

MORFOGENESIS DE LOS "BARREALES" Y SU RELACION CON EL DETERIORO DEL PAISAJE EN EL VALLE DE CATAMARCA

por JOSE MANUEL SAYAGO¹

INTRODUCCION

La contaminación y agotamiento de los recursos fímarios del planeta, ubicados dentro de la sombría perspectiva de la crisis alimentaria mundial, constituyen, sin lugar a dudas, uno de los temas cruciales de nuestro tiempo.

El análisis de los procesos morfo-dinámicos, vale decir de aquellas acciones generadas por el clima que actúan sobre la superficie terrestre como procesos de erosión, remoción en masa, inundación, deterioro de suelos, etc., constituye una herramienta válida para evaluar las causas del deterioro del paisaje natural, definir sus mecanismos y establecer las medidas correctivas más adecuadas para el racional aprovechamiento.

En el presente trabajo se efectúa el análisis de las características morfo-genéticas y morfo-dinámicas de los "barreales", geofórmes típicos de las regiones áridas y semi-áridas de nuestro país, que adquieren gran desarrollo en el extenso bolsón enmarcado por las sierras de Ambato y Ancasti, mejor conocido como Valle de Catamarca. La gran superficie ocupada por "barreales" y su acelerada expansión en los últimos tiempos constituyen un inquietante indicador de la intensidad de los procesos de

degradación que afectan a las tierras generadoras y receptoras de escurrimientos en la región. En suma, se intenta describir los factores geomórficos que genera tales formas y determinar las causas que intensifican o aceleran su desarrollo.

I.- EL MARCO GEOMORFOLOGICO REGIONAL

a) Peneplanicie cumbral de la Sierra de Ancasti

Aparece como una superficie suavemente ondulada, basculada hacia el este, que claramente conserva el estilo morfométrico de la primitiva planicie (2). Las evidencias de disección solo se manifiestan allí donde el escurrimiento superficial aprovechando el sistema de fracturas secundarias, ha desarrollado una red de drenaje de diseño rectangular y/o entrecruzado. Los valles fluviales, de per-

(1) Facultad de Ciencias Naturales (U.N.T.). Fundación Miguel Lillo.

(2) A lo cual contribuye definitivamente una cubierta loésica relativamente potente que cubre casi sin discontinuidad el relieve cumbral. Ello explica el predominio de suelos relativamente profundos cuyo desarrollo genético y distribución aparece condicionado por el gradiente de precipitaciones.

fil en arteza o en cuna y carácter sub-secuente, aparecen rellenados por materiales aluviales y loésicos, con mayor frecuencia en el ambiente intramontano o en la vertiente oriental de la sierra. La vertiente occidental solo presenta valles de línea de falla, surcados por corrientes esporádicas de carácter torrencial que constituyen las cuencas imbríferas de los abanicos aluviales que descienden a la llanura. Es evidente que dicha superficie cumbral constituye un remanente de una antigua peneplanicie que comprendía gran parte del territorio ocupado por las sierras pampeanas. Su génesis aún no es bien conocida, pero en general hay coincidencia (Derreau, 1967, Birot, 1970) en que los procesos geomórficos dominantes fueron la meteorización físico-química y el escurrimiento mantiforme bajo clima árido a semi-árido. La humedad, aunque limitada, era suficiente para neteorizar la cubierta superficial de las rocas cristalinas e insuficiente para generar escurrimientos concentrados, todo lo cual permitía que los materiales alterados fueran arrastrados por el escurrimiento en mantos, facilitando el uniforme rebajamiento de la superficie.

u) El ambiente cumbral de la sierra de Ambato

Fracturada por los eventos tectónicos del Terciario y Cuaternario y disecada por procesos morfodinámicos de diverso tipo e intensidad, la primitiva superficie de aplanamiento solo muestra su estilo en enclaves aislados o en la difusa horizontalidad de su línea de cumbres. La influencia de los factores tectónicos se hace también evidente en los valles de línea de falla o valles estructurales, por los que discurren los extensos sistemas fluviales que nacen en su faldado oriental. Al desembocar en la llanura pedemontana, la mayoría de los cursos permanentes o temporarios cambian su diseño sub-secuente a distributivo, en respuesta a diferentes condiciones de gradiente, materiales del lecho y dinámica fluvial.

El típico estilo morfo-estructural de las sierras pampeanas, escarpas abruptas que miran

a occidente y más suaves pendientes de reverso hacia el oriente, explican los contrastes geomorfológicos enunciados entre las vertientes de Ambato y Ancasti que flanquean el bolsón o valle de Catamarca. Una escarpa abrupta con cuencas incipientes y un pie de monte relativamente estrecho en Ancasti, contrastando con las extensas cuencas imbríferas de la pendiente de Ambato que han generado un amplio pie de monte que avanza bien adentro de la llanura eólica en el fondo del bolsón.

c) Las formas pedemontanas

Este ambiente geomorfológico, cuya presencia es constante en las regiones montañosas del oeste y nor-oeste argentino, presenta dos elementos morfogenéticos predominantes: los conos aluviales y los glacis.

Los conos Aluviales

La génesis de estas típicas formas de acumulación se relaciona al régimen torrencial de las corrientes superficiales, originado en precipitaciones de gran intensidad y corta duración, que al salir de la montaña pierden competencia, depositan su carga y elevan su cauce provocando el desarrollo de uno nuevo. La recurrencia anual o multi-anual de este proceso permite el desarrollo de un cono aluvial cuyo tamaño está en relación al área de su cuenca generadora y la litología de los materiales de la misma.

Se destacan dos generaciones de conos, los originados bajo la dinámica torrencial producto del clima actual, y los extensos paleoconos que determinan la arquitectura de la llanura pedemontana de Ancasti y Ambato. Estas formas relictuales deben haberse desarrollado bajo una dinámica climática torrencial considerablemente mayor que la actual, evidenciada en el tamaño de los materiales transportados y el extraordinario desarrollo de sus características morfo-métricas. Las acciones torrenciales se manifiestan actualmente en el desarrollo de un conjunto de cauces temporarios que inciden la primitiva superficie del cono antiguo y van a terminar en el fondo del bolsón

como explayamientos o abanicos de poca extensión.

Los Glacís

Los glacís son formas de aplanamiento o explanadas de erosión que aparecen adosadas a los cordones montañosos con pendientes no mayores del 8%. Generalmente formados por erosión de rocas sedimentarias blandas, pueden presentar una cubierta detrítica, cuyo espesor varía de acuerdo a las características litológicas, climáticas y tectónicas de la región considerada. Según Derruau (1966 p. 226) "deben distinguirse las rampas o *glacís de erosión* propiamente dichos de los *pedimentos*. Los primeros son los que se desarrollan en las rocas blandas al pie de un relieve estructural, por el contrario, un pedimento es un glacís modelado en una roca uniformemente dura (cristalina) que se convierte en arena".

En la región estudiada los glacís aparecen como remanentes aislados en el pie de monte de Ancasti y como exponentes mejor conservados en Ambato, adquiriendo mayor desarrollo y extensión hacia el norte, paralelamente con la mayor altitud de la montaña.

Sin entrar a un análisis pormenorizado en la génesis de estas formas debe aceptarse la participación de condiciones climáticas secas seguidas por un período más frío; según el concepto generalizado, los glacís son explanadas desarrolladas bajo clima árido a semi-árido merced a la disgregación mecánica y química, el escurrimiento mantiforme y en surcos con zapamiento lateral, conjunto de procesos también denominados "glaciplanación" (Derruau, 1966; Viers, 1974; Trocart y Cailleux, 1969). Sin embargo, la presencia permanente sobre la primitiva superficie de los glacís de una cubierta cenoglomerádica, cuya potencia se incrementa a medida que se eleva la sierra, estaría indicando la existencia de episodios fríos en que los procesos de remoción en masa adquirieron gran intensidad y afectaron generalizadamente el modelado del relieve.

d) El antiguo campo dunario estabilizado

Constituye una unidad de relieve de importancia como tanto por la extensión que ocupa dentro de la cuenca endorreica del valle de Catamarca, como así también por constituir un relicto de pasadas condiciones climáticas.

Está representado por un campo de dunas longitudinales que alcanza en las áreas marginales alturas de hasta cinco metros con pasillos (gasis) de 50 a 100 m de ancho, dimensiones que aumentan hacia el interior de la unidad de acuerdo a lo observado en las fotografías aéreas. Es evidente que las condiciones climáticas que generaron estas formas fueron de una aridez considerablemente mayor que la actual, siendo probable que ocupara prácticamente todo lo que hoy constituye la parte distal del pie de monte y el fondo del bolsón. Paralelamente con el paso a condiciones más húmedas, estas formas dunarias fueron desdibujadas por el escurrimiento superficial y estabilizadas por la vegetación. Es destacable el rumbo este-oeste de los vientos que originaron las dunas, antiguas en contraste con la orientación noreste-sur-oeste de los vientos predominantes en la actualidad (Irurzun, 1977).

La persistencia de estas paleoformas debe explicarse por el carácter tectónico y litológico del sustrato sobre el que se asientan. Según Bagnold (citado por Dury, 1966) las dunas de los desiertos se desarrollan y conservan mejor sobre superficies erosivas planas, sin obstrucciones del relieve o influencia del escurrimiento, lo cual facilita la progresiva acumulación de la arena. En tal sentido, en el croquis geomorfológico adjunto, la influencia tectónica se manifiesta mediante dos importantes lineamientos estructurales que limitan a esta unidad por el norte y oeste, mientras que por el este aparece claramente controlada por la faja de dislocación que coincide con la escarpa de Ancasti. Asimismo, es evidente la existencia de un sustrato que determina una posición morfológicas más elevada, claramente evidenciada entre las localidades de San Martín de Telaritos por el conjunto de corrientes temporarias que

bajan desde el campo dunario hasta las áreas más deprimidas ocupadas por "barreales". Esta posición más elevada del sustrato es lo que ha impedido que las corrientes torrenciales que bajan de Ancasti y Ambato hayan desmembrado y erosionado los cordones dunarios como ocurre en la planicie con "barreales".

e) La planicie eólica con "barreales"

Ocupa el fondo del bolsón en reemplazo de la típica playa y bajada. Se trata de un antiguo campo dunario, primero estabilizado por la vegetación natural y luego degradado y desmembrado por la progresiva influencia de la deforestación y el escurrimiento superficial.

Se destacan tres elementos geomórficos internos: las antiguas dunas degradadas, las vías de escurrimiento temporario y los "barreales".

Las dunas estabilizadas conservan su mejor expresión geomorfológica en la periferia del campo dunario fósil, para ir desdibujándose hacia el norte y oeste, enmascaradas por la vegetación xerofítica, denudadas por la erosión hídrica y eólica y disecadas por los flujos torrenciales que llegan desde el pie de monte.

En la llanura pedemontana de Ambato y Ancasti las corrientes temporarias que han incidido la primitiva superficie de los conos aluviales presentan un diseño distributivo moderadamente definido, que a medida que progresa hacia el centro de la cuenca cambia a divagante, para terminar en ciertas depresiones irregulares o cubetas de decantación conocidas como "barreales". El río del Valle hace excepción a este esquema, ya que desde la salida a la llanura mantiene durante un trecho considerable su cauce aparente de diseño meandriforme, para pasar casi sin transición, al ambiente de "barreales"

Los "barreales"

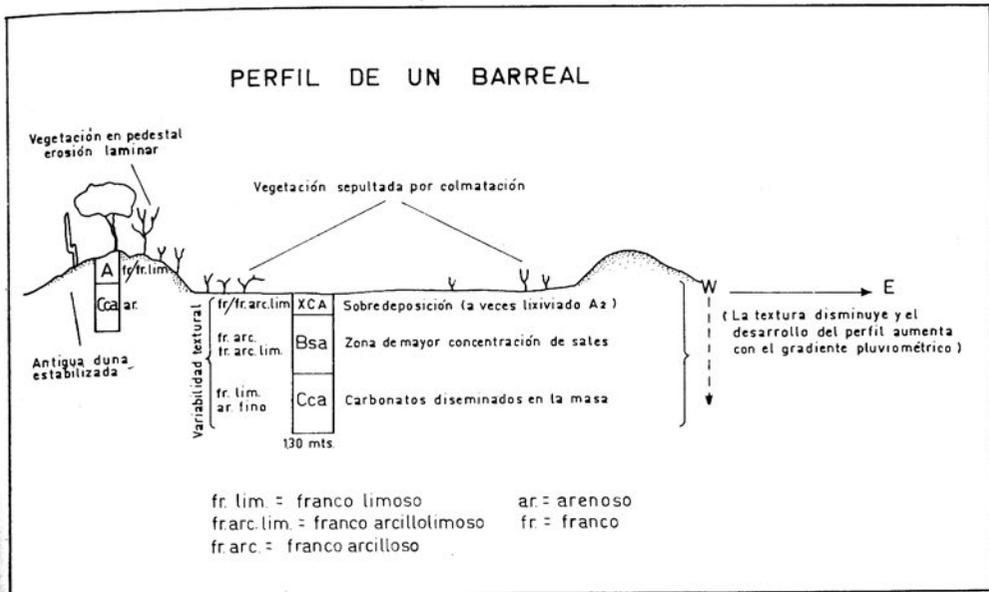
De formas irregulares —elongadas, circulares o con cierto encausamiento—, los "barreales" del área estudiada se presentan como depresiones intradunarias cuyo número y exten-

sión aumenta a medida que se progresa desde los flancos del bolsón hacia el sureste. Al coincidir este rumbo con la dirección principal de concentración de escurrimientos, alcanzan su máximo desarrollo y expresión en los alrededores de la localidad de Gral. San Martín. Es posible distinguir dos o más generaciones de "barreales", en respuesta a diferencias en la dirección e intensidad de los escurrimientos. Los más antiguos aparecen inactivos o desconectados de las principales líneas de avenamiento y cubiertos por vegetación halófila. Los barreales activos presentan mayor extensión y profundidad en relación a las formas dunarias circunvecinas, y su superficie está totalmente desprovista de vegetación, salvo en las partes donde su expansión ha sepultado la vegetación marginal.

Caracteres edáficos

Los suelos de "barreal" presentan muy escaso desarrollo genético, indicando las capas o estratos que lo integran el predominio de la morfogénesis sobre la pedogénesis. Los materiales originarios son aluviales, de gran variabilidad textural pero con cierto predominio de los materiales finos. La presencia de texturas arenosas se atribuye al aporte desde las áreas dunarias vecinas. Presentan salinidad generalizada, sin llegar a constituir materiales evaporíticos. Generalmente no hay sales superficiales y las mayores concentraciones se presentan entre los 10 y 30 cm bajo la forma de pseudomicelios diseminados en la masa de materiales finos. Los carbonatos aparecen también diseminados en toda la masa del suelo y en concreciones de diversos tamaños, situándose las zonas de mayor concentración por debajo de la cloruros (fig. 1). En ciertos casos la capa superficial adquiere el carácter de un típico horizonte lixiviado (A2), provocado por la persistencia de condiciones de saturación del suelo durante los años relativamente más húmedos.

Un perfil aproximadamente representativo de las condiciones de los suelos a nivel regional, descrito en un "barreal" situado a



500 m al este de la localidad de Gral. San Martín, es el siguiente:

- x 0 a 10 cm Pardo en seco (7,5YR 5/4) y pardo oscuro en húmedo (7,5YR 4/4); franco; estructura masiva; duro; ligeramente plástico y adhesivo; abundantes micro-concreciones de CO_3Ca ; límite claro.
- II Bsa 10 a 75 cm Pardo en seco (7,5YR 5/4) y pardo oscuro en húmedo (7,5YR 4/4); franco limoso; estructura en bloques subangulares finos; friables; ligeramente plástico y adhesivo; muy abundantes pseudomicelios salinos, límite gradual.
- III Cca 75 a 130 cm Pardo claro en seco (10YR 6/3) y pardo oscuro en húmedo (10YR 4/3); franco arenoso a arenoso fino; estructura

de grano suelto; abundantes concreciones finas y carbonatos de Ca diseminados en la masa.

Variabilidad a nivel regional

El análisis de las características extrínsecas e intrínsecas de los suelos a nivel regional indicaría que dos factores influyen definitivamente en su génesis y evolución: el gradiente de precipitaciones y la selección mecánica de los materiales en función de la distancia a las áreas generadoras. En efecto, a medida que se progresa desde nor-oeste hacia el sur-este según el sentido creciente de las precipitaciones, los suelos adquieren mayor desarrollo mientras las texturas se hacen más finas, como se comprueba en los alrededores de Chumbicha, Gral. San Martín y Telaritos. No debería desecharse, asimismo, la incidencia en tal variación de la concentración de escurrimientos provocados por la confluencia entre el pie de monte de Ancasti y el borde estructural del antiguo campo dunario, en la parte más deprimida del bolsón.

Caracteres morfogenéticos de los "barreales"

De acuerdo a la literatura geomorfológica podríamos decir que estas formas tienen gran similitud con las "sebkas" de las regiones áridas del norte de África y Medio Oriente, por tratarse de cubetas temporarias, sin vegetación, favorables a la deflación y con una capa de sal pura (cloruros) en superficie. Según Tricart y Cailleux (1969) la deflación se produce por dos medios, elevación en suspensión de los materiales de la fracción limo y traslación de las partículas arenosas hacia los costados de la depresión para formar una luneta o albardón. La sal lavada de las arenas vuelve a la "sebka", flocula las arcillas y facilita nuevamente su transporte por el viento provocando la profundización de la cubeta. Este proceso es interrumpido por el aporte de las crecidas, o sea que cada fondo de "sebka" es el producto del balance entre deflación y aporte en aguas altas. Una somera enunciación de las diferencias entre "sebkas" y los "bareales" del bolsón de Catamarca es la siguiente:

- a) en los "barreales" no hay lunetas o albardones marginales;
- b) el aporte de materiales finos por las aguas de crecidas es mayor que la deflación —al menos en los tiempos actuales—, y ello se manifiesta en la constante expansión de las cubetas;
- c) las sales solubles son transportadas por las aguas de crecidas —luego concentradas por evaporación—, no provienen de las áreas marginales como en las "sebkas";
- d) en los "barreales" no hay costras salinas en superficie, las sales aparecen diseminadas en los materiales finos que a veces presentan horizontes arcillosos compactados;
- e) las tierras marginales a los "barreales" presentan suelos, si bien deteriorados y erosionados, con buenas posibilidades productivas a condición de un manejo racional.

En suma, los "barreales" son formas del relieve cuya presencia es normal bajo las condi-

CUADRO I
DEGRADACION DE LAS TIERRAS

CAUSAS	EFEITOS	
Desmonte y "tala" irracional	Erosión hídrica	
Sobrepastoreo	Erosión eólica	
Monocultivo	Deterioro de suelos	
Prácticas agrícolas incorrectas		
Prácticas de riego incorrectas		
Uso incorrecto del agua subterránea	"Agotamiento" Salinización Pérdida de estructura Deterioro del drenaje interno	
Manejo mediante el fuego		Inundación
Caza y pesca depredatoria		Anegamiento
		Colmatación de reservorios naturales y artificiales
	Elevación de las napas freáticas	
	Desaparición de pasturas naturales	
	Destrucción de obras de infraestructura	
	Aumento de los flujos torrenciales	

ciones morfo-genéticas de las regiones áridas y semi-áridas de nuestro país. Sin embargo, la sostenida expansión en los últimos atiempos de tales áreas a expensas de tierras potencialmente más aptas, constituye el indicador de un proceso generalizado de deterioro ambiental, cuyo mecanismo es necesario definir.

II.- LOS FACTORES DEL DETERIORO DEL PAISAJE

Al considerar los procesos de deterioro del paisaje natural, es necesario escoger una perspectiva de análisis lo más amplia posible, para obtener un cuadro realista de los mecanismos e interrelaciones del fenómeno. Es común comprobar que se confunde degradación ambiental con erosión del suelo. Si bien tales efectos constituyen una evidencia objetiva de la gravedad del proceso de deterioro del paisaje, en realidad se trata de un aspecto parcial dentro de un complejo sistema demayor envergadura. En el cuadro I se enuncian algunas de las causas y efectos que integran dicha problemática que reconoce como principales factores condicionantes, el clima, el hombre, el relieve y los suelos. De los cuatro factores nombrados, el clima no ha recibido aún la atención que merece por el importante rol que juega en el proceso de deterioro del paisaje natural, particularmente la incidencia del clima estacional.

Clima estacional y procesos morfo-dinámicos

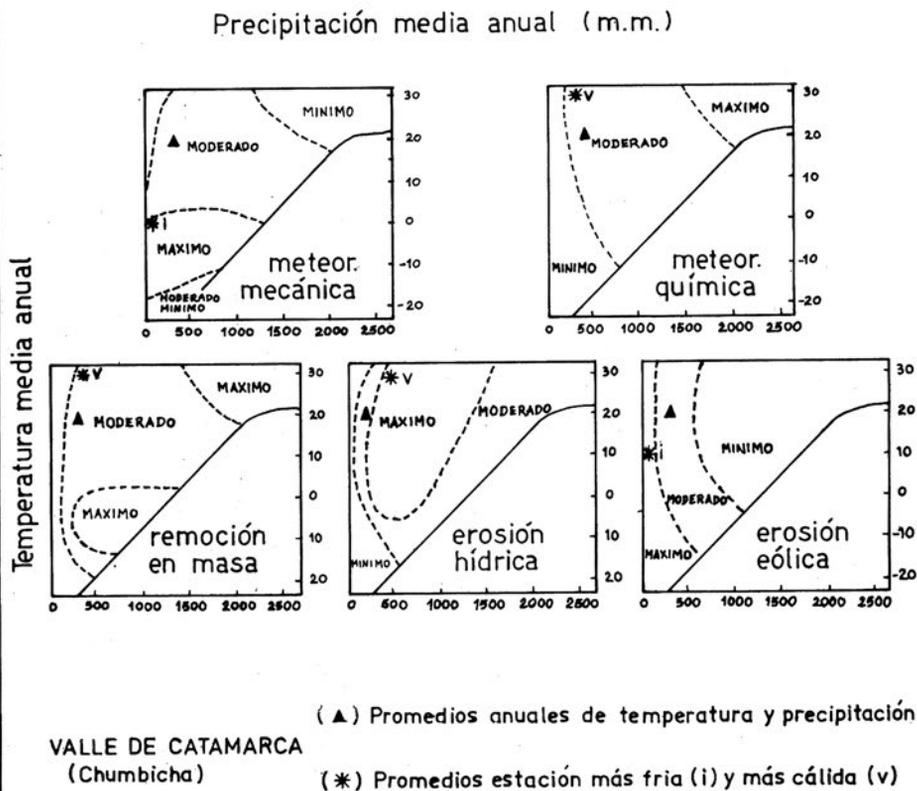
Las acciones generadas por el clima que actúan sobre la superficie terrestre modelando el relieve y condicionando la dinámica del paisaje natural, son denominados procesos morfodinámicos. La mayor parte de los esfuerzos orientados a caracterizar dichos procesos se basan en las clasificaciones empírico-cuantitativas basadas en promedios anuales de temperatura, precipitación, humedad, etc. que no reflejan la realidad ambiental. Si consideramos el caso de la localidad de Chumbicha (Irurzún, 1978) vemos que de los 356 mm anuales de precipitación, el 56% cae en el trimestre más húmedo (Diciembre, Enero, Febrero) y sólo el 5 % en el más seco (Junio, Julio, Agosto). Es obvio que en esta última estación los procesos geomórficos difieren considerablemente de los de la estación húmeda.

En la fig. 2, siguiendo los criterios de Wilson (1969), se caracterizan los procesos geomórficos en base a los parámetros climáticos anuales y estacionales comprobándose evidentes diferencias. Veremos así que mientras los promedios anuales asignan una intensidad moderada a la meteorización mecánica, considerada estacionalmente, ésta es máxima durante la estación fría y seca. La erosión hídrica es moderada de acuerdo a los promedios anuales y máxima durante el verano. Finalmente, la ero-

CUADRO II
Relación entre clima estacional, procesos y formas
(Valle de Catamarca)

Morfoclima	Proc. Geomórficos	Formas
Arido (Invierno)	Erosión eólica	Cubetas de deflación
	Sedimentación eólica	Dunas
	Meteorización física	Suelos regosólicos
	Desecación	Suelos arídicos
Sub-Tropical (Verano)	Esguerrimiento torrencial	Abanicos aluviales, terrazas
	Decantación lagunar	Cubetas de decantación ("barreales")
	Erosión hídrica	Cárcavas y surcos, suelos truncados
	Pedogénesis	Suelos salinos y alcalinos

IMPORTANCIA DEL CLIMA ESTACIONAL EN LA INTENSIDAD DE LOS PROCESOS MORFODINAMICOS (Adaptado de WILSON 1969)



sión eólica es máxima en invierno, cuando la carencia de precipitaciones y los elevados contrastes térmicos diarios evocan condiciones desérticas. Si extendemos el análisis estacional a los restantes elementos del paisaje, tales como la dinámica de los suelos y la vegetación, el escurrimiento superficial y subterráneo, se comprende que el enfoque integrado de las varia-

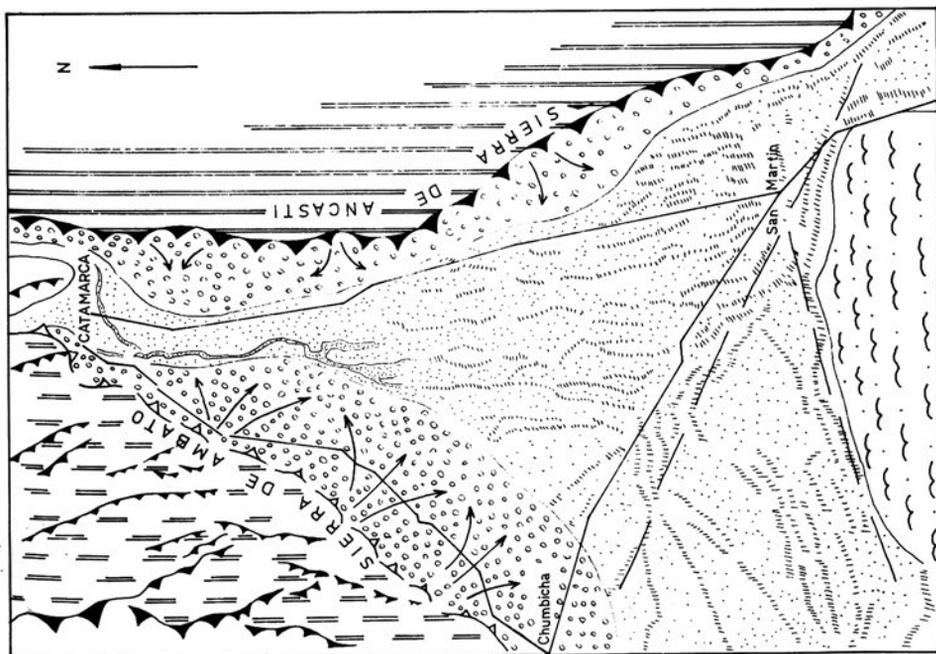
ciones climáticas estacionales constituye un aporte fundamental para comprender la realidad ecológica regional.

En el cuadro II se comprueba el importante rol que tiene el clima estacional en la génesis y dinámica geomorfológica de la región estudiada. A partir de la caracterización de las formas del terreno es posible inferir los pro-

CROQUIS GEOMORFOLOGICO REGIONAL VALLE DE CATAMARCA

REFERENCIAS

-  Peneplanicie cumbrial poco disecada
-  Peneplanicie cumbrial fracturada y disecada
-  Pie de monte aluvial
-  Corriente intermitente
-  Planicie eólica con barreales
-  Antiguo campo dunario estabilizado
-  Escarpa estructural principal
-  Escarpa principal poco manifiesta
-  Escarpa estructural secundaria
-  Lineamiento tectónico regional



La base planimétrica e información temática se obtuvieron de la imagen LANDSAT 2290-13310-7

cesos morfo-dinámicos generados por disímiles condiciones climáticas estacionales. Dentro de la perspectiva del trabajo interesa destacar el definido contraste entre los procesos de verano e invierno: escurrimiento torrencial, erosión hídrica, decantación lagunar en la estación húmeda; meteorización física, erosión y sedimentación eólica, desecación y degradación de suelos en la seca. Esta notable labilidad ambiental constituye uno de los factores esenciales para el desarrollo de los "barreales" y, en suma, para el deterioro acelerado de todo el paisaje.

Mecanismos del deterioro del paisaje en el Valle de Catamarca

Los "barreales" constituyen un indicador válido de un proceso generalizado de degradación. Su acelerada "expansión" es simplemente la respuesta al deterioro del paisaje tanto en las áreas montañosas de Ancasti y Ambato, como en las áreas receptoras del fondo del bolsón.

En el esquema que a continuación se incluye se intenta resumir las causas, procesos y efectos del fenómeno, en función de los factores climáticos, antrópicos, geomórficos y edáficos, el cual tiene un carácter orientativo y preliminar.

A - Regiones generadoras de escurrimientos (Cuencas imbríferas y superficies cumbrales de Ancasti y Ambato)

Factores de la degradación

- Desforestación, sobrepastoreo y "quema" de arbustos y pastos naturales.
- Alternancia climática estacional entre árido a sub-tropical seco con un corto período de clima frío
- Premonio de la meteorización física, la remoción en masa y la erosión hídrica.
- Suelos regosólicos, litosólicos y loésicos.

Procesos

Las tierras desprotegidas de vegetación y compactadas por el sobrepastoreo son sometidas a la acción directa de la insolación, la lluvia y los cambios térmicos diarios y estacionales, provocando los siguientes efectos:

- Deterioro de las condiciones físicas de los suelos, especialmente pérdida de su capacidad de infiltración.
- Arrastre de horizontes orgánicos superficiales de los suelos.
- Aumento del escurrimiento superficial y de su capacidad erosiva en condiciones normales de precipitación.
- Intensificación de los procesos de remoción en masa.

B - Regiones receptoras de escurrimientos (pie de monte de Ancasti y Ambato, planicie eólica)

Factores de la degradación

- Desforestación, sobrepastoreo, cultivo incorrecto en seco y bajo riego.
- Alternancia climática estacional entre árido a sub-tropical seco.
- Predominio del escurrimiento torrencial, erosión hídrica y eólica, decantación lagunar.
- Suelos arídicos y énticos.

Procesos

Las acciones de deterioro del paisaje se manifiestan tanto sobre las áreas relativamente más elevadas (llanura pedemontana) como sobre las áreas más deprimidas del fondo del bolsón.

- 1) Efectos de la degradación en las áreas relativamente más elevadas:
 - Deterioro de las condiciones físicas de los suelos con pérdida de su capacidad de infiltración y aumento del escurrimiento.
 - Erosión hídrica en surcos y en láminas con arrastre de los materiales hacia las áreas deprimidas.

2) Efectos de la degradación en las áreas planas o deprimidas del fondo del bolsón:

- Aumento de los flujos torrenciales en períodos de precipitaciones normales con sobredeposición de materiales en tierras de cultivo o pastoreo.
- Colmatación de depresiones o colectores locales, con aumento del área de inundación estacional.
- Expansión de las áreas ocupadas por "barreales" a expensa de las tierras marginales con mayores posibilidades productivas.
- Sedimentación eólica con formación de dunas o médanos.
- Salinización y desecación de antiguos suelos forestales por desaparición de la cobertura vegetal.
- Erosión hídrica mantiforme en antiguas dunas estabilizadas.

En conclusión, la intensidad de los procesos de deterioro de las tierras que afecta al valle de Catamarca y regiones aledañas, debiera constituir un llamado de atención sobre la necesidad de encarar un programa conservacionista que permita controlar o revertir dicha situación. Tal programa, encarado con una

perspectiva pluridisciplinaria, debería analizar las causas del degradamiento desde el punto de vista antrópico y ecológico, investigar los mecanismos de deterioro mapeando detalladamente el tipo e intensidad de los procesos, y planificar finalmente, las acciones conservacionistas de carácter agronómico, forestal o ingenieril que permitan arribar al objetivo antedicho.

BIBLIOGRAFIA

- BIROT, P., 1970. "Esquisse comparative des différents types du modelé en roches cristallines dans la zone tempérée chaude de l'Amérique du Sud". *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*. 12,4.
- DERRUAU, M. 1966. "Geomorfología". Editorial Ariel. Barcelona.
- DURY, J. 1966. "The face of the Earth". Penguin Books.
- IRURZUN, J. 1977. "Contribución al conocimiento del clima de la provincia de Catamarca". *Geografía de Catamarca*.
- TRICART, J. y CAILLEUX, A. 1969. "Le modelé des régions Sèches". S.E.D.E.S.- Paris.
- VIERS, J. 1974. "Geomorfología". Editorial Dikos-Tau.
- WILSON, L. 1969. "Les relations entre les processus géomorphologiques et le climat moderne comme méthode de Paléoclimatologie". *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*. 11,3.