



COMPONENTES Y DINÁMICA NATURAL DEL AMBIENTE -CIUDAD DE NEUQUÉN-

Olga C. Capua¹
Elsie M. Jurio

Resumen

La ciudad de Neuquén, capital de la provincia homónima, se encuentra asentada en el piso de los valles elaborados por los ríos Limay y Neuquén respectivamente y sobre la superficie, laderas y piedemonte de la meseta localizada hacia el norte del casco céntrico.

Hasta la década del '70 la mancha urbana se encontraba rodeada de áreas agrícolas, de uso intensivo dotadas de infraestructura de riego y limitada por los cursos fluviales antes mencionados y por un relieve mesetiforme con un marcado escalón topográfico de fuertes pendientes disectado por una densa red de surcos y cárcavas. Este frente presenta estratos de dispar resistencia a los procesos imperantes originando, por ende, un perfil escalonado caracterizado por una sucesión de escarpas y conos de detritos que brindan una apariencia compleja al mismo.

Se debe considerar que, para una mejor comprensión de la naturaleza y por ende para un adecuado ordenamiento territorial, es imprescindible conocer la dinámica natural de las regiones secas, la que pone en evidencia la diversidad de procesos morfogenéticos responsables de los modelados actuales. En el marco de las características climáticas imperantes, los procesos pedogenéticos o edáficos son débiles permitiendo de esta manera, que los procesos iniciales de meteorización o intemperismo, actúen directamente sobre los afloramientos rocosos influyendo sobre el modelado. La desagregación mecánica y los movimientos gravitacionales generan, a partir de la pendiente inicial, nuevas geoformas caracterizadas por la depositación de detritos, que enmascaran en sectores, la litología original. A ello se suman las modalidades propias de la acción del agua corriente, donde el escurrimiento, predominantemente concentrado, es función de dos valores fundamentales: la intensidad de los chaparrones por un lado, y la velocidad de infiltración en el suelo, por otro.

¹ Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional del Comahue. Av. Argentina 1400. Tel: 0299-4490300 (int.497). Neuquén. ocapua@neunet.com.ar, ejurio@gmail.com

Las escasas precipitaciones y la elevada evapotranspiración potencial definen un marco fisonómicamente homogéneo caracterizado por una estepa arbustiva rala, con elevados porcentajes de suelo desnudo. Además, la baja cobertura vegetal y la características propias de los suelos propician la acción directa del viento sobre la superficie favoreciendo los procesos de erosión -deflación, abrasión y atrición- y acumulación eólicos.

Es por ello, que se considera la interacción de los elementos biofísicos de la naturaleza (clima, topografía, vegetación, suelos, agua), agentes y procesos generadores de las formas del relieve, en un abordaje sistémico a fin de entender la dinámica natural, preservar su equilibrio y generar las bases que conducirán a la elaboración de estrategias de ordenamiento territorial.

Palabras clave: ambiente, dinámica natural, geoformas

Abstract

The city of Neuquen, capital of the province, is located on the valleys' soils product or Limay and Neuquén rivers and on the surface, slopes and foothills of the plateau, located north of the town center. Up to 70s decade urban region was surrounded by agricultural areas, with intensive irrigation infrastructure and limited by rivers and relief with a marked topographic steep slope dissected by a dense network of rills and gullies. This front has layers with different resistance, then, a stepped profile with a succession of cliffs and debris cones that provide a complex look of the terrain.

For a best understanding of nature and proper land management is essential to study the natural dynamics of dry regions. This demonstrates the diversity of morphogenetic processes responsible for the current modeling. Under the prevailing climatic conditions, soil pedogenic processes are weak or allowing the initial processes of weathering or weathering, act directly on the rocky outcrops influencing modeling.

The mechanical breakdown and gravitational movements, generate from the initial slope, new landforms characterized by the deposition of debris, masking in some sectors, the original lithology. This is compounded by the action of running water, where runoff, predominantly concentrated, is based on two fundamental values: the intensity of rainfall, and the rate of infiltration.

Low rainfall and intense evapotranspiration define a framework characterized by a homogeneous sparse shrub steppe, with elevated percentages of bare soil. Furthermore, the scarce plant covering and soil characteristics favor the direct action of wind on the surface incrementing the processes of erosion-deflation, abrasion and attrition, and build farms. This paper considers the interaction of biophysical elements of nature (climate, topography, vegetation, soil, water), agents and processes generating the forms of relief, in a systemic approach to understand the

natural dynamics, to preserve balance and to generate the basis to elaborate land use strategies.

Key-words: ambient, natural dynamics, landforms

Introducción

La ciudad de Neuquén se localiza en los valles inferiores de los ríos Limay y Neuquén (Figura 1) donde el uso intensivo del suelo por el desarrollo agrícola, ha convertido la zona en fértiles oasis de riego limitados por extensas mesetas áridas. Diversas actividades se desarrollan en el área entre las que se destacan la fruticultura, la explotación hidrocarburífera y la prestación de bienes y servicios. El gran dinamismo socioeconómico que caracteriza la región se traduce en la constante y rápida expansión de la planta urbana y en el cambio de usos del suelo desconociendo, muchas veces, las condiciones y dinámica natural del área.

Presenta un clima seco, con escasas pero torrenciales precipitaciones, responsables de un paisaje labrado por la erosión hídrica. Como consecuencia de la escasez de agua y los elevados porcentajes de evapotranspiración se desarrolla una formación vegetal arbustiva caracterizada por una disposición rala y espaciada con elevados porcentajes de suelo desnudo y expuesto a la acción de los agentes erosivos.

Dos unidades de paisaje diferenciadas se distinguen en el área. Por un lado la meseta, localmente denominada 'barda', topográficamente elevada, la cuál presenta una superficie plana y un escalón o desnivel que desciende hacia los valles fluviales. El otro ambiente está dado por los pisos de valle de los ríos Limay y Neuquén, sectores de gran importancia económica por los recursos hídricos y edáficos que ofrece. Los procesos que inciden en el modelado del paisaje son principalmente erosión hídrica y eólica, meteorización física y movimientos gravitacionales a los que se suman aquellos asociados a la dinámica fluvial. Los mismos se han intensificado a partir de las actividades que desarrolla el hombre sin considerar la fragilidad del sistema natural, sus aptitudes y restricciones.

Las características e interrelaciones de los distintos elementos que componen el sistema natural determinan que este se comporte de manera inestable, donde cualquier alteración de alguno de sus componentes puede provocar la ruptura del equilibrio natural, lo que se traduce en la aceleración de los procesos erosivos. Clima, suelo, relieve, vegetación son algunos de los factores naturales que se relacionan en el espacio físico, donde si bien el clima es el elemento dominante, "la ausencia de cobertura vegetal es la determinante del paisaje en zonas áridas" (O'Hara, 1997). La falta de humedad, una cobertura vegetal abierta, suelos someros y fuertes pendientes se combinan para crear condiciones altamente erosivas sobre superficies erodables.

En esta presentación se pretende brindar información que permita entender la dinámica natural a través del análisis de los distintos elementos biofísicos y de las

interrelaciones que se dan entre los mismos, información fundamental a fin de conservar la calidad del medio natural.

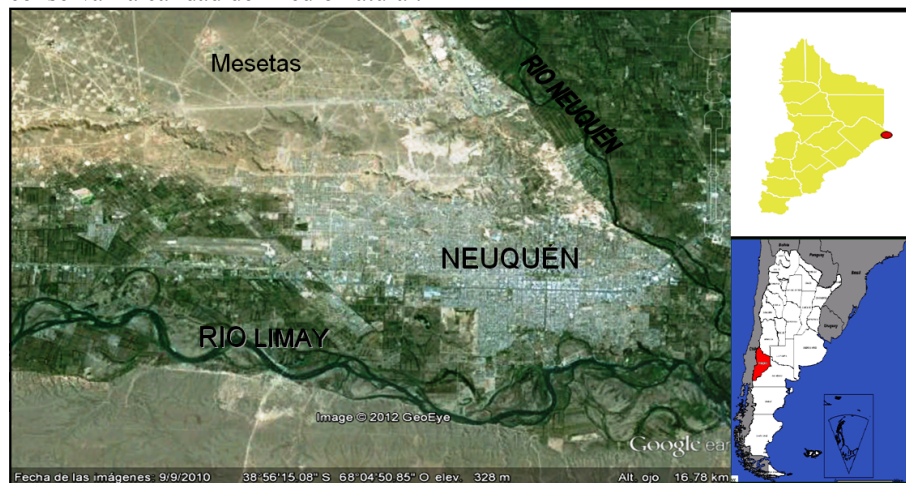


Figura 1: Área de estudio: imagen satelitaria correspondiente a la ciudad de Neuquén donde se visualizan las mesetas o terrazas fluviales y los valles de los ríos Neuquén y Limay. Fuente: Google Earth.

Dinámica del medio natural

• *Implicancias morfogénéticas de los factores climáticos*

El área se encuentra bajo la influencia de un clima árido mesotermal, con precipitaciones medias anuales inferiores a los 200 mm y una elevada evapotranspiración potencial que se traduce en un marcado déficit hídrico. Las precipitaciones locales son provocadas por tormentas convectivas en verano y por sistemas frontales durante los meses de invierno vinculados con los centros de baja presión que ingresan desde el Océano Pacífico con dirección Sudoeste – Noreste, responsables de las precipitaciones y nevadas en cordillera las que suelen ir acompañadas de fuertes vientos en la región. Las precipitaciones de origen convectivo se caracterizan por su alta intensidad, corta duración y extensión local. Eventualmente, se manifiestan relámpagos, truenos, fuertes vientos y caídas de granizo.

Estos fuertes chaparrones estivales se vinculan con el potencial morfogénético del área. Las primeras gotas impactan sobre el suelo reseco y recalentado. Las partículas desplazadas en este proceso obturan los poros del suelo formando una costra resistente a la infiltración iniciando así el escurrimiento superficial. Cuando la escorrentía es muy rápida y uniforme, lo cual puede producirse incluso cuando las precipitaciones son de poca intensidad, (Clotet et al., 1986), el agua discurre por la ladera del frente mesetiforme en forma laminar, es decir sin llegar a originar una

incisión. Al producirse la concentración lineal del flujo comienzan a formarse canales pocos profundos o regueros (*rills*) los que evolucionan hasta dejar paso a la máxima expresión del mismo: el cárcavamiento (Capua et al, 1996). Los zanjones o cárcavas progresan por profundización, ensanchamiento y alargamiento hacia cabeceras, -erosión remontante-. Así la arroyada concentrada reduce el espesor del suelo a la vez que descubre horizontes infrayacentes y produce el transporte parcial de los materiales hacia las zonas bajas inmediatas.

- ***Geoformas y procesos***

Dos unidades geomorfológicas conforman el paisaje regional: superficies elevadas, de aspecto mesetiforme (bardas), correspondiente con antiguas terrazas fluviales de erosión y el piso de los valles elaborados por los ríos Neuquén y Limay. Las primeras, están formadas por rocas sedimentarias, susceptibles a los procesos erosivos coronadas por rodados cementados por carbonato de calcio. Presentan una superficie plana, expuesta a la acción del viento y al impacto de la gota de lluvia, y un escalón topográfico, de fuerte pendiente, que ha sido disectado por erosión hídrica originando numerosos zanjones o cárcavas que en su conjunto definen una sucesión de cuencas aluviales. Los sedimentos movilizados a partir de este frente se depositan en el piso de los valles, verdaderos receptores de los detritos transportados desde las laderas que definen el frente mesetiforme.

. *Terrazas fluviales de erosión*

“Los afloramientos rocosos más antiguos que se observan en el área están constituidos por depósitos de origen continental del Grupo Neuquén” (Stipanovic et al., 1968; Di Gregorio, 1972) o “Estratos con Dinosaurios” (Keidel, 1917), de edad Cretácica Superior representados por sedimentitas clásticas (areniscas y pelitas) de colores rojizos “depositados en un ambiente fluvial” (Danderfer y Vera, 1992). Suprayacen a este Grupo depósitos de gravas, denominados rodados patagónicos. Este estrato, compacto y resistente, está compuesto por gravas de vulcanitas predominantemente básicas en matriz arenosa, en bancos que varían de uno a tres metros de espesor. Por lo general la cementación calcárea es mayor en la parte superior del perfil -0,70 a 1 m-, en tanto decrece hacia los niveles inferiores, lo que ha generado una especie de “alero” por la acción diferencial de los procesos erosivos.

La presencia del conglomerado define distintos niveles aterrizados o depósitos de antiguas planicies aluviales. Estas terrazas fueron denominadas por González Díaz y Ferrer (1986) “remanentes de planicies aluviales elevadas, terrazas rocosas, terrazas estructurales por cementación calcárea y planicies estructurales”. La diferencia de cotas entre los distintos niveles aterrizados del área son manifestaciones de cambios fluviales -en los que predomina el trabajo de profundización de la corriente fluvial- en respuesta a distintos eventos climáticos acaecidos en el Pleistoceno.

En superficie, este conglomerado se encuentra “coronado” por gravas dispersas y redondeadas y una cubierta arenosa, de origen eólico, que enmascara, en sectores, el manto superficial de rodados. “La importancia de los mismos reside en que identifican una superficie desértica estable e influyen en la infiltración a la vez que reducen el impacto de la gota de lluvia y protegen al suelo” (Cooke et al., 1993). Por ende, sobre este substrato de gravas controlado por un horizonte petrocálcico casi superficial, los suelos son pocos desarrollados. Según el proceso evolutivo, las características del perfil y el material originario se identifican entisoles y aridisoles. Los primeros no presentan horizontes diagnósticos potentes. Los segundos - aridisoles-, heredan gran parte de su morfología de los materiales originarios, habida cuenta de las cantidades limitadas de agua en el perfil. En este orden de suelos, Apcarian y Bertani, (1996) reconocen a los petrocálcidos, caracterizados por poseer un horizonte petrocálcico dentro del metro de profundidad.

El perfil transversal de las mesetas ha evolucionado bajo condiciones de clima árido desarrollando sectores típicos como consecuencia de los procesos de meteorización, de remoción en masa y escurrimiento laminar y encauzado. Es común el desarrollo de una *escarpa o frente libre*, generalmente coincidente con el conglomerado, donde puede visualizarse la disposición de los estratos (Figura 2) y donde imperan procesos de meteorización física del tipo haloclastia² y crioclastia³, los que se relacionan con el retroceso del frente expuesto. Los materiales resultantes caen por procesos de remoción en masa del tipo caída libre y forman, a los pies de la escarpa o frente libre -free face-, conos de deyección caracterizados por la acumulación de detritos coluviales de procedencia local y de litología correspondiente al frente al cual cubren. La existencia de los mismos depende de la cantidad de sedimentos generados a partir de la escarpa. Los conos de detritos, coluviales o deyección son afectados por procesos de remoción en masa del tipo flujos, complementados por acción hídrica configurando, por ende, un frente denudativo disectado por una profusa red de drenaje. Los materiales sueltos, suelen dar origen a coladas de barro canalizadas en los cañadones existentes al saturarse los detritos sueltos en ocasión de producirse las precipitaciones torrenciales de verano. La coalescencia lateral de las geofomas mencionadas conforma el talud. En este frente la presencia de estratos de dispar resistencia a los procesos imperantes origina un perfil escalonado formado por una sucesión de escarpas y conos de detritos que brindan una apariencia compleja al mismo. En aquellos sectores donde no se desarrolla una escarpa importante que dé lugar a la formación del talud, se presentan

² El proceso de meteorización física del tipo haloclastia se relaciona con la presencia de sales. Comprende los siguientes mecanismos; a) cristalización o crecimiento de cristales relacionado a soluciones salinas, que al saturarse precipitan en los espacios porosos, bajo la forma de cristales de sal. b) hidratación: relacionada al aumento de volumen de ciertas sales al absorber agua, c) expansión térmica de cristales de sales. Estos mecanismos generan esfuerzos sobre las paredes que la confinan.

³ Crioclastia: proceso de meteorización física que se relaciona con la presencia de agua circunscripta o alojada en la hendidura de la roca o en una grieta de los rodados presentes en el perfil estratigráfico. Si el agua se congela en condiciones atmosféricas, aumenta su volumen específico (volumen por unidad de masa) en un 9% generando tensiones que acaban por fracturar la roca.

laderas oblicuas que se proyectan hasta el pie de la meseta, muchas veces cubiertas parcialmente con bloques y detritos sueltos que caen por gravedad.



Figura 2: Escarpa coincidente con el conglomerado fuertemente cementado en el frente de Barda, Neuquén. Foto: Jurio, E.

Entre el *frente de barda* y los *niveles de base locales* - representados por los ríos Limay y Neuquén -, se desarrolla un *modelado de piedemonte* (Figura 3). En el sector distal, al pie del frente mencionado, por procesos de pedimentación y carcavamiento, se forman superficies rocosas de erosión y transporte conocidas como *pedimentos de flanco*, (en el sentido de Fidalgo y Riggi, 1965) “desarrollados al pie de los laterales de los valles fluviales en respuesta a un nivel de base constituido por un colector fluvial local” (González Díaz, 1996). Es decir, en éstos la disposición de la ladera se orienta transversalmente al perfil longitudinal del río.

Sobre la superficie del pedimento es corriente la individualización de una delgada cubierta de material ‘en tránsito’ hacia el nivel de base local. Este material proviene del progresivo retroceso del frente de erosión ubicado en situación lateral con respecto al eje del valle. Además se encuentra ‘salpicado’ con sobresalientes *remanentes de erosión o cerros testigos*, de variado tamaño y disectados por una densa red de drenaje (Figura 4). Estos relieves residuales permiten proyectar la extensión previa de la meseta. Tienden a ser más altos y numerosos hacia la porción superior del pedimento.



Figura 3: Frente de barda y pedimentos de flanco de reducida extensión areal. Al fondo, el piso de valle elaborado por el río Neuquén. Foto: Jurio; E.

Debe considerarse además que allí donde las pendientes del frente de barda decrecen abruptamente se producen cambios en la geometría hidráulica de los cauces que disectan la ladera. Se incrementa el ancho de los cañadones o cárcavas, y esto se acompaña de una disminución de la velocidad y de la profundidad produciéndose la descarga de las partículas. Los materiales desplazados de sus lugares originales por erosión laminar y/o encauzada se depositan conformando un abanico aluvial con su ápice en la desembocadura o extremo de los canales al pie de la pendiente. El abanico es, por ende, una geoforma integrada por acumulaciones clásticas que “tiene una figura similar a un segmento de cono en planta” (González Díaz, 1996) con perfiles longitudinales cóncavos y transversales convexos y “con una clara relación entre las superficies del abanico y la cuenca de recepción” (Gutiérrez Elorza, 2008).

Como se mencionara, se los halla situados a partir del punto donde las cárcavas abandonan el frente de barda o bien en pleno piedemonte. Proviene de un área de erosión (o cuenca) que tiene un sistema de drenaje integrado, el que transporta y exporta los productos de la degradación a través de un solo canal troncal” (González Díaz, 1996). La coalescencia lateral de los mismos origina una superficie de acumulación conocida como bajada o planicie aluvial pedemontana. En el área

coincide con un manto aluvial que tapiza, en sectores, sedimentos fluviales pertenecientes a la terraza más cercana al frente de barda y que recibe después de cada lluvia el agua y los sedimentos erosionados y transportados desde niveles superiores.

La combinación de los sectores de pendiente mencionados configura el siguiente perfil ideal (Figura 5).



Figura 4: Remanentes de erosión elaborados sobre rocas sedimentarias del Grupo Neuquén y cercanos al piso del valle del río Neuquén.

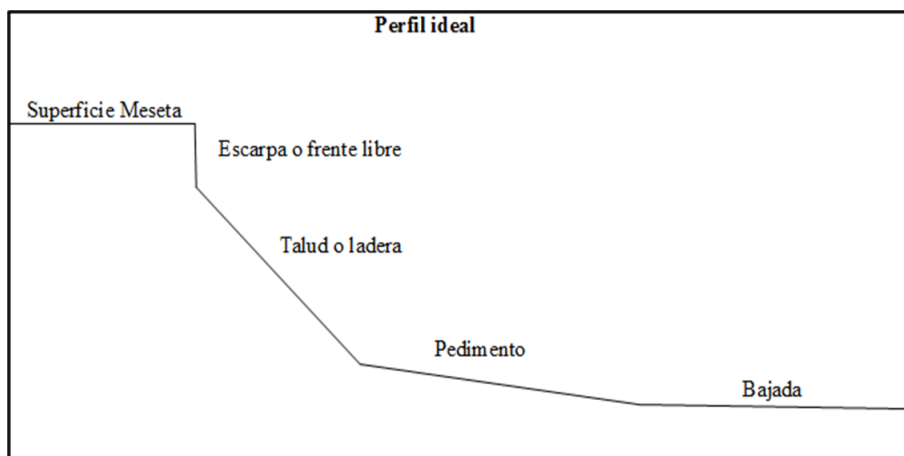


Figura 5: Perfil ideal del frente de barda con los sectores de pendiente característicos de un sistema árido. Fuente: Jurio, E. y Capua, O.

Formas y procesos fluviales actuales

“Los valles fluviales, según lo expresan Tarbuck y Lutgens (1999) constituyen “...los accidentes geográficos más comunes en la superficie terrestre”. En el área representan el ambiente geomórfico más importante por los recursos hídricos y edáficos que ofrecen y en consecuencia por desarrollarse en él la mayor parte de la actividad económica que sustenta a esta región.

En la zona, el piso de los valles elaborados por los ríos Limay y Neuquén posee un importante desarrollo transversal. Integrantes significativos del mismo lo constituyen las terrazas fluviales de acumulación y la planicie de inundación actualmente controlada por los embalses existentes en la cuenca regional.

Las terrazas fluviales de acumulación son superficies planas “...que normalmente representan niveles anteriores de piso de valles o de sus planicies aluviales previas” (González Díaz, 1996) que fueron aterrazadas por descensos progresivos del nivel de base regional y se presentan como niveles topográficos elevados con respecto a la planicie de inundación. Poseen un relieve plano dominante constituido por materiales fluviales gruesos (gravas) con una discontinuidad litológica neta con respecto a los horizontes subyacentes. En consonancia se identifican suelos de desarrollo superficial y reciente correspondientes al grupo de los entisoles⁴. Los principales factores limitantes de la capacidad productiva de los suelos son la salinización y alcalinización. Estos probablemente derivan de la regulación de los caudales naturales por las represas y el manejo inadecuado del agua superficial y freática a través del sistema de riego y drenaje empleado.

⁴ Apcarian, A, Bertani, L., (1996).

La planicie de inundación representa, de acuerdo a Gutiérrez Elorza, M., (2008) la superficie aluvial adyacente a un curso fluvial sujetas a inundaciones recurrentes.⁵ Son resultado de la depositación de materiales movilizados por la corriente fluvial y constituyen, en el sentido de González Díaz, (1996), el “*amortiguador*” de las variaciones de caudal experimentados por las corrientes. Por ello “juega un rol imprescindible para el mantenimiento del equilibrio y ajuste del sistema fluvial como respuesta a las variadas cantidades de agua y sedimentos acarreados” (González Díaz, 1986). Es decir, equivalen a una geoforma integrada por material depositacional no consolidado –aluvio-, expuesto a inundaciones periódicas. Debido a su naturaleza siempre cambiante, las mismas deben ser cuidadosamente estudiadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

Si bien la construcción de los embalses (Chocón-Cerros Colorados) ha minimizado el riesgo de inundación, la demanda energética, las excesivas lluvias y los deshielos muchas veces obligan a erogaciones extraordinarias de caudal afectando las costas ribereñas y sus pobladores.

De acuerdo al material originario -donde predomina la fracción gruesa, arenas y rodados fluviales-, se originan suelos con horizontes de desarrollo superficial y reciente. En algunos sectores el nivel de agua freática cercana y oscilante ha dado lugar a un horizonte gley en profundidad.

Una aproximación a los ríos de la región⁶

Toda corriente fluvial se encuentra en un estado de equilibrio entre el régimen de caudal, la carga sedimentaria, el gradiente y las características litológicas y fitogeográficas. De acuerdo a Fernández Muñoz (2003) la modificación de cualquier elemento de la cuenca, supone la pérdida del equilibrio y el reajuste morfológico, proceso que culmina cuando el río alcanza una nueva condición de equilibrio.

Los ríos Neuquén y Limay, en la etapa de pre-llenado del complejo Hidroeléctrico Cerros Colorados presentaban un diseño individual de cauce trenzado (braided) claramente visible en proximidades de la confluencia de ambos.

Las condiciones que promueven su desarrollo son: orillas erodables, abundante suplemento de sedimentos y rápidas y frecuentes variaciones del caudal. En este diseño de cauce la corriente fluvial se encuentra dividida en dos o más canales originados en la depositación de barras de gravas y arenas en el piso del canal, las que producen divergencia del flujo aguas arriba y convergencia en su extremo aguas abajo.

⁵ Suelen emplearse además, de acuerdo a González Díaz, E tres criterios para su definición. a) **topográfico**: área plana, adyacente al cauce; b) **geomorfológico**: terreno adyacente al cauce, compuesto principalmente de material depositado por la corriente fluvial; c) **hidrológico**: terreno sujeto a inundaciones cada 2,33 años (Leopold *et al.*, 1984).

⁶ Extraído y modificado de Jurio, E.; Capua, O. 2011. Estudio de las características naturales y dinámica fluvial del sector destinado a Reserva Natural Urbana -Calle 4- Ciudad de Centenario, Provincia del Neuquén. Inédito.

La formación de las barras responde a la sobrecarga de materiales gruesos que se moviliza como carga de fondo de lecho que, por variaciones en las condiciones locales de flujo, es depositado en forma de barras transversales y longitudinales - alineadas paralelas al flujo - .

La construcción del Complejo Cerros Colorados trajo aparejado cambios notables aguas abajo de los embalses Chocón-Cerros Colorados: los que fueron analizados, entre otros, por Fernández Muñoz, S.,(2003) y Jurio, E., Capua, O., (2011)

- Se redujo la carga sólida transportada por la corriente fluvial.
- Se homogeneiza la distribución anual de los caudales ya que desaparecen las grandes crecidas y los estiajes marcados.
- Disminuye del perfil transversal del cauce con el consecuente abandono de geoformas anteriormente activas, tales como canales y barras fluviales las que son anexadas a la planicie de inundación a la vez que disminuye la capacidad de conducción del cauce principal.
- Se produce un proceso de meandrización del cauce con el consecuente desarrollo de nuevas costas de erosión y de acumulación fluvial. Es decir, el anterior diseño anastomosado se fue convirtiendo paulatinamente en tramos de un solo canal (Figura 6). Las barras o islas que componían el complejo de cauce se fueron consolidando al no ser erosionadas por crecidas periódicas y fueron colonizadas por vegetación riparia
- Avance del dominio privado, principalmente urbano, sobre estas áreas ante la falsa sensación de seguridad relacionada con la desaparición temporaria de zonas tradicionalmente inundables.

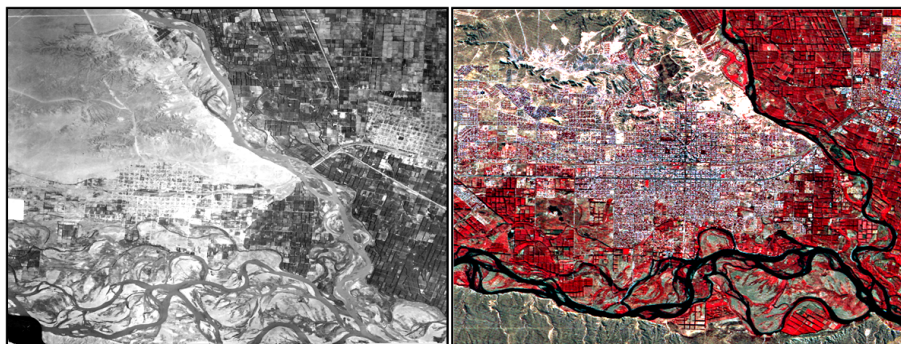


Figura 6: Comparación de los cambios ocurridos en el diseño individual de cauce de los ríos Limay y Neuquén entre los años 1962 (fotografía aérea a la izquierda) y 1995 (imagen satelitaria Spot a la derecha). Fuente: Dpto Geografía, UNCo.

En síntesis, dos unidades de paisaje configuran el área de estudio en la que se localiza la ciudad de Neuquén, las que paulatinamente están siendo incorporadas a la planta urbana sin considerar su dinámica natural. Por un lado, el relieve mesetiforme, y por otro, los valles de los ríos Limay y Neuquén.

El primero se caracteriza por la notable pureza de las formas estructurales evidenciado en una conformación sedimentaria con alternancia de rocas friables, susceptibles a la erosión y rocas menos vulnerables. Su superficie plana se encuentra expuesta al accionar de los fuertes y constantes vientos que caracterizan a la región y sus laderas de fuertes pendientes a los procesos de meteorización física, remoción en masa y de erosión hídrica principalmente. Estos procesos erosivos derivan de las condiciones de un clima árido y la escasa cobertura vegetal. Las fuertes pendientes que caracterizan al frente de barda, las precipitaciones estivales irregulares e intensas, el desarrollo de una estepa arbustiva abierta que no intercepta el impacto de la gota de lluvia, son factores que interrelacionados demuestran la complejidad de este paisaje. Con respecto al piso de los valles, es importante reafirmar que estos sectores, mantienen la condición de áreas inundables y por lo tanto de peligro natural a pesar de la regulación de los caudales. Por otro lado, en aquellas unidades cercanas al frente de la meseta se depositan los materiales aluviales transportados cuando las corrientes temporarias se reactivan después de cada lluvia.

Esta dinámica natural es intervenida por el hombre al modificar las geoformas y alterar su equilibrio, lo que lleva a la aceleración de los procesos de degradación del paisaje. Existen numerosos ejemplos donde se han obstruido los cauces naturales, se han disectado las laderas potenciando los procesos gravitacionales y se han ocupado áreas potencialmente inundables. Por ello es necesario una visión integrada del ambiente, que permita comprender las interacciones entre los distintos elementos que lo conforman; ya que, de acuerdo a Morello y Matteucci, (2000) “la visión estática y sectorial de la naturaleza dista mucho de ser una herramienta para una planificación inteligente”

Referencias:

- APCARIAN, A, BERTANI, L., (1996). Guía de Campo. Maestría en Planificación y Manejo Integral de Cuencas. Módulo III: Evaluación de Tierras. Facultad de Ciencias Agrarias-Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue. Neuquén.
- CAPUA O.; JURIO E.; GIORDANO, A. (1996). Gotas de lluvia sobre el suelo desnudo. *La Revista de CALF No 188*. Neuquén.
- CLOTET, N.; GALLART, F.; SALA, M. (1986-1987). Los badlands: características, interés teórico, dinámica y tasas de erosión. En: *Notes de Geografía Física*. Nº 15-16. Barcelona. España.
- COOKE, R., WARREN, A., GOUDIE, A. (1993). *Desert geomorphology*. London: UCL Press.

- DANDERFER, J.; VERA, P. (1992). Geología. En: *Geología y Recursos Naturales del Departamento Confluencia. Provincia del Neuquén*. Ministerio de la Producción. Dirección Provincial de Minería. Servicio Geológico Neuquino. Zapala. Neuquén.
- FERNÁNDEZ MUÑOZ, S. (2003). *El bajo Neuquén. La transformación de un espacio natural en un territorio agrícola en la Patagonia Argentina*. Universidad Autónoma de Madrid. España.
- FIDALGO, F., y RIGGI, J. (1965). Los rodados patagónicos en la meseta de Guenguel y alrededores (Santa Cruz). En: **Revista XX(3)**. *Asociación Geológica Argentina*. Buenos Aires.
- GONZALEZ DIAZ, E. y FERRER, J. (1986). Geomorfología de la Provincia del Neuquén. En: *Estudio Regional de Suelos. Relevamiento y Prioritación de áreas con posibilidades de riego*. Consejo Federal de Inversiones (CFI). Expte. N° 181. Buenos Aires.
- GONZALEZ DIAZ, E. (1996). Asociación geomórfica pedemontana. Apuntes Curso de perfeccionamiento. Dirección de Educación Continua – Facultad de Ciencias Agrarias – Departamento de Geografía de la Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Comahue. Inédito
- GUTIERREZ ELORZA, M. (2008). *Geomorfología*. Pearson-Prentice Hall Edit. Barcelona. España.
- JURIO E.; CAPUA O. (2011). Estudio de las características naturales y dinámica fluvial del sector destinado a Reserva Natural Urbana -Calle 4- Ciudad de Centenario, Provincia del Neuquén. Dpto de Geografía. UNCo. Inédito
- KEIDEL, J. (1917). En: Danderfer, J.; Vera, P. 1992. *Geología y Recursos Minerales del Departamento Confluencia. Provincia del Neuquén*. Ministerio de la Producción. Dirección Provincial de Minería. Servicio Geológico Neuquino. Zapala. Neuquén.
- MORELLO, J.; MATTEUCCI, S. (2000). Singularidades territoriales y problemática ambiental de un país asimétrico y terminal. En: *Realidad económica* No 169. p.94
- FERNÁNDEZ MUÑOZ, S. (2003) *El bajo Neuquén. La transformación de un espacio natural en un territorio agrícola en la Patagonia argentina*. Editado por la Universidad Autónoma de Madrid. ISBN 84-7477-856-5. Madrid.
- O'HARA, S. (1997). Human impacts on dryland geomorphic processes. In: THOMAS, D. *Arid Zone Geomorphology. Process, Form and Change in Drylands*. Second Edition. Ed. Wiley. UK.
- STIPANICIC, P., RODRIGO, F., BAULIES, O.; MARTINEZ, N.; (1968). Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nor-patagónico y regiones adyacentes. En: Lapido, O.; Lizuain, A., Nuñez, E.; 1984. *La cobertura sedimentaria mesozoica*. Geología y Recursos Naturales de Río Negro. Buenos Aires.
- TARBUCK, E.; LUTGENS, F. (1999). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física*. 6° Edición. Prentice Hall. Madrid.