

EVALUACION GEOECOLOGICA DE LOS PAISAJES DEL DEPARTAMENTO MINAS (PROVINCIA DE NEUQUEN, ARGENTINA), PARA EL ESTUDIO DE LA DEGRADACION DE LA TIERRA

Dr Luis Alberto Bertani
Universidad Nacional del Comahue
bertani8300@gmail.com

RESUMEN

En las regiones áridas y semiáridas uno de los problemas ambientales más comunes es la degradación de las tierras por efecto del sobrepastoreo. Más de la tercera parte de la superficie terrestre es árida y semiárida y en ella, los procesos de desertización se han intensificado en los últimos decenios.

Argentina en general y la Patagonia en particular, no son ajenas a esta situación. Más de las dos terceras partes de nuestro territorio Nacional se hallan bajo condiciones de áridas o semiáridas y según los datos del PAN (Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, 2002) de los 270 millones de hectáreas que componen el territorio nacional, 60 millones están bajo los efectos de distintos procesos y grados de desertificación. Para la Patagonia, este Organismo sostiene que se encuentran afectadas más de 1860 millones de hectáreas de pastizales naturales en las seis provincias de esta región. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2004) estima que el 92% de la superficie de la Provincia de Neuquén se encuentra sometida a distintos procesos de desertificación. De esta superficie unas 3.553.000 hectáreas (37,1 %) se las ha evaluado en estado grave a muy grave.

El Departamento Minas es uno de los Departamentos de la Provincia de Neuquén donde la problemática de la desertificación se manifiesta a través de distintos procesos. Parte de ellos han sido estudiados por varias instituciones y autores con escalas y metodologías diferentes (Irisarri et al. 1979; CFI – COPADE, 1991; INTA, 1996; Bertani et al. 2001, 2004).

Teniendo en cuenta esta situación, fue aplicada las concepciones metodológicas de la Geoecología de los Paisajes con vistas a estudiar la estructura y funcionamiento de los paisajes del Departamento Minas. Se considera que se trata de una herramienta fundamental para comprender el fenómeno de la degradación de la tierra. Se entiende por paisaje a la unidad territorial integral, objetiva, en constante estado de intercambio de energía, materia e información; constituida por la asociación de sus elementos y formada bajo la influencia de los procesos naturales y la actividad humana a través del tiempo.

A partir del desarrollo del trabajo pudo demostrarse que en amplios sectores del Departamento Minas los paisajes han sufrido un impacto tal, que se han afectado las relaciones entre los elementos constituyentes del geosistema, perdiendo su estado homeostático para alcanzar otro de tipo crítico, es decir un nuevo punto de equilibrio.

Los indicadores de campo empleados mostraron que las funciones del geosistema han sido afectadas de tal manera que es imposible volver a recuperar su estado inicial de predegradación.

PALABRAS CLAVE: degradación de tierras * teledetección * paisaje * Neuquén

INTRODUCCIÓN

La idea de un desarrollo armónico entre la sociedad y la naturaleza estuvo y está presente en la retórica, pero a la hora de decidir acciones y políticas sobre el manejo de los recursos, no son muchas las acciones emprendidas en pos de la concreción de estos principios. Uno de los impedimentos para su aplicación es la carencia de estudios integrados para evaluar el potencial natural del territorio para las diferentes actividades. Asimismo, la información disponible se encuentra dispersa, fragmentada y sin criterios de escala uniformes debido quizás a la inexistencia, en nuestro país de producción teórica y análisis crítico sobre los estudios integrales, con vistas a la planificación ambiental del territorio.

La ganadería y en particular la de carácter extensivo, es quizá el mejor ejemplo de esta situación. Esta actividad, muy arraigada en la provincia de Neuquén, pasó de un nomadismo original a un desigual modelo de ocupación del territorio, con una ineficiente gestión por parte del Estado. Esto ha desencadenado una serie de procesos de distinta magnitud en el territorio provincial tal como los que ocurren en la Pampa de Curacó, (departamento Catan Lil), donde se evidencia la extrema severidad de los procesos de degradación ocasionados por el sobrepastoreo (Bertani y Peña, 2000). Otro caso paradigmático lo constituye la Pampa de Lonco Luan, en el Norte del Departamento Aluminé, donde se conjugan causas naturales y sociales, que dieron como resultado uno de los procesos de degradación de la tierra de mayor intensidad en la Patagonia.

En el Departamento Minas existe una sobrecarga ganadera estimada en un 17 % (COPADE - CFI, 1991) y las consecuencias de ello se manifiestan en distintos sectores de este territorio (Irisarri, et al. 1986; Bendini, 1985; Bertani, et al., 2001 y 2003; Bertani, 2005). Los distintos autores han puesto en evidencia la severidad de los procesos que afecta a este territorio y la profunda y compleja trama sobre su génesis, donde se combinan causas de origen natural y social que han contribuido a poner en riesgo los recursos que hoy se explotan.

Teniendo en cuenta esta situación, este estudio aplica las concepciones metodológicas de la Geoecología de los Paisajes con vistas a estudiar la estructura y funcionamiento de los paisajes, herramienta fundamental para comprender el fenómeno de la degradación de la tierra en el Departamento Minas con especial énfasis en el área Varvarco – Invernada Vieja. Este recorte espacial y aumento en el nivel de detalle, implica que se progresa en el conocimiento de la diversidad del territorio, tanto en los aspectos físico-geográficos como socioeconómicos, lo que ha permitido entender mejor la génesis, el estado y las consecuencias de los problemas relacionados con la degradación de tierras.

El estudio de los paisajes brinda la posibilidad de integrar transdisciplinariamente los conocimientos y percepciones de la diversidad geoecológica y socioeconómica desde una perspectiva dinámica. Mediante este tipo de análisis se puede acceder al conocimiento de las formas de ocupación y conservación de los recursos naturales procurando la protección de la oferta ecológica a largo plazo. De esta manera se puede llegar a comprender cuál es el equilibrio razonable entre el uso y conservación de los recursos, es decir, el punto correspondiente a una máxima utilización de los mismos, sin que se produzca una disminución en su nivel de calidad.

Se entiende por paisaje a la unidad territorial integral, objetiva, en constante estado de intercambio de energía, materia e información; constituida por la asociación de sus elementos y formada bajo la influencia de los procesos naturales y la actividad humana a través del tiempo. El paisaje geográfico o geosistema se concibe entonces como “un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona justamente en la interfase naturaleza-sociedad, en un constante estado de intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales (Mateo, 1991; Salinas, 1991 y 1998). Se trata de una formación socio-natural que constituye una categoría científica y como tal, adoptada en este trabajo.

El objetivo central es estudiar la degradación de los paisajes del Departamento Minas a partir de los preceptos de la geoecología, con apoyo de los Sistemas de Información Geográfica y la teledetección, estableciendo índices diagnósticos que reflejen la interacción e interdependencia entre los componentes naturales y sociales del paisaje.

La morfología del Departamento es predominantemente montañosa y es el lugar del nacimiento de dos grandes cuencas del territorio neuquino: la del Neuquén y la del Colorado. Ocupa una superficie de 6.225 km² y su población, según los datos del Censo Nacional de 2010 alcanza a 7.234 habitantes, lo que arroja una densidad de 1,2 habitantes por km². El principal centro urbano y cabecera departamental es la localidad de Andacollo (2.553 hab.). Sus condiciones físico-geográficas han dado lugar a la existencia de una variada gama de recursos naturales que han posibilitado el desarrollo de distintas actividades económicas de carácter extractivas. Entre ellas merecen destacarse la explotación de recursos tales como la minería y la ganadería y en las últimas décadas el turismo y la forestación las que han permitido integrar, aunque débilmente, la economía departamental a los circuitos regionales y nacionales.

Degradación de tierras, paisajes y desertización

La Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación (CNULD) en 1994 (artículo 1º) definió a la degradación como “la reducción o pérdida de la producción biológica y económica, así como de la complejidad de los ecosistemas terrestres, incluyendo suelos, vegetación, otros componentes biológicos, ecológicos y procesos geoquímicas e Hidrológicos que operan en ellos” (CNULD, 2003). Según la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación (CNULD, 2003) desertificación es “la degradación de las tierras de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas”. Para la FAO (1984) la desertización “es la expresión general de los procesos económicos y sociales, así como naturales e inducidas, que destruyen el equilibrio del suelo, la vegetación, el aire y el agua en las áreas sujetas a aridez edáfica y climática”. Se trata de un proceso continuo que pasa por diversas fases antes de llegar a la fase final y que constituye un cambio irreversible.

Una diferencia importante entre degradación del suelo y desertización es que la degradación del suelo no es forzosamente continua, ya que ocurre durante períodos de tiempo relativamente cortos y puede ser revertida. Además, la desertización o el peligro de ella, se

limita a las áreas áridas, semiáridas o subhúmedas mientras que la degradación del suelo puede ocurrir en todo tipo de climas. En caso de persistir las condiciones que han llevado a la degradación de los suelos, llevarán finalmente a la desertización de los mismos.

La degradación del paisaje no interesa desde planteamientos científicos, únicamente como la pérdida de la calidad visual o estética, sino en tanto que va unida al deterioro del funcionamiento de los geosistemas afectados, por esta razón, en los análisis referidos a la degradación del paisaje deben tenerse en cuenta tanto los aspectos visibles como los de su funcionamiento, aunque estos últimos resultan más difíciles de evaluar (Cancer, 1999).

A los efectos de comprender de qué manera responde un paisaje ante las intervenciones humanas, es fundamental tener en cuenta el contenido informacional de las estructuras y procesos geocológicos y de los mecanismos que contribuyen a su regulación y autoconservación. “Los paisajes constituyen sistemas abiertos y dinámicos caracterizados por un intercambio de flujos de energía, materia e información de sus componentes y con su entorno, siendo la autoregulación el constituyente principal para lograr el equilibrio del sistema” (Mateo, 2000). Por ello, ante un impacto externo, esta propiedad es la que le garantiza poder recobrar gradualmente su estado original. “Este instrumento es el único capaz de ayudar al paisaje a contraponer las perturbaciones, garantizar la resiliencia (capacidad de un paisaje de soportar las oscilaciones de los impactos externos e internos) y la estabilidad, y evitar la degradación” (Svetlosanov, 1997 tomado de Mateo, 2000).

Los geosistemas son estables cuando son capaces de absorber el impulso exterior, que se transmite de un elemento a otro a través de las relaciones reversibles (entre los elementos del geosistema). Cuando estas relaciones dejan de funcionar, el geosistema o paisaje también lo hace y tiende a descomponerse, pasando a un nuevo estado de equilibrio termodinámico que se conoce con el nombre de estado crítico. Es aquí cuando el paisaje ha perdido su estado homeostático (estado de equilibrio dinámico del sistema) y se puede hablar de su degradación ya que se ha producido un desequilibrio como consecuencia de la falta de retroalimentación del sistema.

Dada la realidad planteada en la Provincia de Neuquén en general y el Departamento Minas en particular, y teniendo en cuenta los alcances y las escalas de trabajo planteadas, la “degradación de la tierra” ha sido considerada como la alteración del balance entre los ingresos y las salidas de energía, materia e información de los paisajes, como consecuencia de la transición de un *estado homeostático* a otro *inestable* e inclusive *crítico*. En este último caso las perturbaciones (naturales o antrópicas) han sido de tal magnitud que han generado un cambio en la estructura del sistema que excede la capacidad del mismo para su autorregulación y regeneración. Así, estas nuevas condiciones impiden el cumplimiento de determinadas funciones socioeconómicas y comprometen su potencial.

LA GANADERIA

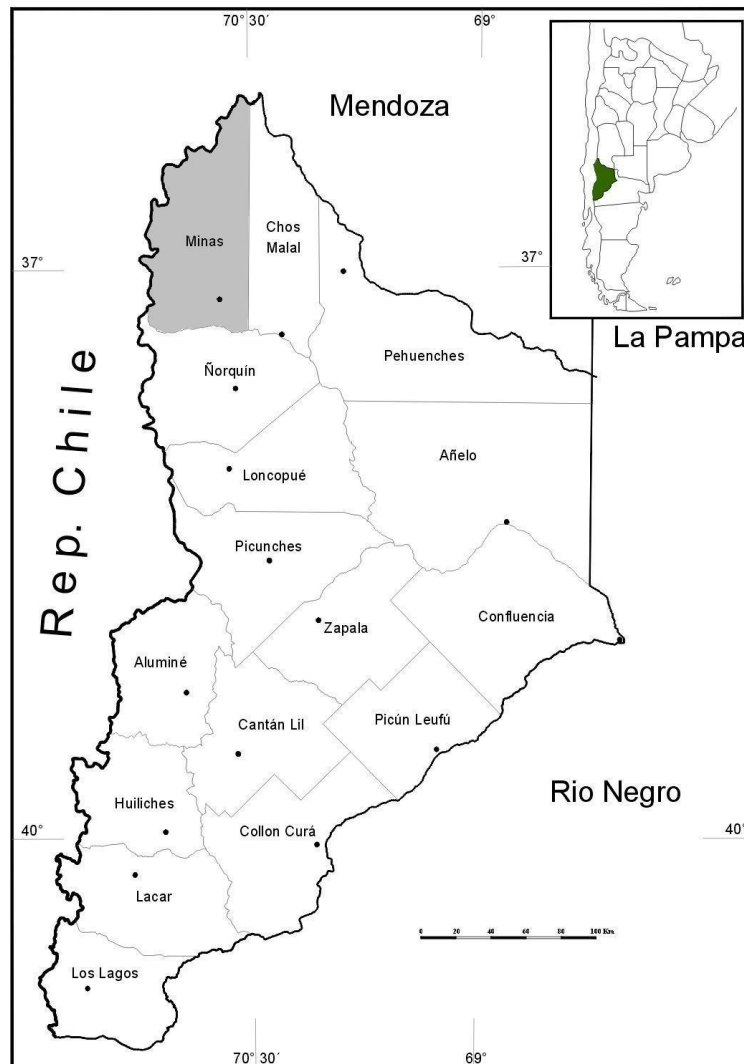
Históricamente este Departamento se organizó en función de la ganadería extensiva. Más del 90% de su superficie está destinada al uso de pasturas en lotes cuya propiedad en gran medida son del Estado Provincial. Las tierras fiscales alcanzan al 71.7 % siendo allí

básicamente donde se producen los mayores problemas de degradación, con la consecuente alteración de las condiciones originarias de estos paisajes.

De acuerdo con el Estudio Regional de Suelos de la Provincia de Neuquén (Copade-CFI, 1991), el Departamento Minas presenta una sobrecarga animal considerada “moderada” (17 %). Por sobrecarga animal se entiende a la relación entre la existencia ganadera de un lugar (en este caso un departamento) y la cantidad teórica de ganado que las condiciones naturales de ese lugar permiten albergar, sin producir deterioro en la vegetación y las tierras. Sin embargo, esta calificación de “moderada”, se contradice con la situación de extrema gravedad respecto a la degradación de tierras que se observa en muchos sectores de este Departamento, en particular en la zona de invernada (por debajo la cota de 1400/1600 m). Es que las cifras corresponden a valores globales a nivel departamental, mientras que la distribución del ganado es desigual territorialmente y a lo largo del año.

Figura Nº 1

LOCALIZACION DEL DEPARTAMENTO MINAS. PROVINCIA DE NEUQUEN



Entre las consideraciones que ponen en duda la calificación de sobrecarga “moderada” hay que tener en cuenta lo siguiente:

- De acuerdo a la información proporcionada por informantes clave, existiría un importante subregistro de los stocks ganaderos oficiales.
- Los datos con que se realizaron los cálculos corresponden al Censo Nacional Agropecuario del año 1988. Para ese entonces el Departamento Minas contaba con 77.944 caprinos, hoy de acuerdo con la información proporcionada por el SENASA correspondiente al año 2008 se contabilizan 131.525 caprinos, lo que significa un incremento del 68.7%.
- Para el cálculo realizado por Copade-CFI no se consideró el ganado que ingresa desde otros departamentos para realizar la veranada que se suma a las existencias del Departamento Minas. Aunque habría que aclarar que estos arreos sólo permanecen en Minas entre 5 y 6 meses (entre noviembre y abril).

Una característica del centro y noroeste neuquino y el Sur de Mendoza es la movilidad del ganado entre las tierras bajas (invernadas), por lo general áridas o semiáridas y las tierras altas (veranadas) con buenas pasturas y mallines (húmedales). Esta movilidad espacial constante, la trashumancia, se lleva a cabo recorriendo los callejones asignados para tal fin o a campo traviesa. En algunos casos los campos de invernada se localizan fuera del Departamento Minas y los arreos deben recorrer largos tramos durante varios días hasta llegar a los campos de veranada en busca de buenos pastos.

Los arreos parten a la veranada entre los meses de noviembre y diciembre y regresan en marzo y abril. Los traslados pueden durar entre 1 y 20 días o más, dependiendo del tamaño y composición de la majada y sobre todo, de la distancia entre la veranada y la invernada. Algunos arreos recorren más de 300 km. contabilizándose para el año 2007 unos 236.

Figura Nº 2

DEPARTAMENTO MINAS					
ARREOS DEPARTAMENTALES Y EXTRADEPARTAMENTALES QUE SE TRASLADAN A LA VERANADA					
Lanares	Caprinos	Vacunos	Equinos	Mulares	Total
20623	122999	13322	4032	841	161817

Fuente: elaboración propia en base a información de la Dción Pcial. De Tierras Of. Chos Malal

Esta cantidad de cabezas de ganado convertidas en Unidades Ganaderas Ovinas alcanza a la cifra de 285.606, que movilizados dos veces al año por callejones asignados para su traslado entre veranada e invernada, producen un fuerte impacto en los paisajes del Departamento.

Existencias Ganaderas

La actividad ganadera a nivel provincial fue decreciendo en el producto bruto, siendo hoy insignificante su participación, a pesar de haber sido la más dinámica en el siglo XIX y primera mitad del XX. Según los últimos Censos Económicos Nacionales (1988 - 2002), las existencias ganaderas provinciales registraron mermas significativas. Sin embargo esta actividad en Noroeste neuquino se ha visto incrementada. Esta tendencia, que se viene registrando desde el Censo agropecuario de 1988, implica que el Norte neuquino se ha consolidado como

espacio destinado al uso ganadero. Según información obtenida a través de informantes clave, entre el último Censo Nacional Agropecuario y el año 2008 (SENASA) el ganado caprino se ha incrementado en un 57%, alcanzando registros nunca antes obtenidos.

El incremento registrado en los últimos años refleja lo ocurrido en nuestro país luego de la devaluación monetaria sufrida a fines del 2001. Esto trajo aparejado un aumento notable de los valores de rentabilidad de los productos primarios, entre ellos el del ganado, implicando un incremento de las existencias ganaderas en general y el ganado caprino en particular.

Figuras Nº 3 y 4

**PROVINCIA DE NEUQUEN. GANADO BOVINO, OVINO Y CAPRINO
S/ CENSOS AGROPECUARIOS 1988 - 2002**

AÑO	BOVINOS	OVINOS	CAPRINOS
1988	173.466	460.976	820.547
2002	145.271	167.556	675.866
Dif.	-28.195	-293.42	-144.681
Dif.(%)	-16.2	-63.3	-17.4

Fuente: Elaboración propia en base a los Censos Nacionales Agropecuarios 1988 y 2002

**DEPARTAMENTO MINAS. GANADO BOVINO, OVINO Y CAPRINO
S/ CENSOS AGROPECUARIOS 1988 - 2002**

AÑO	BOVINOS	OVINOS	CAPRINOS
1988	7.788	31106	77944
2002	10.755	20660	83796
Dif.	2.967	-10446	5.852
Dif.(%)	38.1	-66.4	7.5

Fuente: Elaboración propia en base a los Censos Nacionales Agropecuarios 1988 y 2002

Entontece a los valores contabilizados para Minas debería adicionarse el ganado trashumante que llega durante los meses de verano provenientes de invernadas de otros Departamentos. Esto genera mayor presión a los campos de veranada pero también a los de invernada, a causa de que dicho ganado es conducido a través de los callejones asignados a tal fin o simplemente a campo traviesa. Todo esto constituye un factor de considerable importancia a la hora de evaluar los procesos de degradación en este lugar.

Uso Ganadero y Tenencia de la Tierra

Los pequeños y medianos productores representan el 51.4 % de la población que territorialmente ocupan el 7.2 % la superficie. Se trata de crianceros dedicados al ganado menor mixto, principalmente caprino, combinado en ocasiones con agricultura de subsistencia. Este trabajo es de tipo familiar de escasa productividad, realizado en parcelas pequeñas, con muy poca o nula incorporación de técnicas para el mejoramiento de la parcela o la calidad del ganado. La comercialización de los excedentes por lo general se lleva a cabo bajo la modalidad de trueque con escasas o nulas posibilidades de acumulación (Proyecto Ecología del Paisaje, 2001).

Teniendo en cuenta las explotaciones rurales donde se practica la trashumancia, tanto en veranadas como en invernadas, se observa que las primeras presentan una mayor competencia de uso, dado que es donde se engorda al ganado, se desarrollan las crías y se

inicia el proceso de comercialización. Ello se puede observar en los cuadros N° 11 y 12 y en la figura N° 12, donde el 65,2 % del total de las explotaciones del área de estudio, se localizan en las veranadas y es “donde se expresan los mayores y más frecuentes conflictos expresados a nivel disputas entre vecinos y reclamos permanentes sobre el uso y delimitación de los campos. Es factor ineludible de conflicto el proceso de cercamientos y alambrados sumados a una situación dominial que no legitima el uso actual y a sus ocupantes” (GESA, 1993).

Del total de veranadas, el 66 % corresponden a tierras fiscales lugar donde se desarrollan la gran mayoría de los conflictos aludidos en la cita anterior. En el cuadro N° 5 (Cantidad de EAPs con límites indefinidos) muestra que en la Provincia de Neuquén las EAPs con estas características alcanzan al 61%, mientras que para el resto de las provincias patagónicas, no superan el 6%. Esto queda reflejado en los datos proporcionados por el Censo Nacional Agropecuario 2002, en donde para el Departamento Minas están registradas 614 Empresas Agropecuarias, de las cuales tan sólo 240 (39.1 %) posee límites definidos.

Figura N° 5

Cantidad de EAPs con Límites Indefinidos y Participación sobre el Total de EAPs

Provincias	Cantidad de EAPs con lím.indefinidos			% sobre el Total de EAPs	
	CNA 88	CNA 02	Var %	CNA 88	CNA 02
Chubut	757	156	-79%	18%	4%
Neuquén	4111	3370	-18%	62%	61%
Río Negro	1526	472	-69%	17%	6%
Santa Cruz	12	3	-75%	1%	0%
Tierra del Fue	3	0	-100%	4%	0%
PATAGONIA	6409	4001	-38%	30%	22%

Fuente: elaboración propia con datos de los CNA 1988 y 2002

Para comprender la relación entre la tenencia de la tierra, el uso y su vinculación con los procesos de degradación, se prestó especial atención al tipo de relación con el territorio donde un gran porcentaje de crianceros (37.2 %) no supera las 300 cabezas (nivel de subsistencia) porcentaje que alcanza al 62.8 % que no supera las 600 cabezas. Los pequeños productores, aquellos que se localizan en explotaciones menores de 500 has., representan un porcentaje significativo del total de la población, siendo los que se ubican en el primer rango de cantidad de cabezas, donde el 79% de las mismas, está compuesta por ganado caprino.

Esto trae como consecuencia la falta de capitalización y generación de una tasa de ganancia que permita realizar inversiones en tecnología (conservación de aguadas, alambrados, ampliación de mallines, mejoramiento genético, etc.). Esto más la falta de titularización y delimitación de tierras aparecen como uno de los aspectos más relevantes para la vinculación existente entre la degradación de tierras y el tipo de tenencia de la tierra.

Estimaciones de la Sobrecarga Ganadera

El cálculo de la sobrecarga ganadera en el Departamento Minas es un aspecto clave para

entender el estado de degradación de parte de los paisajes en la actualidad. Debe tenerse presente que estas tierras llevan más de un siglo y medio de utilización en forma pastoril y que gran parte de los problemas ambientales derivados de su mal uso tienen su reflejo en la situación actual que presentan.

Debido a esto se sabe que muchos de los procesos naturales que hoy se visibilizan comenzaron en algún momento particular del pasado, y en la actualidad continúan con distintos grados de intensidad. La naturaleza tiene sus ciclos, no siempre con la misma duración e intensidad, inclusive algunos superpuestos, que influyen de distinta manera en la oferta de recursos naturales, en particular la oferta de forrajes para el pastoreo. Otro aspecto no del todo conocido es cómo el calentamiento global ha afectado los recursos del lugar. Un ejemplo de esta situación lo constituyen los pequeños glaciares de la Cordillera de los Andes o del Viento. Ellos proveían agua durante todo el año a la invernada desde las zonas altas y hoy muchos de estos cuerpos de hielo han desaparecido. El testimonio de las pequeñas morrenas, aún intactas hace imaginar un escenario distinto hace unos pocos años atrás. En el mismo sentido podría analizarse cómo el fenómeno del calentamiento ha afectado a la dinámica de los mallines, otro ecosistema clave en la provisión de forrajes y regulador de los sistemas hídricos de las altas cuencas.

Por ello cuando se analiza la oferta natural de forrajes debe considerarse que si bien se establece una posible relación de la carga ganadera para cada lugar, este cálculo no considera habitualmente todas las variaciones naturales a las que está sujeta cada lugar. De ahí que cuando se establece una cifra, debe ser considerada sólo una aproximación de su verdadera capacidad de carga.

Algo de esto ha quedado reflejado en las sucesivas entrevistas realizadas a los crianceros y a los técnicos que trabajan en la zona. Es común que se aluda a si se trata de un año húmedo o no para referirse a la mayor o menor disponibilidad de forrajes. Pero existen variaciones más sutiles, de más largo plazo, que no son fáciles de advertir de las cuales se tienen indicios pero que se carece de certeza.

Para poder analizar cuál es la relación existencias ganaderas – capacidad de carga del territorio debería contabilizarse la cantidad de ganado de las EAPs departamentales más el que ingresa para realizar la veranada desde otros Departamentos. Considerando que este último permanece unos 5 – 6 meses (entre noviembre y abril), implica que habría que contabilizar sólo una parte del mismo, entre un tercio y un medio. Aunque es bastante incierta la cifra debido a que ello depende de múltiples factores, entre los que sobresale el tiempo real de permanencia en la veranada, que normalmente es menor a seis meses. Otro factor a tener en cuenta, y que otorga bastante peso a la ponderación del número definitivo, es que habría que considerar que este ganado se traslada a las veranadas durante el período con mayor disponibilidad de pasturas naturales. Para este caso el cálculo de la carga ganadera, sólo se ha considerado una **tercera parte** de estos arreos, a los fines de no exagerar la influencia sobre los sistemas pastoriles del Departamento.

Teniendo en cuenta que el área de invernada se ha estimado que puede albergar unas 67.922 cabezas sin deteriorar el recurso y que, de acuerdo al cálculo realizado posee unas 130.903 cabezas, se entiende que existe una sobrecarga de (92.7 %). Esta estimación debe

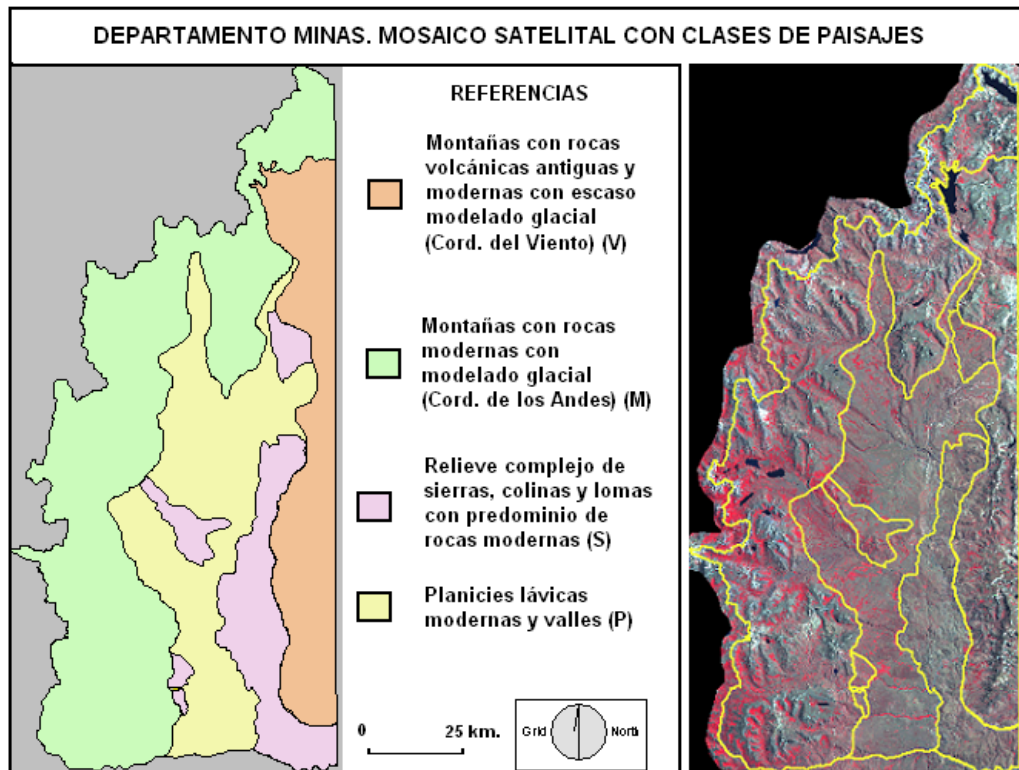
ser tomada como una muestra aproximada de lo que ocurre en el área de invernada del Departamento. El estado de los paisajes refleja que este porcentaje no está muy lejos de la realidad.

LOS PAISAJES DEL DEPARTAMENTO MINAS

El principio básico para la delimitación físico-geográfica del Departamento Minas es la definición de Unidades Territoriales basadas en la estructura de los componentes, su composición sustancial, tanto cualitativa como cuantitativa, su integridad territorial, su unidad genética relativa, y su diferenciación en el espacio y en el tiempo. Esto significa que se agrupan de acuerdo al principio de contigüidad e inseparabilidad espacial, basada en las relaciones espaciales entre las unidades territoriales componentes y con la comunidad local.

De esta manera para el departamento Minas se estableció la diferenciación y cartografía de las unidades de tipo local, con un enfoque tipológico, a partir del relevamiento de campo y la información disponible. Los resultados obtenidos podrán ser aplicados para estudios de planificación regional que contemple una perspectiva sostenible, teniendo en cuenta que se analiza la potencialidad de cada uno de los paisajes estudiados para otros usos, como la forestación y el turismo, más allá de su estado en torno a la degradación de las tierras.

Figura Nº 6



Fuente: elaboración propia con imágenes landsat TM procesadas con programa Idrisi.

Para la obtención de las **clases** de paisaje del departamento (4 en total, figura Nº 6), primer nivel jerárquico en la clasificación del territorio, se consideraron aspectos geológico-estructurales y geomorfológicos, que llevaron a la delimitación de unidades paisajísticas con

similitud de tipo geólogo-geomorfológico, topográfico y espacial. Estas clases fueron subdivididas en 12 **tipos** de paisajes considerando aspectos climáticos, topográficos y de vegetación. Así se pudieron establecer unidades de paisaje de carácter más homogéneo, lo que sirvió para caracterizar mejor el funcionamiento sistémico de los paisajes.

La información de los mapas de la geología y geomorfología regional a escala 1:250.000 más el modelo digital de elevación del terreno (MDE) constituyó la base para esta delimitación. El mosaico satelital a nivel Departamental, posibilitó el mapeo de los límites de las 4 **clases** definidas.

EVALUACION DE LA DEGRADACIÓN DE TIERRAS EN VARVARCO – INVERNADA VIEJA

El análisis de la situación de sobrecarga ganadera en el área de invernada, ha sido el motivo para seleccionar un área de estudio con mayor detalle a nivel de **grupo** de paisaje. Con esa finalidad se seleccionó un sector de la **clase** de paisaje “Planicies semiáridas a subhúmedas con precipitaciones en invierno (P)”, en los parajes Varvarco – Invernada Vieja y sus planicies aledañas, que posee una superficie aproximada de 130 km². En este sector del Departamento se estudio con mayor nivel detalle el impacto de la ganadería extensiva y otros usos sobre el funcionamiento sistémico de los paisajes.

Con esta finalidad se han realizado distintas salidas al terreno para evaluar el estado de las tierras mediante el uso de indicadores de campo (Stocking y Murnaghan, 2003) y luego confrontar dicha situación a través de los índices de teledetección que por razones de espacio no se detallan aquí.

Atendiendo a estas condiciones particulares, pero sobre todo a la organización sistémica que regula el funcionamiento de los paisajes en el área de Varvarco – Invernada Vieja se lo ha subdividido en tres **grupos** de paisajes con el propósito de estudiar la degradación de tierras. El carácter individual de cada uno de ellos ha dado como resultado estados diferentes al momento de analizar de qué manera han impactado la ganadería extensiva y el diseño de algunas obras de infraestructura construidas en estos lugares. Los tres grupos de paisajes delimitados en el sector de Varvarco – Invernada Vieja son los siguientes:

- Planicies altas de origen volcánico con vegetación herbácea (PA)
- Piedemonte de planicies y terrazas fluviales y glaciofluviales con vegetación arbustiva -herbácea (PV)
- Relieve múltiple de colinas, lomas y valles con vegetación arbustiva - herbácea (PL)

Planicies altas de origen volcánico con vegetación herbácea (PA)

Las evidencias recogidas durante la salida al terreno han mostrado que estas planicies se encuentran sometidas a un intenso sobrepastoreo. La cobertura vegetal original en estas planicies es de aproximadamente el 60% considerando las especies perennes (Movia et al., 1982). Este porcentaje puede variar dependiendo de la orientación, tipo de suelo, proximidad a algún curso de agua, la forma de la pendiente, etc. Sin embargo durante el recorrido pudo observarse que rara vez se llega a ese porcentaje de cobertura. Lo dominante es un 20 %, considerando incluido en el mismo a las especies anuales tales como *Bromus tectorum* (cebadilla), y otras. Además de esto existe un cambio cualitativo de la vegetación

por aumento de aquellas especies no palatables para el ganado y la aparición de varias anuales o invasoras como *Centaurea solstitialis*, *Centaurea calcitrapa* (abrepuños), *Xanthium spinosum* (abrojos), etc.

Piedemonte de planicies y terrazas fluviales y glaciofluviales con vegetación arbustivo herbácea (PV)

Originalmente las laderas y planicies que forman parte de esta unidad de paisaje estaban cubiertas por un manto de ceniza volcánica que prácticamente ha desaparecido por completo. Su exposición Este hace que se encuentre a sotavento de las planicies altas del Oeste y haya recibido las cenizas de los distintos volcanes localizados en la Cordillera y en Chile. La cubierta de ceniza que constituyó el material parental que formaron los suelos de esta unidad en la actualidad ha desaparecido por completo, lo que significa una pérdida de los atributos del paisaje a partir del empobrecimiento del perfil edáfico. La mayoría de los mallines (humedales) han perdido su capacidad para retener la humedad a causa de la profundización de su napa freática. Esto significa, menor capacidad de retención de humedad y la disminución de su potencial forrajero por invasión de especies más xerofíticas.

La imposibilidad para retener el agua proveniente de las vertientes superiores (o de lluvia y/o nieve) trajo como consecuencia un cambio en la estructura de los componentes del geosistema: al aumentar el aporte hídrico al mallín, también aumenta el caudal del cauce por donde éste drena. Esta nueva dinámica, combinada con las fuertes pendientes y la disminución de la cobertura vegetal, trae como consecuencia una erosión hídrica muy activa, y la formación de cárcavas, que están convirtiendo a algunas áreas en verdaderas superficies tipo badlands. Esta situación se repite prácticamente en todos aquellos sectores donde la pendiente es superior al 3 – 5%. Si se considera la relación sistémica de los elementos del paisaje pre degradación podría entenderse el funcionamiento inicial de este paisaje en los términos siguientes: un buen porcentaje de cobertura de vegetación, alrededor del 30 – 40 % o algo más, garantizaría una mayor infiltración y riqueza de las napas. Esto redundaría en una mejor calidad de los mallines que harían sus aportes de agua a través de un drenaje regulado durante todo el año. Esta regulación era posible debido a que en su estado pre degradación no poseían el canal de drenaje que acelera el ingreso y egreso del agua al “sistema” mallín. Esta nueva dinámica, que no es otra cosa que una nueva relación sistémica, es lo que ha desatado la profundización de los cauces provenientes de las cotas superiores en su tránsito a su nivel de base local, las terrazas o el mismo río Neuquén.

Ante esta situación parece más que obvio que habría que replantear el uso del suelo en este sitio. Una estimación de lo que ocurre en este grupo de paisajes nos da una idea que esta situación es más compleja aún: de acuerdo con el plano catastral en esta unidad de paisaje se localizan unos 16 pobladores lo que arroja una superficie promedio de unas 155 hectáreas para cada uno. Si se tiene en cuenta que la capacidad de pastoreo de esta unidad es de 0,35 UGOs por Hectárea (CFI – COPADE, 1991), cada poblador estaría en condiciones de tener tan solo unas 55 Unidades Ganaderas Ovinas (UGOs). Debe recordarse que 1 caballo o mula equivale a 10 UGOs y un vacuno a 7 UGOs. Existen al menos 3 ó 4 veces más la cantidad de animales en esta unidad de paisaje de las que puede admitir. El estado del paisaje es la mejor confirmación de esta evidencia.

Relieve múltiple de colinas, lomas y valles con vegetación arbustivo herbácea (PL)

Este paisaje se extiende sobre la margen izquierda del valle del río Neuquén y tiene una superficie de 39,25 km² (29,8 % de la superficie total del área Varvarco – Invernada Vieja). En este espacio se agrupa un conjunto de geoformas donde se destacan colinas, lomas, terrazas (de origen fluvial y glaciofluvial) y pequeños valles de arroyos que descienden desde la Cordillera del Viento. También existen numerosos mallines originados en las vertientes y los cursos de agua que provienen desde los sectores más altos.

La disminución de la cobertura vegetal por sobrepastoreo desencadenó el desequilibrio existente entre los componentes del geosistema. Del porcentaje original de alrededor del 40 – 50 % se ha pasado a uno que oscila entre 5 y 25 %. Este cambio en la relación entre dos componentes del geosistema, vegetación – suelo, ha afectado al funcionamiento de la totalidad del sistema que está buscando un nuevo equilibrio como resultado de otra forma de relación geosistémica, más empobrecida, ante la pérdida de los atributos originales de sus componentes.

La disminución de la cobertura crea las condiciones para que haya menos infiltración, deja al suelo expuesto a los vientos y a la erosión hídrica. Las evidencias observadas en este sector de planicies muestran muy claramente esta situación: sectores de acumulación de material fino junto a las matas, voladura de la fracción fina intermata (pavimento del desierto), formación de regueros y cárcavas. Durante el trabajo de campo también se observaron en estado de muy degradadas a las especies palatables por el ganado (*poas* y *festucas*) y la presencia de especies invasoras (*Centaurea calcitrapa* y/o *Centaurea solstitialis*). Otro aspecto común a los dos grupos de paisajes anteriores (PA y PV) es el estado de degradación de los mallines.

CONCLUSIONES

A través de los indicadores de campo empleados (Stocking y Murnaghan, 2003), se evidenció que las funciones del geosistema han sido afectadas de tal manera que es imposible volver a recuperar su estado inicial de predegradación.

Este espacio lleva 150 años de permanentes transformaciones. La sociedad, como integrante del geosistema “tienen la capacidad de adaptarse al mismo – al igual que los restantes seres vivos – pero también para transformarlo en un grado muy superior al de los restantes seres vivos con la creciente capacidad tecnológica de las últimas décadas” (Cáncer, 1999). Por lo tanto, la sociedad como motor fundamental en la dinámica de los paisajes del Norte neuquino, lo fueron transformando a lo largo de su corta historia, afectando la compleja trama de relaciones entre los componentes naturales y sociales.

El análisis geoecológico abre las puertas para entender el gran potencial que presenta este territorio, pero la falta de coordinación o el desarrollo promovido en forma casi exclusivamente sectorial, han minado las posibilidades de este potencial. Un ejemplo de ello es la confrontación existente entre los actores que promueven la forestación y la ganadería extensiva: la actividad forestal ha desplazado de sus lugares a los crianceros que venían desarrollando sus actividades en campos fiscales e impide el paso de los arreos en su tránsito

a los campos de veranada. Una planificación integral hubiese contemplado la incorporación de estos actores en lugar de quedar marginados de este proceso. Y esta situación repercute en los paisajes: los arreos disponen de menos territorios, y los paisajes sufren la presión de mayor cantidad de arreos en su tránsito anual a la veranada o internada. Todo esto sin los controles necesarios por parte de los organismos del Estado que deben velar por ello.

El abordaje de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza suele ser complejo por la diversidad de miradas y cantidad de aristas que contiene y su permanente dinámica. Pero es indudable que en torno a la problemática de la degradación de tierras un aspecto muy destacado lo constituye la modalidad de uso y manejo de la ganadería en el Norte neuquino, y en particular en el Departamento Minas.

Cada espacio geográfico plantea condiciones particulares para su organización y funcionamiento, y en su relación con su región y el mundo considerando sus potencialidades y también sus limitaciones. Es necesario establecer una política que contemple el mejoramiento y complementariedad de las alternativas de uso de la tierra entre la ganadería, la forestación y el turismo como ejes dinamizadores de la economía departamental. Para ello es necesario que el Estado asuma el papel de promotor de este desarrollo, poniendo en valor la amplia gama de recursos naturales y culturales y dotarlos de la infraestructura necesaria para favorecer este tipo de actividades.

La ganadería tradicional, basada en el recurso vegetación natural, constituye un modelo agotado dado el estado actual de degradación de la tierra. Aún se está a tiempo para repensar este territorio para dotarlo de nuevas formas de desarrollo que consideren la sostenibilidad de los recursos y también la de sus pobladores.

BIBLIOGRAFÍA

BENDINI, M. et al. (1985). El trabajo trashumante en la provincia del Neuquén. Universidad Nacional del Comahue-Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo de la provincia del Neuquén (COPADEF). Neuquén.

BERTANI, L. y O. R. PEÑA (2000). Utilización de Algoritmos para la determinación de la degradación de la tierra en mesetas basálticas de ambiente árido y semiárido. Selper Capítulo Argentina. Pto. Iguazú.

BERTANI L. et al. (2001). Informe final proyecto "Ecología del Paisaje. Su aplicación a la degradación de la tierra en la Provincia de Neuquén". Unco. Informe inédito.

BERTANI, L. (2003). Evaluación Geoecológica de los paisajes de la Provincia de Neuquén para el estudio de la degradación de la Tierra. El caso del NO Neuquino. COMLAND – Unca.

BERTANI L. et al. (2004). Informe final proyecto "Evaluación Geoecológica de los Paisajes para el Estudio de la Degradación de la Tierra del Noroeste Neuquino". Unco. Informe inédito.

BERTANI, L. y AMBROSIO M. (2005). "Paisaje y Ordenamiento Territorial en el Norte Neuquino". Publicado en las actas del III Seminario Internacional. La interdisciplina en el Ordenamiento Territorial. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.

CANCER, L. (1999). La degradación y la protección del paisaje. Ed. Catedra, Madrid, 247 pp.

CFI – COPADE (1991). Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén. Buenos Aires.

CNULD (2003). La convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación y su dimensión política. CNULD. Bonn.

FAO. (1984). Metodología Provisional para la Evaluación y la Representación Cartográfica de la Desertización. Roma.

GESA (1993). Campesinado y Ganadería Trashumante en Neuquén. Ed. La Colmena. Bs. As.

INTA. (1996). Estado de la Desertización en el Departamento Minas, Provincia de Neuquén.

INTA (2004). Desertificación del Neuquén. Sistema de Soporte de Decisiones SSD. Glosario de términos. EEA Bariloche.

IRISARRI, J et al. (1979). Los suelos del Departamento Minas. Facultad de Ciencias Agrarias. Informe Inédito. Unco. Cinco Saltos.

MATEO, J. (1991). Geoecología de los Paisajes. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.

MATEO, J. (2000). Geografía de los Paisajes (3 partes). Univ. de La Habana (inédito) 436 pp.

MOVIA C. OWER G. y PÉREZ C. (1982). Estudio de la Vegetación natural de la Provincia de Neuquén. Subsecretaría de Recursos Naturales. Provincia de Neuquén. Inédito.

SALINAS, E. (1991). Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba. Tesis de doctorado, Universidad de la Habana, 187 pp. (inédito).

SALINAS, E. and J. MIDDLETON (Editores) (1998) Landscape Ecology as a Tool for Sustainable Development in Latin America, libro electrónico, www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html/

SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA NACIÓN (PAN) (2002). Informe para la primera sesión del comité para la revisión de la implementación (CRIC) de la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación (CLD). Buenos Aires.

STOCKING M. y MURNAGHAN N. (2003). Manual para la evaluación de Campo de la Degradación de la Tierra. Ed. Mundi – Prensa. Madrid, 171 pp.

UN (Naciones Unidas). (1994). UN Earth Summit Convention on Desertification. UN Conf. On Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil, June 3—14, 1992. DPI/SD/1576. New York: United Nations.