turismo ofrecen entre sus paquetes al sur provincial como

una de las alternativas más llamativas. Sus particulares paisajes son el principal atractivo turístico. (Figura 34)

**Figura 34** - Circuito Turístico 1, el cual incluye a Valle Grande como destino.  
Fuente: [www.sanrafael.gov](http://www.sanrafael.gov)

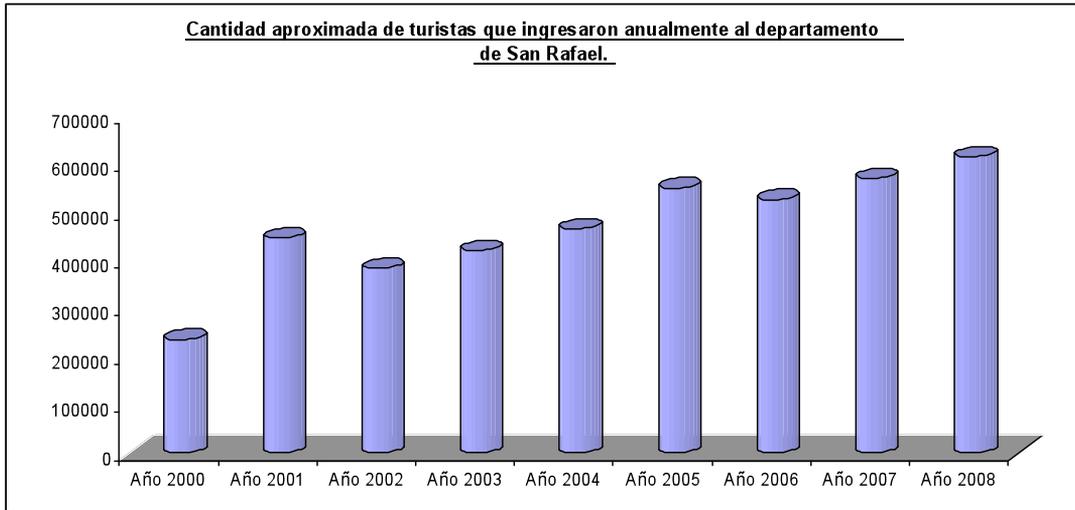


El calendario turístico de la zona abarca todo el año pero la época con mayor concentración de la actividad es la estival. La temporada con mayor proporción de visitas se registra, aproximadamente, desde mediados de diciembre hasta Semana Santa.

Los sitios más visitados dentro del espacio en estudio son el dique Valle Grande y la Virgen del Valle.

La cantidad de turistas que llegan a Valle Grande se ha visto incrementada de manera notable en los últimos años debido a factores como el auge del turismo de aventura y al aumento de los paseos de fin de semana. El gráfico que sigue, elaborado sobre la base de registros de la Dirección de Turismo, muestra claramente la tendencia creciente que se registra a través del tiempo. (Gráfico 3)

Si bien no se cuenta con datos precisos sobre la cantidad de turis-



**Gráfico 3** - Cantidad de turistas que ingresan a San Rafael por año.  
Fuente: elaborado por N. Pucciarelli sobre la base de datos proporcionados por la Dirección de Turismo de San Rafael, 2010.

tas que llegan específicamente a Valle Grande se puede afirmar, según información proporcionada por la Dirección de Turismo de San Rafael que, del total que ingresan al departamento, el 80% elige como destino final a Valle Grande y el 20% restante lo visita a modo de excursión. Es por ello, que se debe analizar en profundidad la forma en que se maneja el recurso turístico en la actualidad para determinar estrategias que lleven a la aplicación del ecoturismo y, con ello, a la preservación del ecosistema natural de Valle Grande. Este cuenta con una importante y diversificada oferta turística destinada tanto al visitante nacional como internacional. La infraestructura está integrada por hoteles, cabañas, albergues, hosterías y campings y se encuentra asociada a la prestación de actividades turísticas de aventura entre las que se destacan:

- Rafting, pesca, kayak, canotaje.
- Safari fotográfico, trekking, ciclismo, mountain bike, cabalgatas, contemplación, escalada en roca, campamentos y excursiones.

Las empresas que prestan servicios de turismo de aventura son las siguientes: Saint Joseph, Extremo, Raffeish, Antú, Caro Leufú, Alihuen, Kewen, Banana, El Portal del Atuel, Sport Star, Punto Extremo, Kintun y Cahuel Mapú. (Foto 113 pag. anterior)

A partir del relevamiento puntual de cada uno de los de los 33 emprendimientos turísticos presentes en el espacio se puede decir que algunos presentan concentración de actividades, mientras que otros ofrecen servicios muy específicos y diferenciados. La mayor frecuencia la representan las cabañas y los restaurantes con 13 cada uno, le siguen en orden de importancia los camping con 12, las proveedurías con 9, las artesanías con 4, los hoteles con 2 y, el atelier y la heladería con 1 respectivamente. El cuadro que sigue expresa los establecimientos



En lo concerniente al desarrollo del turismo y su impacto en el medioambiente no se han encontrado trabajos referidos a la zona. Sólo algunas publicaciones que hacen referencia a la degradación del recurso agua por el vertido de efluentes cloacales de distintos complejos turísticos al río Atuel; como por ejemplo “Preocupante informe sobre análisis realizados a las aguas del río Atuel”, Diario San Rafael (1996); “¿Qué está pasando con nuestro río Atuel?”, de Ábalos, R. (2007); “Irrigación múltiple y pidió clausurar el hotel de Valle Grande, en San Rafael”, Diario MDZ (2010).

Las actividades turísticas de aventura no reflejan en la actualidad un impacto directo y de considerables dimensiones debido a la temporalidad de las mismas, pero se deberían tomar medidas a nivel municipal para reglamentarlas y ofrecer capacitación ambiental a los proveedores de estos servicios. Actualmente el turismo de aventura, a pesar de encontrarse en notable crecimiento, es una actividad con vacío legal tanto a nivel provincial como municipal. Esta situación genera una doble problemática, primero, el desamparo legal de prestadores y consumidores antes situaciones de riesgo y segundo, la posibilidad de la degradación de los recursos naturales por no poseer controles ni capacitación para el desarrollo de la misma. Cabe aclarar que se entiende por turismo de aventura a la variante del turismo en la naturaleza en el cual las personas tienen como principal motivación vivir experiencias que presentan cierto riesgo.

La modificación del ecosistema natural de Valle Grande se encuentra asociada al crecimiento inmobiliario no planificado en las orillas del río Atuel, principalmente la margen NNO. El aumento de la superficie ocupada por emprendimientos privados se ha incrementado notablemente en los últimos 15 años, y en muchos casos este avance se ha producido sobre áreas vulnerables y con alto riesgo de inundación.

En 1997 el Honorable Consejo Deliberante de San Rafael sanciona, según ordenanza 5730 y sus modificatorias 7421 y 7600, el Código de ordenamiento ambiental y desarrollo turístico del Cañón del Atuel, en el cual se encuentra incluida la zona en estudio. Este documento, con características propicias para el desarrollo sustentable, consta de varias partes:

- a- Fundamentos y premisas de trabajo (especifica objetivos de tipo económicos, ecológicos, de gestión, de educación ambiental y de proyección ambiental)
- b- Descripción de la metodología
- c- Determinación de las unidades de manejo (caracterización general del paisaje, clasificación y evaluación del paisaje, clasificación y evaluación de los recursos naturales y culturales, determinación de las unidades de manejo: Tramo I, II, III, IV, VI, VII y VIII)
- d- Propuesta de ordenamiento ambiental, zonificación, usos y ocupación del suelo (división del espacio en zonas con definición de usos)

permitidos y prohibidos -intangible, restringida, de recuperación, de uso especial, de producción, áreas de intervención-, especificación de: indicadores urbanísticos, infraestructura y servicios, de construcción, de presentación de proyectos, de apoyo y equipamiento turístico)

e- Programa de desarrollo educativo (diferenciando el área formal de la no formal)

f- Programa de desarrollo recreativo (especificando actividades recreativo-deportivas y religiosas, así como la infraestructura y servicios de apoyo para el turismo)

g- Desarrollo de unidades de manejo (presenta los objetivos a lograr para cada una de las unidades de manejo antes determinadas)

h- Determinación de las puertas de información y control (el acceso y salida del área serán espacios de información al turista)

i- Creación de centros de interpretación (diferenciando lugares en función de su importancia paisajística -Geológica-geomorfológica, arqueológica y antropológica, de producción hidroeléctrica e industrial, de peregrinación)

j- Determinación de circuitos, estacionamientos y miradores.

k- Determinación del Ente encargado de la administración del Atuel.

### **l- Especificación de sanciones y penalidades.**

El espacio analizado en este trabajo responde al Tramo II determinado por la ordenanza municipal y, consta de las siguientes características, a saber, evaluación del paisaje: Clase A – Distintivo; evaluación de los recursos naturales: presencia de gran diversidad de recursos recreativos, que en momentos picos sufren de la sobrecarga de su uso; detección de algunos problemas como: densidad elevada de tránsito vehicular, ruido, humo, residuos, pinturas en rocas, cartelera excesiva y poco coherente con el paisaje.

Si se analiza la legislación existente sin conocer en detalle la dinámica propia del espacio se podría caer en el error de pensar que todo funciona coherentemente. El punto de inflexión se encuentra en que nunca pudo aplicarse alguna pauta de dicha ordenanza a la realidad de Valle Grande. A más de 10 años y, con problemas que se visualizan fácilmente, todavía sigue este espacio careciendo de la aplicación de un plan de manejo integral. Las bases para un ecodesarrollo se encuentran expuestas en el Código de ordenamiento ambiental antes analizado, pero no se ha elaborado ningún trabajo que complete y ejecute las directrices del mismo. Se habla de la clasificación del paisaje y de los recursos naturales, pero no se cuenta con los estudios científicos que certifiquen dicho aspecto.

La ausencia de una planificación territorial se evidenció claramente durante la tormenta ocurrida el 17 de diciembre de 2009, que dejó grandes pérdidas económicas y de vidas humanas. El inusual meteoro generó un incremento del nivel del río de alrededor de dos metros

inundando las márgenes del mismo y dejando varios emprendimientos turísticos bajo el agua. Según datos oficiales fue la peor tormenta registrada en los últimos 25 años. Se calcula que la crecida pudo haber rondado los 150 metros cúbicos, es decir que el caudal normal del río se quintuplicó en esta área. Si bien existen trabajos realizados por Irrigación simulando crecidas del río, nunca se tuvo en cuenta el aporte que los cauces laterales pueden significar en un evento meteorológico notable como el ocurrido. El plan de contingencias para Valle Grande prevé como crecida máxima una cota de 80 metros cúbicos, por lo que, en función de este dato, es que se establece la línea de rivera para la construcción. Dicha línea está muy por debajo de las características naturales del escurrimiento del río en ocasiones de crecida. (Fotos 114, 115, 116, 117, 118 y 119).

**Foto 114** - Daños producidos por la tormenta del 17/12/2009 en Valle Grande.  
[www.diariouno.com.ar](http://www.diariouno.com.ar)



**Foto 115** - Daños producidos por la tormenta del 17/12/2009 en Valle Grande.  
[www.diariouno.com.ar](http://www.diariouno.com.ar)



**Foto 116** - Daños producidos por la tormenta del 17/12/2009 en Valle Grande.  
[www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia\\_0001.html](http://www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia_0001.html) <http://www.mdzol.com>



**Foto 117** - Daños producidos por la tormenta del 17/12/2009 en Valle Grande.  
[www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia\\_0001.html](http://www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia_0001.html) <http://www.mdzol.com>



**Foto 118** - Caudal del río Atuel luego de la tormenta del 17/12/2009 en Valle Grande. <http://www.mdzol.com>



**Foto 119** - Desborde del río Atuel luego de la tormenta del 17/12/2009 en Valle Grande. <http://www.mdzol.com>



Otro punto problemático lo representa la calidad del agua del río en relación con los residuos cloacales. El control de este aspecto es llevado adelante por la Dirección General de Irrigación, específicamente por la Subdelegación del río Atuel asentada en General Alvear, ya que la incumbencia sobre la calidad de los espejos de agua y de los ríos es de tipo provincial. La municipalidad de San Rafael se encarga de controlar el accionar de los emprendimientos turísticos y de implementar las sanciones, en caso de ser necesarias, pero no del análisis de la calidad del recurso hídrico.

Existen tres puntos de monitoreo de la calidad del agua sobre el río Atuel, ellos son: Puente Valle Grande, Hotel Valle Grande y Cabañas del Sol. Según datos aportados por la DGI, la calidad de agua del río Atuel es buena la mayor parte del año, salvo en verano y otoño donde se han registrado incrementos en la cantidad de nitratos. Esta situación se debe al aumento en la cantidad de turistas hace que los sistemas de tratamiento de las aguas residuales sean ineficaces (mayor infiltración)

o, que en el peor de los casos, las aguas servidas se vuelquen directamente al curso de agua.

El período con mayor afluencia turística se registra en los meses de verano desde aproximadamente el 20 de diciembre hasta principios de marzo. Se repite durante Semana Santa, mientras que, el resto del año, la demanda sólo aumenta de manera parcial los fines de semana largos. Según datos recabados en entrevistas a diferentes agentes claves, este período coincide con los momentos en los cuales la Dirección General de Irrigación ha detectado la mayor cantidad de contaminantes en las aguas del río. El tratamiento de los residuos cloacales que se hace en la mayoría de los emprendimientos, hasta la actualidad, resulta deficiente y contaminante cuando la cantidad de turistas se incrementa, es decir cuando los complejos tienen sus plazas completamente ocupadas.

En cuanto a este punto, cabe destacar que se están aplicando diferentes mecanismos de tratamiento de aguas residuales, uno es por medio de piletas de estanco y el otro, por lecho percolador. El primero, se basa en la deposición de los líquidos en una piletta cerrada (cámara séptica) desde donde son retirados los mismos de manera periódica por un camión atmosférico; el segundo sistema, (el más implementado), se basa en una primera deposición en cámara séptica, los líquidos luego son traspasados a un lecho nitrificante donde el terreno mismo percolaría los contaminantes, disminuyendo su riesgo. Las piletas de estanco aseguran la limpieza del suelo y de las aguas del río pero tienen la desventaja del costo que implica para los propietarios el servicio del camión atmosférico, mientras que el segundo sistema es más económico a corto plazo pero ambientalmente no funciona en los momentos en los cuales la cantidad de personas que se alojan en el valle es abundante.

Desde fines del año 2009 se encuentran en ejecución las obras de instalación del agua corriente y de las cloacas. Esta medida, sin lugar a dudas, repercutirá positivamente en el ecosistema, principalmente en relación con el recurso hídrico. Este punto es crucial si tenemos en cuenta que las aguas del río Atuel son compartidas con la provincia de La Pampa. (Foto 120)

Al recorrer el espacio en estudio se pueden identificar claramente otros aspectos que dificultan la puesta en práctica del ecoturismo y, por consiguiente, la preservación del ecosistema natural:

- Malas condiciones del camino: falta de señalización vial y turística, escasas obras de defensas y protección vial.
- Insuficiente acceso a espacios públicos: la mayor parte de la margen NNO del río se encuentra ocupada por emprendimientos inmobiliarios y turísticos, relegando los espacios de uso común a pocos sectores. Esta intensa ocupación también constituye un riesgo por la desaparición de cauces naturales de desagüe bajo las construcciones.
- Deficiente sistema de acopio de residuos: inexistencia de contenedores de residuos a lo largo del espacio en estudio. A pesar de esto cabe

**Foto 120** - Construcción de red cloacal para Valle Grande. Fuente: Archivo fotográfico de Natalia Pucciarelli, 2010.



destacar que no se visualiza de manera notable una problemática profunda con respecto a los residuos sólidos. La recolección de los mismos es realizada por la Municipalidad con frecuencia variable según sea temporada alta o baja; para la primera, es de tres veces por semana y, para la segunda, de una o dos. Para agilizar la recolección y disminuir los problemas asociados al acopio de los residuos, desde el municipio se solicita a cada emprendimiento la construcción de un reservorio estandarizado, cerrado con dos puertas (una interna y otra externa), piso de hormigón, paredes de piedra y techo cerrado. Todos los residuos recogidos en la zona, al igual que los del resto de la zona central del departamento de San Rafael, son transportados al vertedero La Tombina.

- Ausencia de caminos peatonales a la vera de la ruta para la correcta circulación de los turistas. Este punto es muy importante si tenemos en cuenta la cantidad de turistas que se movilizan en el espacio en temporada alta y los días domingo, en varias ocasiones se observaron situaciones de peligro en algunas curvas en particular.

- Deficiente prestación de servicios: la energía eléctrica es proveída por Edemsa a partir de una línea que fue habilitada cuando se construyó el Dique Valle Grande, la antigüedad de la misma hace que cuando aumenta la demanda se produzcan numerosos cortes en el suministro; no existe en la actualidad agua corriente, cada emprendimiento toma del río el agua necesaria y la potabiliza a partir de distintos sistemas, el más usado es el de la pileta romana con bomba cloradora; tampoco se cuenta con los servicios de gas natural (cada prestador turístico debe abastecerse de gas envasado, la mayoría cuenta con tanques de distinta

**Foto 121** - Deficiencias en la señalización de los caminos en Valle Grande  
Fuente: archivo fotográfico de Natalia Pucciarelli, 2010.

**Foto 122** - Mal estado de los caminos en Valle Grande. Fuente: idem anterior

**Foto 123** - Basura en el río. Consecuencias de la actividad antrópica sobre el recurso hídrico. Fuente: idem anterior.

capacidad), de cloacas y ni de teléfono fijo (el servicio es prestado por empresas de telefonía celular en algunas zonas de Valle Grande en función de la señal mientras que en otras, el servicio es satelital).

- Degradación del paisaje a partir del uso de infraestructura inadecuada con respecto al entorno. La cartelería y las construcciones, en cuanto a forma y colorido, muchas veces impactan negativamente en el paisaje, no concuerdan con el entorno generando ruidos en lo que a ecodesarrollo respecta.

Estos problemas, sumados a los antes mencionados, conllevan a la degradación del espacio en general, evidenciada directamente por la simplificación del ecosistema natural. (Fotos 121, 122 y 123)

Desde hace varios años se viene insistiendo, desde organismos oficiales como la Dirección General de Irrigación, en la necesidad del deslinde administrativo y la planificación del uso de las riberas del río Atuel en la zona conocida como Valle Grande. En dichas oportunidades se han detectado una serie de inconvenientes, muchos de los cuales se



mencionaron anteriormente, relacionados con aspectos como los que se expresan a continuación (Villodas, R., 2005):

- Gran cantidad de emprendimientos náuticos, deportivos y/o turísticos con construcciones permanentes y/o transitorias, a veces clandestinas, sobre ambas márgenes del río.
- Uso de aguas públicas sin autorización del organismo responsable o con deudas de los correspondientes cánones de uso.
- Ocupación de terrenos bajos e inundables que pertenecen al dominio público del Estado.
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por vuelco de efluentes líquidos sin los tratamientos, permisos y/o cuidados exigidos por las reglamentaciones vigentes.
- Contaminación de agua, aire y suelo por vuelco incontrolado de residuos sólidos urbanos y/o rurales.
- Falta de medidas de seguridad en las actividades balnearias y de esparcimiento en los embalses y ríos.
- Ocupación y uso intensivo de áreas sensibles, sin los estudios indispensables para un desarrollo sustentable.
- Ocupación y acceso a terrenos de terceros particulares sin autorización ni control adecuado.
- Tareas costosas de emergencia realizadas por organismos como Defensa Civil, la Municipalidad o Recursos Naturales, por actividades no autorizadas en el ámbito del río y sus alrededores.
- Falta de Planificación Territorial Integral y leyes que las respalden.
- Ausencia de coordinación de competencias, de controles y de resoluciones o leyes emitidas por los organismos involucrados (Departamento General de Irrigación, Dirección de Hidráulica, Dirección Provincial de Catastro, Municipalidades, Dirección de Recursos Naturales, Dirección de Ordenamiento Ambiental y Desarrollo Urbanístico, etc.).

### **3- a- 3- La solución: Preservar**

Para evaluar el deterioro de los ecosistemas, necesariamente, se debe comparar dos situaciones dentro del mismo. Una situación testigo, lo más cercana posible al óptimo, con el espacio problema o real.

Se realizó el análisis en el ecosistema del fondo del Valle del río Atuel, específicamente en el sector antes delimitado, el cual se encuentra degradado por el hombre.

Dentro de este ecosistema se tomó como situación testigo a un sector en la margen sudeste del río Atuel por considerarse la menos modificada debido a la imposibilidad de cruce del curso de agua la mayor parte del año. Y como espacio real se analizó un sector de tránsito permanente en la margen noroeste del río.

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

**Foto 124** - Ecosistema del fondo del valle del río Atuel. Espacio testigo. Fuente: Natalia Pucciarelli. Año 2010



**Foto 125-** Ecosistema del fondo del valle del río Atuel. Espacio real. Fuente: Natalia Pucciarelli. Año 2010.



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 124 y 125) (Figuras 36, 37, 38y 39).

**Figura 36** - Matriz de valoración del espacio testigo: margen sudeste del río Atuel.  
Fuente: Pucciarelli, Natalia 2010.

ELEMENTOS DEL ECOSISTEMA										Uso actual	Total de interacciones del espacio óptimo	
FAUNA	FLORA	CLIMA	TOPOGRAFIA	SUELO	DISP. DE AGUA	PAISAJE						
<b>FAUNA</b>	Competencia Reproducción Alimento Colaboración	Microclima	Remoción animales nativos	Nutrientes Aireación Remoción Favorece el ciclo de minerales	Infiltración	Leve impronta					Safari fotográfico Escarpiamiento	
<b>Total FLORA</b>	4 Alimento Habitat Sombra	1 Microclima	1 Fijación Retención del agua Microgeomorfología	4 Nutrientes Retención Infiltración Aireación	1 Retarda el ciclo el agua	1 Fisonomía arbustiva densa					2 Escarpiamiento	16
<b>Total CLIMA</b>	3 Adaptación a las zonas áridas	1 Procesos climáticos diferentes escalas	3 Importantes modificaciones	4 Edafogénesis	1 Elevada evaporación	1 Fisonomía Estructura Distribución Límites					2 Energía solar	19
<b>Total TOPOGRA FIA</b>	1 Habitat	1 Microclima	1 Procesos en el cambio de las formas	1 Procesos edafogénéticos o morfogénéticos	1 Velocidad de escurrimiento	4 Fisonomía Límites					1 Educación Recreación	11
<b>Total SUELO</b>	1 Sustrato Habitat	1 Microclima	1 Fisonomía propia	1 Procesos edafogénéticos o morfogénéticos	1 Débiles procesos de transporte	2 Sustrato Fisonomía					2 Recreación Educación	10
<b>Total DISP. DE AGUA</b>	2 Bebida Habitat	1 Microclima	1 Modelado testigo y actual	1 Humificación Formación Nutrición Erosión	1 Balance hídrico	2 Estructura Fisonomía					2 Riego Consumo Actividades recreativas.	13
<b>Total PAISAJE</b>	2 Coincidencia entre límites naturales y artificiales	1 Modificación positiva del microclima	1 Coincidencia entre los límites naturales y artificiales	4 Coincidencia entre los límites naturales y artificiales	1 Cuenta	2 Procesos biogeocológicos					3 Educación Recreación Investigación.	18
<b>Total</b>	1	1	1	1	1	1					3	10

**Figura 37-** Matriz de valoración del espacio real: Margen noroeste del río Atuel.  
Fuente: Pucciarelli, Natalia 2010.

**Matriz de valoración del espacio real – Margen noroeste (34° 48' 55.37" Sur – 68° 29' 52.59" Oeste)**

ELEMENTOS DEL ECOSISTEMA	ELEMENTOS DEL ECOSISTEMA							Uso actual	Total de interacciones del espacio óptimo
	FAUNA	FLORA	CLIMA	TOPOGRAFIA	SUELO	DISP. AGUA	PAISAJE		
<b>FAUNA</b>	Competencia Reproducción	Propagación			Disminución del aporte de nutrientes			Esparcimiento	
<b>Total</b>	2	1	0	0	-1	0	0	1	3
<b>FLORA</b>	Alimento Sombra Colaboración Competencia	Reproducción Parasitismo Colaboración Competencia	Microclima modificado	Fijación del suelo y retención del agua disminuidos	Nutrientes, retención, infiltración y aireación débiles		Fisonomía arbustiva rala		
<b>Total</b>	-2	4	-1	-2	-4	0	-1	-1	-7
<b>CLIMA</b>	Adaptación a las zonas áridas	Adaptación a las zonas áridas de especies introducidas	Procesos climáticos a diferentes escalas	Importantes modificaciones	Edafogénesis	Elevada evaporación	Fisonomía		
<b>Total</b>	1	-1	1	1	1	1	1	0	5
<b>TOPOGRAFIA</b>	Habitat modificado	Modificación de la distribución	Microclima	Procesos en el cambio de las formas	Procesos edafogénicos disminuidos	Escorrentamiento	Fisonomía modificada	Recreación	
<b>Total</b>	-1	1	1	1	-1	1	-1	1	2
<b>SUELO</b>	Degradación del hábitat y del sustrato	Soporta y nutrición disminuidos	Microclima alterado	Fisonomía modificada	Procesos edafogénicos disminuidos	Débiles procesos de transporte	Fisonomía modificada	Recreación	
<b>Total</b>	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	1	-8
<b>DISP. DE AGUA</b>	Bebida	Nutrición Desarrollo vegetal	Microclima	Modelado testigo y actual	Humificación Erosión lineal	Balance hídrico	Estructura Fisonomía	Riego Consumo Actividades recreativas	
<b>Total</b>	1	2	1	1	2	1	2	3	13
<b>PAISAJE</b>	No coinciden los límites naturales y artificiales	No coinciden los límites naturales y artificiales	Modificación positiva del microclima debido a especies arbóreas introducidas	Coincidencia entre los límites naturales y artificiales	Coincidencia entre los límites naturales y artificiales	Cuenca	Procesos biogeocológicos	Educación Recreación Investigación	
<b>Total</b>	-1	-1	-1	1	1	1	1	3	4

**Figura 38** - Matriz de evaluación de los recursos naturales renovables en el Fondo de Valle del río Atuel.  
Fuente: Pucciarelli, Natalia 2010

**Matriz de evaluación de los recursos naturales renovables**

ELEMENTOS	ELEMENTOS DEL ECOSISTEMA						Uso actual de r)	Total del primer nivel relaciones $R1 = \sum (Xt - X)$	Total de interacciones del espacio óptimo $R2 = Et - R1$	Resultado de la evaluación de los rec. naturales R2
	FAUNA	FLORA	CLIMA	TOPOGRAFIA	SUELO	DISP. DE AGUA				
FAUNA	2	1	1	1	3	1	1	11	16-11	5
FLORA	1	0	0	1	0	1	1	4	19-4	15
CLIMA	0	0	0	0	0	0	1	4	11-4	7
TOPOGRAFIA	0	0	0	0	0	0	1	2	10-2	8
SUELO	0	1	0	0	0	0	1	3	13-3	10
DISP. DE AGUA	1	2	0	0	2	0	0	5	18-5	13
PAISAJE	0	0	0	0	0	0	0	0	10-0	10

**Figura 39-** Evaluación de los recursos naturales renovables en el Fondo de valle del río Atuel en función de sus pérdidas ecosistémicas. Fuente: Pucciarelli, Natalia 2010.

	BAJA 1 a 4	MEDIA 4 a 9	ALTA 10 a 14	MUY ALTA 15 a 19
Fauna				
Flora				
Clima				
Topografía				
Suelo				
Disponibilidad de agua				
Paisaje				

De la tabla que antecede podemos concluir que todas las interacciones ecosistémicas de los elementos que conforman el ecosistema del Fondo del Valle del río Atuel se encuentran disminuidas. La merma en la cantidad de relaciones varía desde media a muy alta, en la primera clase tenemos a la fauna, el clima y la topografía; en la clase alta encontramos al suelo, la disponibilidad de agua y el paisaje, mientras que en la muy alta sólo tenemos a la flora.

Podemos decir entonces que de los recursos naturales analizados, en el fondo del Valle del río Atuel, uno de los menos afectados es la fauna, mientras que el más degradado es la flora.

Las pérdidas ecosistémicas traducidas en alteraciones del medio natural tienen, sin lugar a dudas, su principal componente en el agente antrópico. El paisaje natural se ve transformado en todos sus elementos pero esto se hace principalmente visible en la flora, modificada no sólo en la cantidad de individuos vegetales, sino también en sus estratos, grado de cobertura y fisonomía. La alteración de la flora, como elemento clave en cualquier ecosistema, es notable a simple vista, paisajísticamente el visitante se encuentra con un espacio acogedor, muy atractivo por su forestación, pero que nada tiene que ver con las condiciones naturales de dicho ecosistema. Esta simplificación de las formaciones vegetales es el fiel reflejo del deterioro del ecosistema en su totalidad. El ecosistema real acusa modificaciones y poco se parece al testigo como consecuencia de la falta de manejo y planificación del área.

La fauna se presenta como uno de los recursos menos afectados, pero este resultado es relativo, es decir que sólo refleja parcialmente la realidad. Esto se debe a que este elemento, por su natural movilidad, es difícilmente analizable en forma directa, lo que no quiere decir que no se encuentre notablemente alterada. Sin lugar a dudas la actividad antrópica genera la modificación del hábitat natural de la mayor parte de las especies nativas y las obliga a migrar a zonas alejadas del curso de agua. A esto debe sumársele también la dificultad de observación en ambos espacios por tener hábitos cavícolas y ser móviles. Por ello siem-

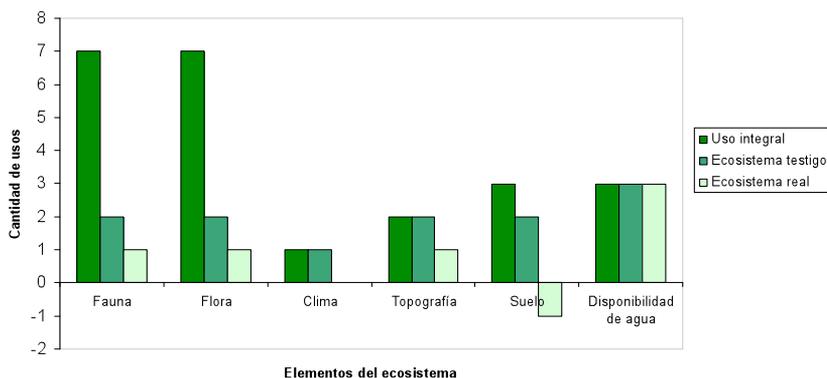
pre tiene una muy débil impronta en el espacio. (Figura 40) (Gráfico 4).  
 Del gráfico que antecede podemos concluir que el espacio está siendo infrautilizado en relación con el potencial uso integral de los recur-

**Figura 40** - Uso integral y actual de los recursos naturales renovables.  
 Fuente: Pucciarelli, Natalia. Año 2010.

Recursos Naturales	Uso integral	Uso Actual	Valor
Fauna	Alimento Abrigo Esparcimiento Ornamentación Comercio Materia prima Safari fotográfico	Safari fotográfico	
	7	1	6
Flora	Combustible Resinas Alimentos Materia prima Ornamentación Comercio Safari fotográfico	Ornamentación Safari fotográfico	
	7	1	6
Clima	Energía solar		
	1	0	1
Topografía	Recreación Educación	Recreación	
	2	1	1
Suelo	Explotación del sustrato rocoso planificada Educación Recreación	Explotación del sustrato rocoso irracional	
	3	-1	2
Disponibilidad de agua	Bebida Recreación Safari fotográfico	Recreación Bebida Safari fotográfico	
	3	3	0

**Gráfico 4** - Relación de los usos de los recursos entre los ecosistemas testigo y real con el integral.  
 Fuente: Pucciarelli, Natalia. Año 2010

**Relación de los usos de los recursos entre el espacio testigo y el real con el uso integral de los mismos.**



**Fotos 126 y 127**– Paisaje como principal recurso natural de Valle Grande  
Fuente: Gabriela Tortosa, 2009.



(pág. sgte.) **Foto 128** - El recurso hídrico como recurso natural de Valle Grande.  
Fuente: Gabriela Tortosa, 2009.

que posee, a su vez la mayor pérdida en el uso de los mismos los presenta en la mayoría de los casos el espacio real. Esto quiere decir no sólo que no existe un plan de manejo para el área en estudio, sino que tampoco se encuentra dentro de los planes gubernamentales el generar un área protegida dentro de este importante ecosistema del sur provincial.

(pág. sgte.) **Foto 129** - La topografía como recurso natural de Valle Grande.  
Fuente: Gabriela Tortosa, 2009.

Se debe recalcar que ambos sistemas ecológicos: el testigo y el real están en el fondo del valle del río Atuel y que se hallan a no más de 1 Km. de distancia entre sí, la diferencia sólo radica en la margen analizada. Y valga la redundancia, pertenecen al mismo mesoecosistema, el Discontinuo del bloque exhumado de San Rafael a pesar de que le hayamos dado dos denominaciones (real y testigo), a los fines de nuestro trabajo comparativo. (Fotos 126, 127, 128 y 129)



### 3- a- 4- Estrategias para minimizar los impactos

Para contrarrestar las modificaciones producidas al ecosistema natural y, a la vez dinamizar el recurso turístico de la zona, se hace indispensable establecer estrategias de acción clara y legalmente establecida.

Como primera medida es necesario y, retomando ideas antes expresadas, conocer cada uno de los recursos naturales con los que cuenta el espacio de manera detallada, es decir proceder a una exhaustiva evaluación de los mismos. Esto servirá, sin lugar a dudas, de inventario de recursos naturales de Valle Grande. Una vez determinado esto se debe establecer la capacidad de carga del espacio, idea esencial si el objetivo es lograr la preservación del ecosistema natural. Este indicador se calcula teniendo en cuenta parámetros como: cantidad y tipo de recursos naturales del lugar; tolerancia del uso que poseen los mismos; número de visitantes (por mes/temporada/año); el tipo de uso, el diseño y la utilización de la infraestructura por parte de los visitantes; intensidad del uso de los recursos en temporada alta; y las actitudes y comportamientos de esos turistas. Para determinar la capacidad de carga turística, se debe tomar en cuenta el tipo de turismo existente, en el contexto de su medio físico, social y cultural y considerar cuánto puede tolerar ese medio ambiente sin llegar a verse seriamente degradado.

El deterioro del ecosistema natural, en el curso medio del río Atuel, se evidencia, entonces, a partir de los siguientes aspectos generales:

- El ecosistema natural del Fondo del Valle del río Atuel es un ejemplo de un espacio con gran variedad de recursos naturales, la mayoría de los cuales es infrautilizado en cuanto a su potencial de uso integral.
- El ecosistema natural del Fondo del Valle del río Atuel se encuentra modificado por el accionar antrópico.
- La actividad turística, no regulada, es el principal agente perturbador del ecosistema natural, lo que causa deterioro en todos los recursos, pero que se evidencia principalmente en la flora nativa.
- A partir del análisis de las condiciones naturales actuales se refleja una notable pérdida de relaciones ecosistémicas, lo que lleva al empobrecimiento del ecosistema natural en particular y a la degradación del paisaje en general.
- Existe un descuido notable por parte gubernamental sobre la necesidad del conocimiento del espacio para poder incentivar su preservación.

# Cartografía de los ecosistemas

El bosquejo de los ecosistemas jerárquicos del sur 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 sur 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 con tramas verticales los mesoecosistemas de las planicies agradacionales, el discontinuo de las pampas altas de San Carlos, discontinuo del bloque exhumado de San Rafael, y con tramas horizontales, de la Payunia, del bolsón de Llacanelo y de las planicies.

Los espacios no considerados para este estudio están en gris, en blanco, los 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. Punto de partida valioso por cuanto las formaciones vegetales mendocinas son la base del estudio a microescala ya que se distribuyen respondiendo a la topografía, el suelo y la disponibilidad de agua del lugar. De este modo se confirma el método inductivo propuesto desde la micro hacia la macro escala.

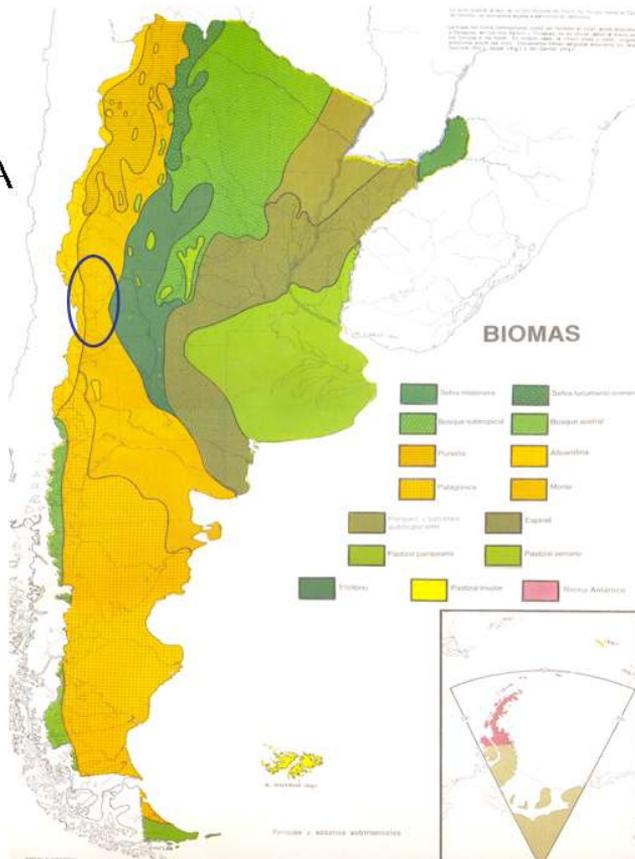
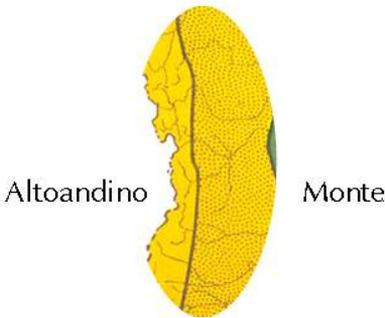
Se parte también, desde la macroescala, de la “Carta de los biomas de la Argentina”, publicada en el Atlas Total, donde se evidencian muy bien los límites entre el bioma de los Altos Andes del bioma del Monte. -éste último denominado- por nosotros Bioma del monte con intrusión patagónica, que surge de aplicar el criterio de delimitación climática basado en el índice de Köppen, como se explicó ya en la metodología empleada, incluyendo el patagónico como parte 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. (Carta 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.

## BIOMAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

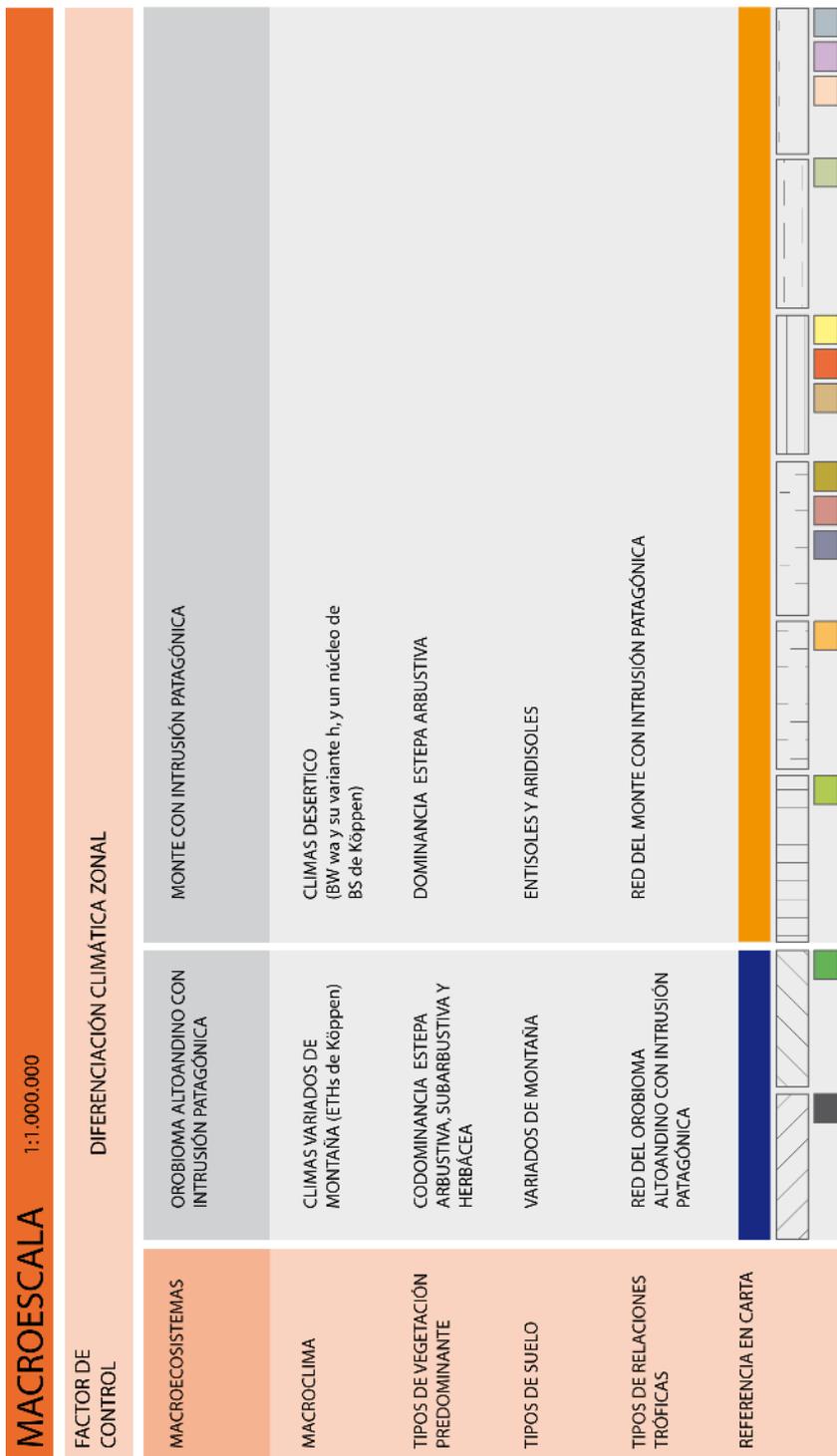
Altas total de la República Argentina Tomo 2



# Los niveles de generalización en un sistema jerárquico espacial y temporal de los ecosistemas para el sur 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 sur 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.



# MESOESCALA

1:100.000

## FACTOR DE CONTROL: DIFERENCIACIÓN POR LAS FORMAS DEL MODELADO TERRESTRE (MESOCLIMA)

MESOECOSISTEMAS	ALTOANDINO	ANDINO	DE LAS PLANICIES PEDEMONTANAS CORDILLERANAS	DE LAS PAMPAS ALTAS	DISCONTINUO BLOQUE EXHUMADO S. RAFAEL	DE LAS MESETAS Y LOS MACIZOS VOLCÁNICOS DE LA PAYUNIA	DEL BOLSÓN DE LLANCANELO	DE LAS PLANICIES
MODELADO TERRESTRE	Cordillera principal	Cordillera principal	Planicies agradacionales	Pampas altas	Bloque exhumado de San Rafael	Mesetas basálticas y macizos	Depresión de Llancanelo	Llanuras orientales fluvioedáficas
GRUPOS DE VEGETACIÓN PREDOMINANTE	De arbustos bajos xerófitos en cojín.	De subarbustos, pastos duros e higrofilos en vegas.	De arbustos bajos espinosos	De gramíneas	De arbustos, hierbas y gramíneas	De arbustos, hierbas y gramíneas	De arbustos muy bajos. Hierbas higrofitas halófitas	De arbustos altos, árboles sarmófitos y halófitos
TIPOS DE SUELO	Roca	Roca	Entisoles	Entisoles y Aridisoles	Roca	Entisoles y Aridisoles	Entisoles	Entisoles
TIPOS DE RELACIONES TRÓFICAS	Cadena altoandina	Cadena andina	Cadena planicies agradacionales	Cadena de las pampas altas	Cadena del bloque	Cadena de las mesetas y macizos volcánicos	Cadena del bolsón de Llancanelo	Cadena de las planicies
REFERENCIA EN CARTA								



# MICROESCALA

1:10.000

## FACTOR DE CONTROL

DIFERENCIACIÓN POR LOS SUBTIPOS DE SUELOS, TOPOGRAFÍA Y DISPONIBILIDAD DE AGUA

ECOSISTEMAS MENORES Y GRADOS DE COMPLEJIDAD	DE LAS PLANICIES LÁNICAS CON SUELOS ARENOSOS Y/O ROCOSOS <b>Grado 2</b>	DE LA TRAVESÍA DE CHACHAHUÉN <b>Grado 1</b>	DE LA LAGUNA DE LLANCANELLO Y BANADOS <b>Grado 3</b>	DE LA TRAVESÍA FLUVIOEÓLICA DE LA VARITA <b>Grado 3</b>	DE LOS SALITRALES ANTIGUOS <b>Grado 2</b>	DISCONTINUO DE LAS ÁREAS DE INUNDACIÓN DE LOS RÍOS ATUEL Y GRANDE <b>Grado 3</b>
SUELO, TOPOGRAFÍA Y DISPONIBILIDAD DE AGUA (observación directa)	Suelo arenoso y pedregoso, escasa disponibilidad de agua.	Suelo pedregoso con matriz fina arenosa. Escasa disponibilidad de agua.	Suelo arcillos compacto y arenoso con clastos. Abundante disponibilidad de agua en el suelo.	Suelo arenoso-arcilloso, llano con disponibilidad de agua subterránea a en profundidad.	Suelo salinos en márgenes de ríos con disponibilidad de agua superficial.	Suelo saturado en depresiones.
FORMACIONES DOMINANTES	Formaciones de <i>Neospartium aphyllum</i> con vegetación de médanos con <i>Sporobolus rigens</i>	Formación de <i>Larrea cuneifolia</i> , con estrato de <i>Grindelia chilensis</i> , <i>Retanilla patagónica</i> y <i>Neospartium aphyllum</i>	Formaciones de <i>Frankia juniperoides</i> , <i>Limonium brasiliense</i>	Formaciones de <i>Elyonurus muticus</i> y bosques abiertos de <i>Prosopis flexuosa</i> y <i>P. caldena</i>	Formaciones halófilas de <i>Prosopis sericantha</i> , <i>Xerolobos ovalifolia</i>	Formaciones de totorales, carrizales y cortaderales.
SUBTIPOS DE SUELO	Misceláneos	Calciorridos típicos	Salicos y Torripasmentes	Torrifluentes y Torripasmentes	Torrifluentes típicos y Salortides	Torrifluentes típicos
POBLACIONES DE ANIMALES	Guanaco	Choque	Flamenco chileno	Culí chico	Rata vizcachá colorada	Coipo
REFERENCIA EN CARTA						



# Conclusión

El contenido del texto presenta una organización en gradientes escalares de mayor a menor. Este modo responde a los niveles reales de la organización de la vida desde sus más remotos componentes (genes, células, tejidos, órganos, etcétera) hasta los mayores (organismos, poblaciones, ecosistemas y biomas), de modo tal que los ecosistemas menores quedan dentro de los más grandes, como cajas unas dentro de otras. Organización a la que responde toda la vida planetaria.

Se remarca el enfoque espacial con el fin de adaptar el concepto funcional propio del ecosistema al *espacial*, dotándolo de espacios delimitados a través del método de los *factores de control* de Robert Bailey, 1996, y concretados en el bosquejo cartográfico.

Por último, esta forma de lectura con un nuevo enfoque, le servirá para reafirmar que la vida es una compleja red que debemos cuidar y conservar con el fin de mantenerla en una evolución armónica.



# Bibliografía

- ABRAHAM, María E. (2000), "Mapa geomorfológico Mendoza, sector sur", 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**, 421 pp. 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., 204 pp.
- BILLINGS, W. D., (1968): **Las plantas y el ecosistema**, México, Ed. Her-rero Hnos. Sucesores, S. A. 168 pp.
- BERTRAND, Georges, (1968): "Paysage et géographie physique glo-bale", en **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, tome 39, fasc. 3, Toulouse, p. 249-272.
- BÖCHER, T.W., HJERTING J.P., Y RAHN, K. (1963): "Botanical Stud-ies in the Atuel Valley Area, Mendoza province, Argentina" in **Dansk Bot. Arkiv.**, 22: 1-115
- BÖCHER, T.W., HJERTING J.P., Y RAHN, K. (1968): "Botanical Stud-ies in the Atuel Valley Area, Mendoza province, Argentina" in **Dansk Bot. Arkiv.**, 22: 123-185
- 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, TOGNELLI, 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 IA-DIZA, MAB, UNESCO, R de B Ñacuñán, 2001, Córdoba Triunfar, 226 pp.
- CABRERA, A.L., (1947). "La estepa patagónica en geografía de la República Argentina" en **Sociedad Argentina de Estudios Geográficos**, GAEA, tomo 8: 249-273.
- (1951). "Territorios fitogeográficos de la República Argentina" en **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, tomo 4: 21-65.
- (1953). "Esquema fitogeográfico de la República Argentina" en **Revista del Museo de La Plata** (Nueva serie, VIII, Sec. Bot.: 87-168).
- (1971). "Fitogeografía de la República Argentina" en **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, tomo 14: 1-42, más 8 láminas.
- (1976). **Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería**. "Regiones fitogeográficas argentinas". Vol. 2, Fascículo 1.
- CAMPOS, Claudia (1997): "Utilización de recursos alimentarios por mamíferos medianos y pequeños del desierto del Monte", Cór-doba, Argentina.
- CAMPOS, Claudia M. y DE PEDRO, María D.C. (2001): **La vida en las zonas áridas. El desierto mendocino**, Mendoza, Zeta Editores.
- CANDIA, R. y DALMASO, A. (1995): "Dieta del guanaco (Lama guani-

- coe) y productividad del pastizal en la Reserva La Payunia, Mendoza (Argentina)", en **Multequina N° 4**, Mendoza, Argentina.
- CANDIA, R. y otros (1993): "Diseño del Plan de Manejo de la Reserva La Payunia", en **Multequina N° 2**, Mendoza, Argentina.
- CAPITANELLI, Ricardo, (s/f): "Geomorfología y clima de la provincia de Mendoza" en **Reedición especial del suplemento del volumen XIII del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, Mendoza IADIZA. Pag. 37-38
- 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.
- CHEVEZ, (2005): **Guías de las Reservas Naturales de la Argentina. Zona Centro**, Buenos Aires, Ed. Albatros.
- CHEVEZ, J. C., 1988, "El deterioro de la Fauna", El deterioro del Ambiente en la Argentina (suelo, agua, vegetación, fauna), Bs.As., FECIC, 497 pp.
- CHEVEZ, J. C., (1994) **Los que se van. Especies argentinas en peligro**, Buenos Aires, Editorial Albatros, 604 pp.
- CISNEROS, H. (2002). "El cuaternario del bloque de San Rafael. Caracterización y riesgo sísmico asociado" en **revista 25 años del IANIGLA**. CRICYT Mendoza.
- CISNEROS, H. y BASTÍAS, H. (1993). "Neotectónica del borde oriental del bloque de San Rafael", en **Actas del XII Congreso Geológico Argentino**, Buenos Aires, La Asociación. Tomo 3, pp 270-276.
- DACAR, M., y otros (1998), Estudio Histológico en gónadas de *Ctenomys mendocinus* en la localidad de Cacheuta (MENDOZA, ARGENTINA) en **Mastozoología Neotropical; 5(1):13-19, ISSN 0327-9383**.
- 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

- DIAZ, G. B. y R. A. Ojeda, (2001) **Libro Rojo: Mamíferos amenazados de la Argentina**, 2000, p. 106. *Environments*, N° 47, pp. 77-94.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, J. J. y otros 1997, **Libro Rojo: Mamíferos y Aves amenazados de la Argentina**, 221 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.
- FLORES, G., LAGOS, S. y ROIG- JUÑENT, Sergio (2004) "Artrópodos epigeos que viven bajo la copa del algarrobo (*Prosopis flexuosa*) en la Reserva Telteca (Mendoza, Argentina)" en **Multequina n° 13**, Mendoza, Ed. Eduardo Martínez Carretero. P.71-90.
- FRENGUELLI, J., (1940). "Rasgos principales de la fitogeografía argentina" **Publicaciones didácticas y de división científica de museo de La Plata, n°2**.
- 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.
- GONNET, J. (1998): "Respuesta a perturbaciones y dinámica de aves y mamíferos del Monte", Córdoba, Argentina.
- GONZÁLEZ DÍAZ y FAUQUE, L. E. (1993). "Geomorfología", en Ramos, V. (Ed.), **Geología y recursos naturales**, pp. 217-234. Velatorio XII Congreso Geológico Argentino, II Congreso Exploración de Hidrocarburos. Bs. As.
- GONZÁLEZ LOYARTE, MARÍA MARGARITA, Massimo Menenti Y Ángela M. Diblasi (2009) Mapa bioclimático para las Travesías de Mendoza (Argentina) basado en la fenología foliar en **Rev. FCA. UNCuyo. Tomo XLI. N° 1. pp. 105-122**.
- HOLMBERG, Eduardo (1973): Descripción geológica de la hoja 29d, Cerro Nevado, Provincia de Mendoza, escala 1:200.000, carta geológico-económica de la república Argentina, boletín n° 144. Ministerio de industria y minería. Bs. As.
- HUDSON, Roberto R. y MASOTTA, Héctor T. (1993): "Capacidad de fertilidad de los suelos de la Provincia de Mendoza (Argentina)", en **Multequina N° 2**, Mendoza, Ed. Eduardo Martínez Carret-

ero, pp. 163-172.

- 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.
- ICARDI, Pablo (s/f), "Llancanelo, tierra de aves", en **Revista Rumbos: Reservas Naturales**. Mendoza.
- ICARDI, Pablo (s/f), "Conservación vs. Explotación", en **Revista Rumbos: Reservas Naturales**. Mendoza.
- ICARDI, Pablo (s/f), "Un parque jurásico en Mendoza", en **Revista Rumbos: Reservas Naturales**. Mendoza.
- ICARDI, Pablo (s/f), "La tierra de los mil volcanes", en **Revista Rumbos: Reservas Naturales**. Mendoza.
- KRÖMER, R. (1996): "Los sedimentos cuaternarios del sureste de la llanura mendocina. Implicancias paleoclimáticas", en **Multequina N° 5**, Mendoza, Argentina.
- LOGGIO, H. (1992): "Incendios de montes naturales en el departamento de General Alvear", en **Multequina N° 1**, Mendoza, Argentina.
- LOS ANDES DIARIO (16-6-84) "Se debe replantear la política de lucha antialuvional en Mendoza", Mendoza.
- LOS ANDES DIARIO (1995) "El gran libro de la naturaleza argentina" WWF, Fundación Vida Silvestre, Mendoza.
- LOS ANDES DIARIO (22-12-95) "Realizaron trabajo de saneamiento ambiental en el área Llancanelo", Malargüe, Pág. 18 sec. 2
- LOS ANDES DIARIO (11-11-96) "Llancanelo aún tiene un estado -natural total- Pág. 16
- LOS ANDES DIARIO (24-09-00) "Llancanelo, un paraíso en el desierto". Pág. 17
- LOS ANDES DIARIO (24-09-00) "Las perforaciones preocupan a científicos y legisladores", Pág. 18
- LONG, María Andrea, (1999): Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. Límites Monte y Patagonia en <http://www.ege.fcen.uba.ar/Ecodes/Publicaciones.htm>)
- Universidad Nacional del Sur. Límites Monte y Patagonia. Pdf. (En [www.neuquen.gov.ar/org/areas\\_naturales/plan/auca\\_vol1\\_04.pdf](http://www.neuquen.gov.ar/org/areas_naturales/plan/auca_vol1_04.pdf))
- MANZUR, A. y ALCALÁ, C. (1999): "Reserva provincial Caverna de las Brujas (Malargüe, Mendoza). Evaluación de la aptitud de uso turístico y aspectos regulatorios del plan de manejo", en **Multe-**

- quina N° 8**, Mendoza, Argentina.
- MARTÍNEZ CARRETERO, E. (1992): "Evaluación ambiental del paisaje en la Reserva La Payunia", en **Multequina N° 1**, Mendoza, Argentina
- (2006) "Payunia. Reserva Natural y Provincia Fitogeográfica" en Vol. especial N° 61, en **Anales de Arqueología y Etnología**, págs. 217-235. Editores: Víctor Durán y Valeria Cortegoso.
- MARTÍNEZ CARRETERO, E. y DALMASSO, A. (1999): "Flora y vegetación", en Cabrera, G. y Wuilloud (Eds.), **Proyecto de Aprovechamiento Integral del río Grande**. Estudio de base cero. CRI-CYT- Gobierno de 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.
- MENDEZ, E. (1992): "Dinamismo de la vegetación en la Pampa Amarilla, San Rafael, Mendoza", en **Multequina N° 1**, Mendoza, Argentina.
- (2007) La vegetación de los Altos Andes II. Las Vegas del flanco oriental del Cordón del Plata (Mendoza, Argentina) en Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, versión On-line ISSN 1851-2372. **Bol. Soc. Argent. Bot.** v.42 n.3-4 Córdoba ago./dic. 2007
- MIKKAN, Raúl A. y ALESSANDRO DE RODRIGUEZ, Moira, (1998): "Relieve cárstico y fitoecología del área de la Caverna del las Brujas-Bardas Blancas Malargüe-Mendoza" en **Separata del Boletín de Estudios Geográficos N° 94**- Facultad de Filosofía y Letras, UNCuyo, Instituto y Departamento de Geografía, Mendoza, Argentina.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y OBRAS PÚBLICAS y DGE (1999): **Guía de educación ambiental. Flora y fauna de Mendoza**, Mendoza.
- MARONE, Luís, (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 UNSan Luís, 111 pp.
- MORELLO, Jorge (1968): "Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino" en **Serie Fitogeográfica N° 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 Luís 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, R. y GONNET, J. (1998): "Habitat use by small mammals in the

- arid Andean foothills of Mendoza, Argentina”, en **Journal Arid Environments**,
- 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.iucn-redlist.org](http://www.iucn-redlist.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.
- POLANSKI, J. (1954): “Rasgos geomorfológicos del territorio de la Provincia de Mendoza”. **Cuaderno de investigación**. 4:4-10. Min. Econ., Inst. Inv. Econ. Y Tec.
- PUIG, S. y otros (2004): “Distribución de densidades de guanacos (*Lama guanicoe*) en el norte de la Reserva La Payunia y su área de influencia (Mendoza, Argentina)”, en **Multequina N° 12**, Mendoza, Argentina.
- 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.
- RAPOPORT, E. y otros (2001): “Flora y vegetación de una localidad del sur de Mendoza, Argentina. Resultados de un estudio de impacto ambiental por actividades mineras”, en **Multequina N° 10**, Mendoza, Argentina.
- 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 (1960): “Bosquejo fitogeográfico del la provincia de Cuyo”. Sub-com- Cuyo Est. Zonas Áridas. Publ.
- ROIG, Fidel (1972): “Bosquejo fisonómico de la vegetación de la provincia de Mendoza”, en **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica** (suplemento): 49-80.

- 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 Argentinas 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 et. Al (1995): "Mapa de vegetación de la provincia de Mendoza. **Multequina N°5**. Addenda.
- 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; DE MARCO, GIOVANNI; y WILLOUD, CARLOS en "El límite entre las provincias fitogeográficas del Monte y de la Patagonia en las llanuras Altas de San Carlos, Mendoza" en **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, Vol. XIX N° 1-2 (Julio de 1980) págs. 331-338.
- ROIG, Virgilio (1982): "Esbozo general del doblamiento animal en la provincia de Mendoza" en **Conservación de la vegetación natural en la República Argentina**, Simposio organizado con motivo de las Decimoctavas Jornadas Argentinas de Botánica, San Miguel de Tucumán.
- 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, (1950). "La presencia de géneros patagónicos dentro de la flora mendocina" en **Boletín del Instituto de Estudios Geográficos**, Tomo 2: 273-285.
- (1955). "La presencia de géneros patagónicos dentro de la flora mendocina en **Boletín de estudios geográficos N° 2**, Mendoza (9):275-285.
- (1961). "Un oasis en el desierto" en **Boletín de estudios geográficos N° 8**, Mendoza (30:97-107)
- (1966). "Notas botánicas de dos breves viajes a Laguna Blanca (Neuquén)" en **Boletín de estudios geográficos N°13**, Mendoza, (51):134-148.

- (1972). "Los confines boreal y austral de las provincias patagónicas y central, respectivamente" en **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, suplemento n°13: 89-118.
- (1972): **Deserta N° 3**, Mendoza, IADIZA, UNcuyo, FECIC.
- (1982): "Los confines Boreal y Austral de las Provincias Patagónica y Central respectivamente" en **Simposio organizado con motivo de las Decimoctavas Jornadas Argentinas de Botánica**, San Miguel de Tucumán.
- SOLDANO, F.A (1947): **Régimen y aprovechamiento de la red fluvial Argentina**. Parte II - Ríos de la región árida y de la meseta patagónica, BS. As., Ed. Cimera.
- SORIANO, A (1950). "La vegetación del Chubut" en **Revista Argentina de Agronomía n°17**, Bs.As. Pag: 30-66.
- (1956). "Los distritos florísticos de la Patagonia" en **Revista de Inv. Agrícolas**, tomo 10: 323-347.
- SOSA, Heber (1999): "Descripción del evento reproductivo del flamenco austral (*Phoenicoterus chilensis*) en Laguna Llanquanelo, Malargüe, Mendoza", en **Multequina N° 8**, Mendoza.
- SOSA, Heber (1995): "Actualización de la lista de avifauna de la Reserva provincial Laguna de Llanquanelo, Malargüe, Mendoza. Presencia estacional, preferencia de hábitat y nidificación", en **Multequina N° 4**, Mendoza, Argentina.
- SOSA, Heber (1993): "Situación de la avifauna acuática de Laguna Blanca Coihue-Co", Malargüe, Mendoza, en **Multequina N° 2**, Mendoza, Argentina.
- 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.
- TOGNELLI, 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: Pre-cordillera, 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.
- VILLODAS, Rubén y otros (2005) "Líneas de ribera del Cañón del Atuel - Río Atuel", en: **Publicaciones del Segundo Simposio Regional sobre Hidráulica de Ríos**, Neuquén, Argentina.
- 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

[www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/mendoza/diamante/diamante.asp](http://www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/mendoza/diamante/diamante.asp)

[www.icarito.cl/showjpg/0,,1\\_150087045\\_165,00.jpg](http://www.icarito.cl/showjpg/0,,1_150087045_165,00.jpg)

[www.indec.com.ar](http://www.indec.com.ar).

[www.fvet.uba.ar/camelidos.htm](http://www.fvet.uba.ar/camelidos.htm)

[www.Chileflora.com/florachilena/floraspanish/highrespages/sh0243.htm](http://www.Chileflora.com/florachilena/floraspanish/highrespages/sh0243.htm)

[www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/mendoza/diamante/diamante.asp](http://www.patrimonionatural.com/HTML/provincias/mendoza/diamante/diamante.asp)

[www.inta.gov.ar/esquel/info/galeria/floraestepa/mulinumspinosum.htm](http://www.inta.gov.ar/esquel/info/galeria/floraestepa/mulinumspinosum.htm).

[www.flickr.com/photos/stationalpinejosephfourier/2070741127/](http://www.flickr.com/photos/stationalpinejosephfourier/2070741127/)

[www.species.wikimedia.org/wiki/Ctenomys\\_mendocinus](http://www.species.wikimedia.org/wiki/Ctenomys_mendocinus)

[www.es.wikipedia.org/wiki/Tadarida\\_brasiliensis](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Tadarida_brasiliensis)

[www.inta.gov.ar/.../13faunamaghumeda.htm](http://www.inta.gov.ar/.../13faunamaghumeda.htm)

[www.cricyt.edu.ar/INSTITUTOS/iadiza/ojeda/RICARDO/conser-vaciónSAM.pdf](http://www.cricyt.edu.ar/INSTITUTOS/iadiza/ojeda/RICARDO/conser-vaciónSAM.pdf)

[www.sib.gov.ar/ficha/eligmodontia-typus](http://www.sib.gov.ar/ficha/eligmodontia-typus)

[es.wikipedia.org/wiki/Oreailurus\\_jacobita](http://es.wikipedia.org/wiki/Oreailurus_jacobita)

[www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ojeda/vizcacha.jpg](http://www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ojeda/vizcacha.jpg).

[www. Oni.escuelas.deu.ar/olimpi99/animales-en-extinción/pichi.htm](http://www.Oni.escuelas.deu.ar/olimpi99/animales-en-extinción/pichi.htm)

[www.mascotissimo.com/serpiente-de-sinaloa-o-falsa-coral-lampro-peltis-triangulum-sinaloae/](http://www.mascotissimo.com/serpiente-de-sinaloa-o-falsa-coral-lampro-peltis-triangulum-sinaloae/)

[species.wikimedia.org/wiki/Ctenomys\\_mendocinus](http://species.wikimedia.org/wiki/Ctenomys_mendocinus)

[es.wikipedia.org/wiki/Liebre\\_europea](http://es.wikipedia.org/wiki/Liebre_europea)

[es.wikipedia.org/wiki/Puma](http://es.wikipedia.org/wiki/Puma).

[www.sanrafaellate.com.ar](http://www.sanrafaellate.com.ar)

[www.ambiente.mendoza.gov.ar](http://www.ambiente.mendoza.gov.ar)

[www.chlorischile.cl/malargue1/argenprina.htm](http://www.chlorischile.cl/malargue1/argenprina.htm)

[www.chlorischile.cl](http://www.chlorischile.cl) (Teillier, S.; A. Prina, G. Alfonso & F. Luebert. 2004. Aporte al conocimiento de la flora de los Andes del suroeste del Departamento de Malargüe, Argentina. Chloris Chilensis, Año 7. N° 1. URL)

[www.mendozatravel.com/malargue/laslenas.asp](http://www.mendozatravel.com/malargue/laslenas.asp)

[www.losquesevan.com](http://www.losquesevan.com)

[www.ambiente.gov.ar](http://www.ambiente.gov.ar)

[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

[www.mendoza-conicet.gob.ar/libro\\_ianigla/261%20cisneros.pdf](http://www.mendoza-conicet.gob.ar/libro_ianigla/261%20cisneros.pdf)

[www.neuquen.gov.ar/org/areas\\_naturales/plan/auca\\_vol1\\_04.pdf](http://www.neuquen.gov.ar/org/areas_naturales/plan/auca_vol1_04.pdf)

[www.i.ytimg.com/vi/L19I41mimbQ/0.jpg](http://www.i.ytimg.com/vi/L19I41mimbQ/0.jpg)

[www.1.bp.blogspot.com](http://www.1.bp.blogspot.com)

[www.alihuen.org.ar](http://www.alihuen.org.ar)

[www.culturaapicola.com.ar/wiki/index.php?...&printable=yes](http://www.culturaapicola.com.ar/wiki/index.php?...&printable=yes)

[www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ojeda/roedores](http://www.cricyt.edu.ar/institutos/iadiza/ojeda/roedores)

[www.walkpatagonia.com/esp/info\\_fauna.asp#9](http://www.walkpatagonia.com/esp/info_fauna.asp#9)

[www.walkpatagonia.com/esp/info\\_fauna.asp#9](http://www.walkpatagonia.com/esp/info_fauna.asp#9)

[www.region.com.ar/provincia/imagenes/corredor.gif](http://www.region.com.ar/provincia/imagenes/corredor.gif)

[www.losquesevan.com](http://www.losquesevan.com)

[es.wikipedia.org/wiki/Microcavia\\_australis](http://es.wikipedia.org/wiki/Microcavia_australis)

[www.cricyt.edu.ar](http://www.cricyt.edu.ar)

[www.cricyt.edu.ar/INSTITUTOS/iadiza/ojeda/RICARDO/conservaciónSAM.pdf](http://www.cricyt.edu.ar/INSTITUTOS/iadiza/ojeda/RICARDO/conservaciónSAM.pdf)

[www.culturaapicola.com.ar/wiki/index.php?...&printable=ye](http://www.culturaapicola.com.ar/wiki/index.php?...&printable=ye)

[www.alihuen.org.ar](http://www.alihuen.org.ar)

[www.sanrafael.gov.ar/sitiooficial/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17:](http://www.sanrafael.gov.ar/sitiooficial/index.php?option=com_content&view=article&id=17:)

[turismo1&catid=4:turismo&Itemid=13](#)

[www.sanrafael.gov.ar/.../imagenes/cabalgatas.jpg](http://www.sanrafael.gov.ar/.../imagenes/cabalgatas.jpg)

[www.rincondelaaensenada.com.ar/comunes/mht85C1.jpg](http://www.rincondelaaensenada.com.ar/comunes/mht85C1.jpg)

[www.sanrafael.gov.ar/.../imagenes/cabalgatas.jpg](http://www.sanrafael.gov.ar/.../imagenes/cabalgatas.jpg)

[www.rincondelaaensenada.com.ar/comunes/mht85C1.jpg](http://www.rincondelaaensenada.com.ar/comunes/mht85C1.jpg)

[www.farm3.static.flickr.com/2504/3921660321\\_2cc42c52c0.jpg](http://www.farm3.static.flickr.com/2504/3921660321_2cc42c52c0.jpg)

[www.3.bp.blogspot.com/\\_x7SMBCRTPVY/Sy-qNT5UANl/AAAAAAAAAD\\_c/WufVEQPkIjg/s320/Mendoza+MTB+15.jpg](http://www.3.bp.blogspot.com/_x7SMBCRTPVY/Sy-qNT5UANl/AAAAAAAAAD_c/WufVEQPkIjg/s320/Mendoza+MTB+15.jpg)

[www.farm3.static.flickr.com/2504/3921660321\\_2cc42c52c0.jpg](http://www.farm3.static.flickr.com/2504/3921660321_2cc42c52c0.jpg)

[www.3.bp.blogspot.com/\\_x7SMBCRTPVY/Sy-qNT5UANl/AAAAAAAAAD\\_c/WufVEQPkIjg/s320/Mendoza+MTB+15.jpg](http://www.3.bp.blogspot.com/_x7SMBCRTPVY/Sy-qNT5UANl/AAAAAAAAAD_c/WufVEQPkIjg/s320/Mendoza+MTB+15.jpg)

[www.guiaruralargentina.com/fotos/Trek\\_6\\_grande\\_59.jpg](http://www.guiaruralargentina.com/fotos/Trek_6_grande_59.jpg)

[www.aventuraextremo.com.ar/images/foto\\_tirolesa1.jpg](http://www.aventuraextremo.com.ar/images/foto_tirolesa1.jpg)

[www.guiaruralargentina.com/fotos/Trek\\_6\\_grande\\_59.jpg](http://www.guiaruralargentina.com/fotos/Trek_6_grande_59.jpg)

[www.aventuraextremo.com.ar/images/foto\\_tirolesa1.jpg](http://www.aventuraextremo.com.ar/images/foto_tirolesa1.jpg)

[www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia\\_0001.html](http://www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia_0001.html) [www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia\\_0001.html](http://www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia_0001.html)

[www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia\\_0001.html](http://www.diariouno.com.ar/.../12/18/noticia_0001.html)

[www.mdzol.com/files/image/158/158399/4b2bfabd03144\\_584\\_!.jpg?s=cfd8ced5991408d03e5798e985729ea0](http://www.mdzol.com/files/image/158/158399/4b2bfabd03144_584_!.jpg?s=cfd8ced5991408d03e5798e985729ea0)

[www.mdzol.com/files/image/158/158401/4b2bfb0812182\\_584\\_!.jpg?s=bdccf06e6ae5fc8776262ad68e35cfe4](http://www.mdzol.com/files/image/158/158401/4b2bfb0812182_584_!.jpg?s=bdccf06e6ae5fc8776262ad68e35cfe4)

[www.mdzol.com/files/image/158/158396/4b2bfa984e468\\_584\\_!.jpg?s=9191fd49597978abcc1d076402733828](http://www.mdzol.com/files/image/158/158396/4b2bfa984e468_584_!.jpg?s=9191fd49597978abcc1d076402733828)