

- Sponsel, L.E., T.N. Headland, R.C. Bailey (Eds)(1996); Tropical Deforestation. The Human Dimension. Ss. 365. Columbia University Press. New York.

- World Resources (1992); World Resources 1992-93: A Guide to the Global Environment (New York) Oxford University Press.

Una problemática ambiental a escala local: el caso del barrio Bardas Soleadas ¹

*Olga Capua, Ana Inés Giordano, Elsie Jurio
Departamento de Geografía
Facultad de Humanidades
Universidad Nacional del Comahue*

La ciudad de Neuquén se ha caracterizado por un crecimiento poblacional sostenido desde la década del '70, que ha provocado una expansión habitacional desordenada y la urbanización en áreas geomorfológicamente inestables. Este hecho contribuyó al deterioro del ambiente y tornó vulnerables a los grupos sociales que allí habitan.

El gran crecimiento poblacional se traduce en una significativa demanda de viviendas que fue, en gran parte, asumida por el Estado provincial, a través del Instituto Provincial de Vivienda y Urbanismo. Este organismo tiene a su cargo la ejecución de planes de habitacionales, para lo cual adquiere tierras donde el precio es más conveniente, con el fin de construir mayor cantidad de viviendas con los recursos disponibles o simplemente para mantener los costos lo más bajo posible. A partir de la década del '80, se suman a esta iniciativa oficial cooperativas de viviendas y mutuales, las cuales, a través de sus obras, contribuyen a la expansión de la ciudad hacia sectores cercanos a la meseta.

Atendiendo a la incorporación al ámbito urbano de vastas áreas de la superficie mesetiforme y del frente de barda es necesario analizar las normativas que regulan el establecimiento de asentamientos legales y las que procuran mantener las

¹ Este informe forma parte del trabajo solicitado por la Comisión Vecinal del barrio Bardas Soleadas y presentado a sus autoridades.

condiciones ecológicas del ambiente con vistas a su utilización potencial.

La expansión de la ciudad provocó una serie de conflictos ambientales producto de una falta de planificación y de una normativa débil en la regulación del uso de los recursos. Una manera de disminuir el impacto negativo en la población fue la promulgación de disposiciones, ordenanzas y leyes a nivel nacional y provincial, (el art. 41 de la Constitución Nacional (1994), la Ley Provincial de Protección del Medio Ambiente (1990), la Carta Orgánica Municipal (1995), y Código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Neuquén (1981)).

El Código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Neuquén elabora una zonificación de usos muy general, incluyendo en un mismo distrito áreas naturales totalmente disímiles en cuanto a su comportamiento. Por ejemplo 'el uso residencial general de densidad media' (R2) abarca áreas correspondientes a las terrazas fluviales, zona de pie de monte, frente de barda, superficie de la meseta. Además no se observan en el plano del Plan Regulador (1985) restricciones para la urbanización.

La provincia del Neuquén cuenta con una ley de Protección del Medio Ambiente sancionada en 1990. La misma tiene como objetivo la prevención y control de factores, actividades o componentes del medio que ocasionan o puedan ocasionar degradación al ambiente, a la vida del hombre y demás seres vivos. Pero hasta el momento no existe una autoridad que controle el cumplimiento de las disposiciones establecidas en esta ley.

Es alentador que en la Constitución Nacional se haya incorporado el art. 41 (año 1994), que trata conceptos de calidad ambiental. El mismo expresa:

" Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las

actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras, y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y a la diversidad biológica, y a la información y educación ambiental. Corresponde a la nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, los necesarios de complementarlos, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales".

La Carta Orgánica Municipal de la ciudad asegura la preservación y mejoramiento del medio ambiente mediante una adecuada organización de las actividades, proscribiendo las acciones degradantes, previendo la erosión y protegiendo las tierras productivas, evitando el avance urbano sobre las mismas y preservando las áreas y sitios de interés natural - paisajístico.

En el capítulo III: Planeamiento ambiental y desarrollo sustentable, en su art. 37 especifica: "la municipalidad realizará el planeamiento integral del ejido, asegurando un ambiente sano y equilibrado que satisfaga las necesidades actuales del hombre sin comprometer las de las generaciones futuras, haciendo un uso racional de los recursos naturales y preservando el patrimonio natural y cultural".

La calidad del medio ambiente humano (en el cual quedan involucrados los recursos naturales renovables especialmente) debe ser considerada como una dimensión a la par de la salud, la educación, la vivienda, estructurando así la forma de no agotar dichos recursos y que puedan seguir disponibles para ésta y para futuras generaciones (acorde a los términos de "desarrollo sustentable").

Si se retoma la frase que dice *todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo*

humano es evidente que este artículo no se ha respetado en muchos de los barrios construidos en la ciudad de Neuquén.

Si bien son numerosas y actuales las normativas de protección del medio ambiente, el no cumplimiento de las mismas ha provocado una situación cada vez más grave en relación a los conflictos ambientales.

Sociedad y medio natural

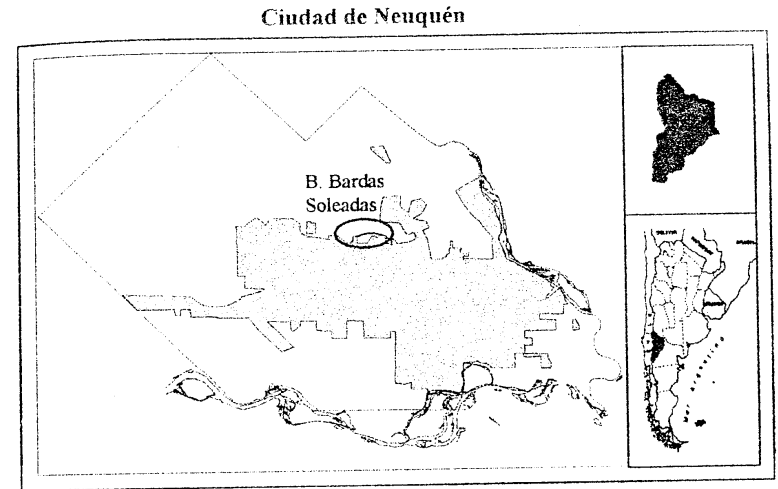
Los conflictos entre la sociedad y el medio natural surgen a partir de la forma en que la sociedad organiza el manejo, aprovechamiento y uso de un conjunto determinado de recursos (de Jong, G. 1997). Es decir, que los problemas ambientales tienen sentido a partir de la existencia de la acción del hombre y en gran parte son consecuencia de sus acciones, "las que no son el resultado de circunstancias más o menos complejas, sino que responden a la racionalidad propia del sistema social, por lo que la separación entre medio social y natural resulta totalmente artificial" (de Jong, G. op.cit.).

Los procesos naturales tienen a su vez una dinámica particular que implica reacciones múltiples e interdependientes ante cada acción del hombre. Toda acción humana presupone un riesgo, tanto en su interacción con el medio natural como con el medio social, producto del conjunto social hacia el cual va dirigido.

De los problemas ambientales identificados en el PUA (Plan Urbano Ambiental) a partir de la percepción intersectorial del grado de incidencia de los mismos sobre la calidad de vida, se rescata para el área de estudio el de urbanización en áreas de riesgo aluvional. El barrio Bardas Soleadas (Figura N° 1) (formado por los planes habitacionales de MUDON, MUTEN y AMEJUN) está localizado en zona de riesgo natural como una consecuencia de la dinámica del frente de barda, la cual se expresa a través del

escurrimiento superficial producto de cada precipitación. Este escurrimiento provoca no sólo cárcavamiento sino también se traduce en el riesgo de la formación de aluviones, los cuales descienden cargados de sedimentos desde las laderas y se depositan entre las viviendas de los barrios asentados aguas abajo.

Figura N° 1



¿Cómo se define riesgo natural?

Es la probabilidad de ocurrencia en un periodo de tiempo y en un área definida de un fenómeno potencialmente destructivo (HIDRO, 1982). Es importante mencionar que estos eventos o procesos son fenómenos naturales y sólo se traducen en un problema cuando el hombre ha elegido ocupar esas áreas.

*Por qué área de riesgo natural?*²

La ciudad de Neuquén se caracteriza por un clima árido con escasas precipitaciones y alta evaporación que se traduce en un déficit de agua principalmente en los meses de verano. Como consecuencia de la escasez de agua se presenta una vegetación rala y espaciada que deja grandes proporciones de suelo desnudo y expuesto a la acción de los agentes de erosión. Si bien nos encontramos en un ambiente árido las escasas pero torrenciales lluvias estivales, de origen convectivo, son las responsables del modelado o formas que caracterizan este paisaje.

Topográficamente el área presenta una elevada meseta o "barda" limitada por un importante escalón, el "frente de barda", hacia el piso del valle del río Limay. Se encuentra elaborada sobre rocas sedimentarias susceptibles a la erosión del Grupo Neuquén. Suprayacen a las mismas un conglomerado de vulcanitas básicas cementadas por carbonato de calcio que ofrece mayor resistencia a los procesos erosivos. La parte superior de la meseta presenta una superficie plana expuesta a la acción del viento, prueba de ello son los montículos o pequeñas acumulaciones de arena entre las matas. En este sector, por su escasa pendiente, el agua de lluvia infiltra mientras que en el frente de barda, escurre a favor de la pendiente formando numerosas cárcavas.

Cuando la gota de lluvia golpea o choca contra el suelo sin vegetación forma una pequeña depresión, de solo unos milímetros de diámetro, que recibe el nombre de cráter de impacto. Con la fuerza del choque se desprenden pequeñas partículas del suelo que van a acompañar al agua que se infiltra. Estas partículas tienden a taponar los poros del suelo en los que penetra. Si la precipitación continúa los poros serán obturados o tapados impidiendo la infiltración. El agua que de esta forma no puede infiltrar comienza a moverse a favor de la pendiente formando zanjonés o cárcavas. A medida que el agua desciende por la ladera erosiona y transporta material que posteriormente es depositado al disminuir la pendiente.

En síntesis podemos decir que en la superficie de la meseta predomina el proceso de infiltración, en la ladera o frente de barda, por ser éste el sector de mayor pendiente, se produce la erosión hídrica por cárcavamiento, y finalmente al pie del frente de barda se deposita el material que es erosionado y transportado por el agua.

El barrio Bardas Soleadas está asentado al pie del frente de barda, sector que por su suave pendiente se comporta como el receptor de todo el material transportado por la pendiente o frente de barda.

El sector en el que está construido el barrio, según el Código de Planeamiento Urbano (1981), pertenecía al Distrito AR (área de estudio y reserva) (Ordenanza 1631). Esta Ordenanza fue modificada en el año 1984 por el Concejo Deliberante aprobando la afectación del lote oficial como Distrito R2 (uso residencial general de densidad media). Esta excepción permitió la construcción de este barrio.

Una prueba de que "el surgimiento de una Ley tiene que ver con una necesidad ya establecida en la sociedad" (Esteban, M.1997) es el art 50 del Capítulo III de la Carta Orgánica (1995) que declara la zona de bardas como área de protección especial a

²Extraído de: Capua, O; Giordano, A; Jurio, E. 1999.

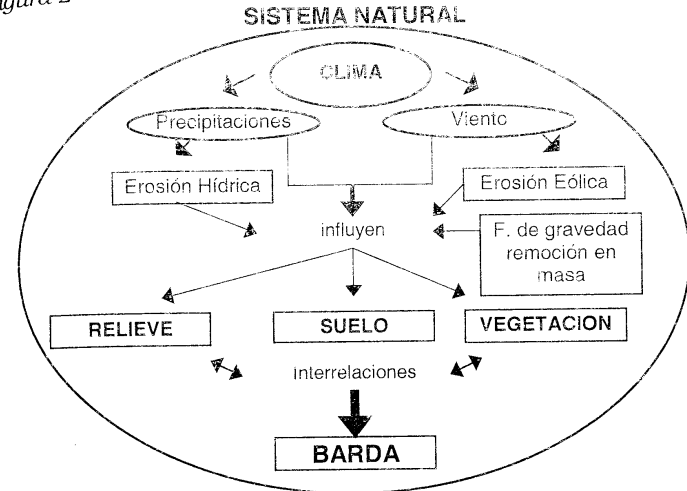
los efectos de preservar el ambiente, bienes y personas de la acción aluvional. Si bien hace más de cinco años que ésta está aprobada, no se observan obras de protección que demuestren la implementación de esta normativa.

Un enfoque sistémico para entender la dinámica natural

Las características e interrelaciones de los distintos elementos que componen el sistema natural del área determinan que éste se comporte como un sistema altamente inestable (fig. 2). Estas características le confieren cierta fragilidad lo que significa que cualquier modificación que se haga de alguno de sus componentes provocará la ruptura de su equilibrio natural. La consecuencia de estas acciones se traduce en la aceleración de los procesos erosivos, con el consecuente impacto en los sectores bajos. Es decir, mayor erosión en las laderas y mayor acumulación de sedimentos al pie del frente de barda.

La urbanización es la actividad que mayor impacto produce sobre el medio natural: se extrae por completo la vegetación; se impermeabiliza el suelo; se cortan los taludes para construir; se modifica, y en ciertos casos, se obstruye el escurrimiento superficial; se utiliza maquinaria pesada para construir aterrazamientos para urbanizar lo que provoca la extracción total de la vegetación, la remoción del material fino, la compactación del suelo y por ende un aumento de la escorrentía superficial.

Figura 2



Fuente: Capua, O.; Giordano, A.; Jurio, E. y otros. 1995. Construcciones en zonas de riesgo. Revista Calf.

La erosión natural es acelerada por las actividades que desarrolla el hombre sin considerar la fragilidad del ambiente y sin un adecuado manejo. La construcción de los planes habitacionales de los barrios MUDON y MUTEN ha provocado la alteración del sistema de drenaje natural, aumentando el escurrimiento e impermeabilizando el suelo.

Durante el recorrido de campo se pudo observar sobre la superficie de la meseta el desarrollo de tareas que no son compatibles con el uso residencial que corresponde a la zona. La extracción de áridos sobre la meseta por parte del municipio es una actividad que no es recomendable para realizar en este sector ya que provoca la destrucción del suelo y la vegetación.

Además la voladura del material fino afecta la salud y bienestar de los residentes localizados hacia el este, sumándose a esto la apertura de numerosos caminos para la circulación de vehículos pesados que alteran el ecosistema y a la vez impermeabilizan el suelo evitando la infiltración del agua de lluvia. Por otro lado el tránsito de los vehículos sobre la superficie de la meseta, en inmediaciones del borde de ruptura, provoca la desagregación del conglomerado aumentando el aporte de rodados que terminan por colmatar los azudes ubicados aguas abajo.

Este problema ambiental es un ejemplo relevante de que el mismo Municipio no respeta los principios y declaraciones de la Carta Orgánica al referirse a la preservación del medio ambiente mediante una adecuada organización de las actividades, proscribiendo las acciones degradantes y previendo la erosión.

Además, en este sector de la meseta ha surgido un gran basural que influye negativamente en el barrio Bardas Soleadas ya que desde él proviene gran cantidad de material que es depositado en los alrededores del barrio (laderas, azudes, espacios recreativos) provocando la contaminación del área, dificultando el escurrimiento superficial y alterando el funcionamiento de las obras de defensa aluvional (azudes y canales pluvioaluvionales).

Otra alteración negativa del medio que se ha detectado en las salidas de campo es la presencia de innumerables caminos peatonales, trazados a favor de la pendiente, a través de los cuales la gente se traslada a sus lugares de trabajo. La constante circulación por los mismos provoca la destrucción de la vegetación, impermeabilización del suelo y se convierten en canales que concentran el escurrimiento en días de lluvia.

Con estas actividades el hombre acelera los procesos naturales y provoca el deterioro del paisaje. De esta manera se

desestabiliza el frágil equilibrio natural, aumentando el riesgo que produce la alteración de los componentes de dicho sistema. Conociendo el impacto negativo de estas acciones, se han construido una serie de azudes y canales pluvioaluvionales los cuales no son suficientes de acuerdo a la topografía y dinámica del área. Los azudes construidos en el sector del barrio MUDON no han sido mantenidos, no hay un continuo control de su estado, se utilizan muchas veces como basurales. Algunos de ellos se han descalzado en los bordes y otros colmatado por la gran cantidad de rodados que se movilizan por las laderas.

En el barrio MUTEN se construyó un solo dique el cual se encuentra cubierto por la gran cantidad de rodados provenientes de la parte superior de la meseta. El aporte de material se ha intensificado por el trabajo de maquinarias pesadas que han desestabilizado el borde de la meseta que drena hacia el sector donde está localizado el centro comunitario del barrio. Por la dinámica del área y el gran aporte de materiales que se movilizan por la ladera se puede afirmar que la corrección de estas cuencas requiere de una serie de diques instalados en toda la superficie que estabilice los procesos desde la parte superior de la misma. Un solo azud ubicado en la parte inferior del sistema colector no es suficiente para disminuir el riesgo que presenta esta zona.

Por otro lado los canales construidos son de dimensiones transversales no adecuadas para el aporte sedimentario que es de esperar con cada lluvia local. Estos no sólo no pueden canalizar las aguas pluviales sino que además son rellenados rápidamente con el material que se moviliza por las pendientes de los distintos sectores que recorren.

Si bien estos azudes y el canal pluvioaluvional han sido construidos para proteger a la población ante eventuales precipitaciones torrenciales y de considerable magnitud no se ha logrado una protección real de los habitantes del lugar.

La falta de respuesta por parte del Municipio a los habitantes del barrio motiva la realización de las recomendaciones del trabajo, las cuales se pueden enmarcar en el capítulo II de la Carta Orgánica: Derechos y Deberes en cual menciona "son Deberes y Derechos de todo vecino evitar la contaminación ambiental y participar en la preservación del ambiente" y "actuar solidariamente en la búsqueda de soluciones a los problemas que atañen a la comunidad". Por lo tanto resulta imprescindible la información y la concientización de qué y cómo preservar el ambiente.

Recomendaciones

¿Como disminuir la erosión?

La gota de lluvia produce erosión sólo si el suelo está desnudo, es decir sin vegetación. Por lo tanto, la forma de evitar la erosión del agua es manteniendo al suelo protegido del impacto de las gotas de lluvia y del posterior arranque y transporte de material por el escurrimiento superficial del agua. La vegetación baja y compacta protege al suelo y facilita la infiltración. Además la cubierta vegetal impide la concentración del agua, así sobre una superficie con mantillo vegetal el agua escurrirá en forma lenta y mantiforme, entre los tallos de las plantas, sin formar surcos, por lo tanto sin erosionar.

Revegetación natural

La forma más simple y económica para detener el avance de la erosión es a través de la clausura del área afectada para permitir la revegetación natural. Pero debe tenerse en cuenta que en las cárcavas, donde el suelo se ha perdido por completo, es en general, difícil hacer crecer la vegetación. Este proceso es muy lento y puede requerir varios años para lograrlo. Primero aparecen las plantas más rústicas y más adaptadas a las malas condiciones de fertilidad, luego mejorando un poco el suelo por la materia orgánica que ellas suministran, aparecen otras plantas y así sucesivamente, hasta que se logra una vegetación similar a la predominante en la región.

Se recomienda:

- . Conservar la vegetación natural evitando cortes, quemas y extracción de leña.
- . Evitar la apertura de caminos o sendas normales a la pendiente los cuáles se convierten en potenciales cárcavas.
- . Aumentar la cubierta natural con especies autóctonas.
- . Sembrar especies herbáceas y rastreras, de poca altura pero de gran enraizamiento. Las especies no deben requerir mucho aporte de agua de riego ya que éste puede acelerar los procesos erosivos.
- . Se recomiendan especies de tipo rastreras las cuales no solo se extienden cubriendo el suelo sino que también actúan como trampas de los sedimentos arrastrados por el agua, reteniendo así gran parte de la carga transportada por las cárcavas.
- . La construcción de defensas aluvionales - azudes - debe ir acompañada de frecuentes controles y mantenimiento que aseguren que en caso de fuertes precipitaciones cumplirán perfectamente con su función sin poner en riesgo a los habitantes del lugar.
- .

Recorriendo la zona se detectaron numerosos sectores donde las fuertes pendientes dominan el paisaje. Estos sectores son altamente dinámicos y muy inestables, con continuo aporte de material desde la parte superior de la meseta. Estas áreas son muy difíciles de estabilizar a partir de medidas biológicas, ya que no hay ni siquiera un incipiente suelo ni material sedimentario que permita el desarrollo de la vegetación natural o implantada. Los estratos rocosos son muy duros para que las raíces de las plantas puedan penetrarlos y debido a esto, actúan como limitante de su fijación y posterior crecimiento. En estos sectores se deben realizar obras ingenieriles que permitan retener los sedimentos finos para los cuáles sí pueden funcionar los azudes construidos. Pero en el caso de rodados gruesos provenientes de la parte superior de la meseta este tipo de obras no funciona y son superados rápidamente por la gran cantidad de material que se desliza pendiente abajo.

Las medidas correctivas de carácter mecánico se utilizan en los zanjones o cárcavas con el objeto principal de facilitar el establecimiento de vegetación permanente o de defender puntos críticos en donde no cabe ningún otro sistema de protección menos costoso (Guía para el control de cárcavas). Algunas obras menores que se pueden realizar con materiales de la zona y mano de obra no especializada son consideradas represas de carácter transitorio o temporales. Los materiales con los cuáles se construyen son piedras sueltas, malla de alambre, tallos y hojas de plantas leñosas y de troncos.

Es importante mencionar que no existen ensayos realizados en la zona utilizando este tipo de medidas mecánicas. Por lo cual se sugiere implementar áreas piloto para poder evaluar la eficacia de estas medidas para la zona de estudio. Debido a la falta de antecedentes de los resultados de dichas estructuras se estima necesario hacer un relevamiento sistemático sobre el estado, mantenimiento e impacto de estas obras en el medio natural. Obras que no son apropiadas para este tipo de problemas pueden actuar en forma negativa aumentando el riesgo que se trata de

corregir, por eso la importancia de seleccionar un área de prueba antes de implementar estas medidas en forma generalizada.

La tarea de proteger y estabilizar los diferentes sectores de pendiente debe partir de estudios integrales, tratados en forma interdisciplinaria con la participación de todos los organismos involucrados. En la problemática del área confluyen factores naturales pero también intereses económicos que escapan a la capacidad de gestión de la gente afectada. Las soluciones a sus problemas ambientales, -basurales, canteras, peligro aluvional-, requieren de medidas correctivas integrales y de aportes económicos que los organismos pertinentes deben afrontar para una real solución a sus necesidades.

Conclusiones

Los postulados definidos en la Constitución Provincial y Nacional tienen grandes dificultades de aplicación porque su redacción no es tan categórica como lo merece la importancia del tema y porque los intereses privados prevalecen sobre el bien común. En estos casos es donde la participación permite entrenarnos en hacer valer nuestros derechos a un ambiente sano y repensar que el interés por los temas ambientales no es una moda sino una imperiosa necesidad.

Tal como se rescata de lo anterior las leyes vigentes manifiestan la intención de preservar el medio, pero en la práctica no se concretan las medidas, ni se aplican las sanciones correspondientes. Por ello es necesaria la concientización de los ciudadanos y de las autoridades para actuar con conocimiento de causa.

Bibliografía

- ALBERS, C. 1996. *Planificación comunal en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Argentina. Importancia de la planificación comunal en vía de desarrollo económico y urbano en el oasis de la Patagonia.* Barliner geographische Studien. Institut für Geographie der Technischen Universität. Vol. 45. Ed. B. Holmeister. Berlin.
- CAPUA, O.; GIORDANO, A; JURIO, E. 1999. *Y por casa como andamos?*. III Jornadas de Geógrafos Patagónicos. Departamento de Geografía. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue. Imprenta universitaria Malvinas Argentinas. Neuquén.
- CAPUA, O.; GIORDANO, A; JURIO, E. y otros. 1995. *Construcciones en zonas de riesgo* Revista Calf.
- CAPUA, O.; GIORDANO, A; JURIO, E. y otros. 1995. *Gotas de lluvia sobre el suelo desnudo.* Revista Calf.
- CAPUA, O.; Giordano, A; Jurio, E. y otros. 1995. *¿Qué es una cárcava?* Revista Calf.
- DE JONG, G. 1997. "La Planificación y el manejo de Cuencas Hidrográficas. Formación superior para un manejo eficiente de los recursos". en *Serie: Manejo de Cuencas. Libros del LIPAT* (Laboratorio Patagónico de Investigaciones para el Ordenamiento Ambiental y Territorial). Departamento de Geografía. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue.
- DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA. Facultad de Humanidades, U.N.C 1986. *Cartas de oferta del medio para la expansión urbana de la ciudad de Neuquén.* Ed. Vallegraf. Neuquén.
- ESTEBAN, M. 1997. *Derecho Ambiental.* Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Comahue. General Roca. Río Negro.
- FERREYRA, P. y HOYOS, E. 1992. "Evaluación preliminar de medios de defensa referidos a cuencas torrenciales en el sector NO de la ciudad de Neuquén". en *Boletín Geográfico N° 18.* Dpto de Geografía. Universidad Nacional del Comahue.

- MAURICE, N. y otros. 1995. *Estado, espacio y sociedad en el Neuquén.* CREDAL - ARCI. Francia.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN. 1978. *Guía para el control de cárcavas.* Boletín Técnico N° 4. Dirección General de Aguas. Perú.
- MUNICIPALIDAD DE NEUQUÉN, 1981. *Código de Planeamiento Urbano.*
- MUNICIPALIDAD DE NEUQUÉN, 1995. *Carta Orgánica Municipal de la Ciudad de Neuquén.*
- MUNICIPALIDAD DE NEUQUÉN, 1997. *Plan Urbano Ambiental de la Ciudad de Neuquén.*