

LAS UNIDADES GEOMORFOLOGICAS COMO BASE PARA LA EVALUACION INTEGRADA DEL PAISAJE NATURAL

por
JOSE MANUEL SAYAGO *

SUMMARY

The geomorphological units as a base for integrated evaluation of landscape.- A system for landscape evaluation founded on geomorphological parameters is proposed. Primary, a summary of methodological antecedents is included, and, considered as a sample area, the Tucumán province territory is classified accordingly with the system proposed.

Introducción

El inventario y evaluación de los recursos naturales constituye una etapa esencial en todo programa de desarrollo regional. La obtención de una clasificación sistemática e integrada de los recursos a nivel regional, efectuada con criterios cartográficos uniformes y un grado de complejidad suficiente, constituye un objetivo aun no concretado dentro de la perspectiva del desarrollo agropecuario regional. Diversos países, entre los que merecen destacarse Australia, Nueva Zelandia, Inglaterra, Canadá, etc., han concretado o tienen en desarrollo, programas de tal tipo, que aseguran una planificación coherente y continuada de la política agropecuaria en todas sus facetas.

La obtención del inventario integrado y sistemático de las diversas regiones de nuestro país no es un objetivo inalcanzable. Existe información suficiente, recursos humanos calificados e instituciones con la infraestructura necesaria para llevar a cabo esta empresa. Res-

ta solamente establecer bases de coincidencia en aspectos metodológicos y conceptuales que, habida cuenta de la exitosa experiencia obtenida en los países anteriormente nombrados, se circunscribiría a la adaptación de los mismos a las condiciones de nuestro territorio.

A partir del concepto de que el relieve constituye el "esqueleto" del paisaje natural y factor condicionante de la dinámica y evolución del mismo, el presente trabajo pretende efectuar un aporte preliminar al objetivo de obtener la clasificación sistemática del paisaje y la evaluación de sus posibilidades productivas. Interesa destacar que no se intenta un análisis ecológico mediante la visualización de interacciones endógenas entre seres vivos y medio físico sino el inventario sistemático y ordenado de los elementos del paisaje tomando como base a los geomórficos, orientado a la determinación de sus posibilidades productivas. La provincia de Tucumán reúne las condiciones de área muestra representativa por la diversidad de relieves, condiciones climáticas, edáficas y litológicas que presenta su territorio. En suma, los aspectos que motivan el trabajo son los siguientes:

desarrollar un método de clasificación

* Facultad de Ciencias Naturales - U.N.T.
Fundación Miguel Lillo.-CONICET.

del relieve que contribuya a la evaluación integrada del paisaje natural con diferentes grados de complejidad; elaborar una terminología para la designación de las unidades clasificadas que permita el procesamiento digital de la información como base para la implementación de un futuro banco de datos; evaluar la aplicabilidad de las imágenes LANDSAT en cuanto a exactitud planimétrica, volumen y fidelidad de la información que aportan.

La clasificación del relieve

Los trabajos sobre clasificación de las formas del relieve registran numerosos antecedentes. Una clasificación taxonómica fue elaborada por Tricart (1965, p. 93) en base a ocho categorías u órdenes que comprenden superficies entre 10^7 km^2 y 10^{-8} km^2 , vale decir desde el nivel continental al microscópico. Incluye, asimismo, para cada orden las características estructurales y climáticas, los mecanismos genéticos y la permanencia temporal

CUADRO I

Sistemas globales de clasificación de relieve o paisaje

TRICART (1965)				WURSCHMIDT (1974)	
Orden	Superficie	Características de las Unidades	Unidad	Características	Escalas
I	10^7	Continentes, cubetas oceánicas.	I	Alcance mundial (Totalidad de reg.)	1:50.000.000 a 1:35.000.000
II	10^6	Grandes conjuntos estructurales	II	Alcance hemisférico (complejo de regiones)	1:30.000.000 a 1:20.000.000
III	10^4	Grandes unidades estructurales	III	Alcance continental (super región)	1:10.000.000 a 1:5.000.000
IV	10^2	Unidades Tectónicas elementales	IV	Alcance Nacional (gran región o reg.)	1:2.000.000 a 1:1.000.000
V	10	Accidentes Tectónicos	V	Alcance provincial (región o complejo de países)	1:1.000.000 a 1:200.000
VI	10^2	Formas del relieve	VI	Alcance departamental (paisaje)	1:200.000 a 1:50.000
VII	10^8	Micro-formas	VII	Alcance local (comarca y áreas menores)	1:50.000 a mayores
VIII	10^8	Detalles microscópicos			

de cada orden. A través de este enfoque (cuadro I), seguido también por Preston James (1950) y Würschmidt (1974) se intenta lograr lo que podríamos llamar un modelo global de jerarquización aplicable a todas las condiciones geomorfológicas y/o fisiográficas de la superficie de nuestro planeta.

Desde una perspectiva diferente, el "land system" de los autores australianos, (Christian C. y Stewar C. 1968), considera al relieve como un elemento esencial para la caracterización de los restantes elementos del paisaje particularmente los suelos y la vegetación, mediante un esquema simple de aproximaciones en diferentes niveles de percepción en el que las fotografías aéreas constituyen el medio de dar objetividad cartográfica a las unidades delimitadas. Este esquema clasificatorio fue aplicado, con pocas modificaciones, en numerosos países (cuadro II) en el inventario de las posibilidades productivas de extensas regiones poco conocidas, siendo su excesiva generalización en cuanto a la información aportada una de sus principales limitaciones (Dorkamp, 1973).

En los últimos años un nuevo enfoque de clasificación de las tierras desarrollado por

autores australianos (Laut, P. et al 1977), aporta como novedad la mayor elaboración de las categorías taxonómicas, discriminación de la información temática según la categoría de análisis considerada, incorporación de numerosos factores ambientales, y empleo de las imágenes LANDSAT como base cartográfica y fuente de información. Aunque orientada en parte hacia los aspectos bio-físicos, esta nueva clasificación presenta ventajas sobre el "land system" en cuanto a volumen de la información obtenible, fidelidad planimétrica e integración a diferentes niveles de complejidad ambiental. Otro enfoque, destacable por su integralidad, es el de los geógrafos alemanes (Haase, G. 1976) orientado al estudio detallado de transecciones biogeográficas a partir de la vegetación y el medio físico (suelos, formaciones superficiales, sustrato), que prosigue con una investigación de carácter ecológico mediante la localización sobre la transección de todos los flujos relevados. No obstante, según Tricart (1979), este enfoque presenta limitaciones en cuanto a la expresión cartográfica de la información obtenida y la posibilidad de aplicación sistemática a extensas regiones.

CUADRO II

Niveles de jerarquización en diferentes sistemas de clasificación de tierras.

Nivel	I T C Geomorphological System (Van Zuidam)	Oxford M.E.X.E.	C.S.I.R.O. (Laut)	C.S.I.R.O. (Christian)	Sistema Soviético
1	Provincia geomorfológica	Región de tierras	Provincia ambiental	Sistema complejo de tierras	Paisaje y Mestnosti
2	Unidad geomorfológica principal	Sistema de tierras	Región ambiental	Sistema de tierras	Mestnosti y Uroshischa
3	Unidad geomorfológica	Faceta de terreno	Asociación ambiental	Unidad de terreno	Uroshischa
4	(Individual) Pendiente o componente de pendiente	Elemento de terreno	Unidad ambiental	Sitio	Facies

El problema de la cartografía temática a pequeña escala

Para que sea útil a los fines aplicados toda información relativa al paisaje natural debe representarse, en forma lo más completa posible en una carta o mapa. La experiencia indica que una de las mayores limitaciones para el mapeo integrado de los recursos naturales en nuestro país, es la falta de criterios concordantes respecto a la escala de mapeo a emplear para diferentes grados de generalización. Al respecto, Würschmidt, E. (1974) destaca un concepto esencial en la preparación de cartografía temática: todo mapa o carta debe ser manejable manualmente dentro de una escala acorde con la complejidad y volumen de la información representada. En este último aspecto, es evidente que el concepto de unidad mínima de mapeo para una determinada escala no tiene carácter absoluto. Al margen de las características específicas de cada disciplina, en la determinación de la mínima superficie representable, adquiere particular importancia la complejidad y/o heterogeneidad de la información a cartografiar: no es lo mismo un patrón complejo de relieve o suelos, distribuido homogéneamente, que uno sencillo distribuido heterogéneamente. Obviamente, la mayor complejidad o heterogeneidad influirá indefectiblemente sobre la escala de mapeo y/o la simbología o leyenda cartográfica. En suma, la recomendación de una escala para un determinado nivel de complejidad clasificatoria, debe presentar suficiente flexibilidad en relación a la distribución espacial de los elementos considerados.

Otro aspecto que ha jugado un rol importante en la limitada difusión de la cartografía temática a pequeña escala, es la falta de una base planimétrica suficientemente exacta para que los límites de las unidades mapeadas tuvieran aceptable correlación con el terreno. La planimetría regular a pequeña escala, generalmente efectuada mediante compilación, no ofrecía fidelidad aceptable. Por otra parte, la reducción de mosaicos aéreos de mayor escala trasladaban las distorsiones de la fotografías

aéreas originales al mapa final. La aparición de las imágenes satelitarias, por su buena fidelidad planimétrica, adecuado formato y escala y considerable información, está contribuyendo a revertir esta tendencia. La utilización de la propia imagen satelitaria en blanco y negro como base de la información temática, facilita el análisis de los elementos del paisaje natural y de las interrelaciones endógenas.

1.— EL SISTEMA DE CLASIFICACION DEL RELIEVE PROPUESTO

Aspectos metodológicos

El presente trabajo constituye una primera aproximación al objetivo de obtener una clasificación taxonómica del relieve que permita evaluar sistemáticamente aspectos básicos y posibilidades aplicadas, por lo que sus enunciados tienen un carácter tentativo y abierto a sugerencias y modificaciones.

El sistema propuesto coincide en algunos aspectos —especialmente terminológicos— con el elaborado por Laut et al. (1977), para la caracterización de unidades ambientales en el Sur de Australia. Presenta diferencias en el papel central que, en este enfoque, se reserva al relieve, al igual que en los aspectos conceptuales de las diferentes categorías consideradas. Los principios básicos del sistema son los siguientes:

- a cualquier escala o nivel de percepción, el relieve constituye un factor esencial de la dinámica ambiental, por lo que su caracterización constituye el fundamento de toda clasificación del paisaje natural;
- el clima junto con el relieve presentan una relación ambivalente con los restantes elementos del paisaje y el predominio de uno u otro en la génesis y evolución del mismo, depende de los niveles (escalas) de percepción considerados;
- en niveles de alta generalización (continental, macro-regional) las características morfo-estructurales supeditan a las climáticas;

- en niveles de mediana generalización (regional), el relieve y el clima presentan una interinfluencia condicionante a su vez de los restantes factores ambientales (suelos, vegetación, escurrimiento superficial, etc.);
- en niveles de gran complejidad (sitio) el clima predomina sobre el relieve como factor generador de la dinámica ambiental.

A partir de los puntos expuestos se establece una jerarquización de la información geomorfológica en diferentes categorías (representables a diversas escalas), a la vez integrable a diversos niveles de complejidad climática, edáfica, etc. (cuadro III). En tal sentido, la realidad indica que en los diversos grados de complejidad considerados, no siempre hay una completa equivalencia entre unidades

geomorfológicas y los restantes elementos del paisaje por lo que la información incluida tiene un carácter meramente indicativo, de las probables interrelaciones.

Categorías de la clasificación

a) *Provincia geomorfológica*: coincide con el concepto generalizado de provincia geológica (Rolleri, 1975 p. 30), vale decir una región caracterizada por una determinada sucesión estratigráfica, un estilo estructural propio y rasgos geomorfológicos peculiares, siendo el conjunto expresión de una particular historia geológica, (Puna, Llanura chaqueña, etc.).

b) *Región geomorfológica*: está caracterizada por un "estilo" morfo-estructural dado por la recurrencia de caracteres tectónicos, litológicos y particularmente los eventos morfo-

CUADRO III

Sistema de clasificación de tierras — Provincia de Tucumán

Categorías	Escalas de Mapec	Información Geomorfológica	Información Ambiental Integrable
Provincia Geomorfológica	1.000.000 a menor	Grandes complejos morfoestructurales geotectónicos y litoestratigráficos	Masas de aire predominantes a nivel continental.
Región Geomorfológica	1:1.000.000 a 1:500.000	Unidades morfoestructurales y lito-estratigráficas mayores	Clima regional. Regiones ecológicas.
Asociación Geomorfológica	1:500.000 a 1:100.000	Conjunto de unidades morfogenéticas	Balance hídrico regional. Régimen de vientos. Régimen de heladas. Grandes unidades de suelo, vegetación y uso de la tierra. Sistemas hidrológicos e hidrogeológicos regionales.
Unidad Geomorfológica	1:100.000 a 1:30.000	Unidades morfogenéticas características. Procesos morfodinámicos generalizados	Precipitación - Temperaturas. Unidades. Suelos (Series). Tipos de vegetación y uso de la tierra. Elementos hidrológicos.
Elementos de Relieve	1:30.000	Elementos endógenos de la Unidad morfogenética. Procesos morfo-dinámicos detallados.	Micro clima. Relaciones entre los elementos del paisaje (suelo, agua, planta, etc.)

genéticos producidos durante el cuaternario (Sierra de Ancasti, Cumbres Calchaquies).

c) *Asociación geomorfológica*: se define por la recurrencia de elementos morfogenéticos endógenos y un meso-clima característico (pie de monte oriental semi-árido o sub-húmedo de las Cumbres Calchaquies).

d) *Unidad geomorfológica*: está representada por las formas características descriptas en

la bibliografía geomorfológica internacional, cartografiadas en un intervalo de escala establecido (cono aluvial, glacis, valle fluvial, etc.).

e) *Faceta de relieve*: constituyen los elementos morfológicos internos de una unidad geomorfológica y pueden tener gran importancia en el análisis de aspectos dinámicos y/o productivos (formas de erosión, micro-relieves, etc.).

UNIDADES DE RELIEVE DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN

1. PROVINCIA GEOMORFOLOGICA SIERRAS SUB-ANDINAS.

1. 1. REGION GEOMORFOLOGICA SIERRAS DE MEDINA, DEL CAMPO Y LA RAMADA.

1. 1. 1. Asociación geomorfológica vertiente oriental sub-tropical húmeda.
1. 1. 2. Asociación geomorfológica ambiente montano subtropical húmedo.
1. 1. 3. Asociación geomorfológica vertiente occidental semi-árida.
1. 1. 4. Asociación geomorfológica llanura aluvial subtropical seca/húmeda.
1. 1. 5. Asociación geomorfológica llanura aluvial subtropical seca.

2. PROVINCIA GEOMORFOLOGICA SIERRAS PAMPEANAS

2. 1. REGION GEOMORFOLOGICA CUMBRES CALCHAQUIES Y ACONQUIJA

2. 1. 1. Asociación geomorfológica vertiente oriental sub-húmeda a semiárida de las Cumbres Calchaquies.
2. 1. 2. Asociación geomorfológica ambiente montano seco/frío de Aconquija y Cumbres Calchaquies.
2. 1. 3. Asociación geomorfológica vertiente priental subtropical húmeda de Aconquija y Cumbres Calchaquies.
2. 1. 4. Asociación geomorfológica llanura pedemontana subtropical húmeda de Aconquija.
2. 1. 5. Asociación geomorfológica llanura aluvial subtropical seca/húmeda.
2. 1. 6. Asociación geomorfológica llanura aluvial de derrame subtropical seca.
2. 1. 7. Asociación geomorfológica vertiente occidental árida de Aconquija y Cumbres Calchaquies.

2. 2. REGION GEOMORFOLOGICA DE QUILMES

2. 2. 1. Asociación geomorfológica vertiente oriental árida.

2. 3. REGION GEOMORFOLOGICA SIERRA DE ANCASTI-/ CUMBRES DE LOS ALTOS

2. 3. 1. Asociación geomorfológica ambiente montano frío sub-húmedo.
2. 3. 2. Asociación geomorfológica vertiente septentrional subtropical seca/húmeda.
2. 3. 3. Asociación geomorfológica llanura aluvial septentrional subtropical seca.

2. 4. REGION GEOMORFOLOGICA SIERRA DE GUASAYAN

2. 4. 1. Asociación geomorfológica vertiente occidental subtropical seca.

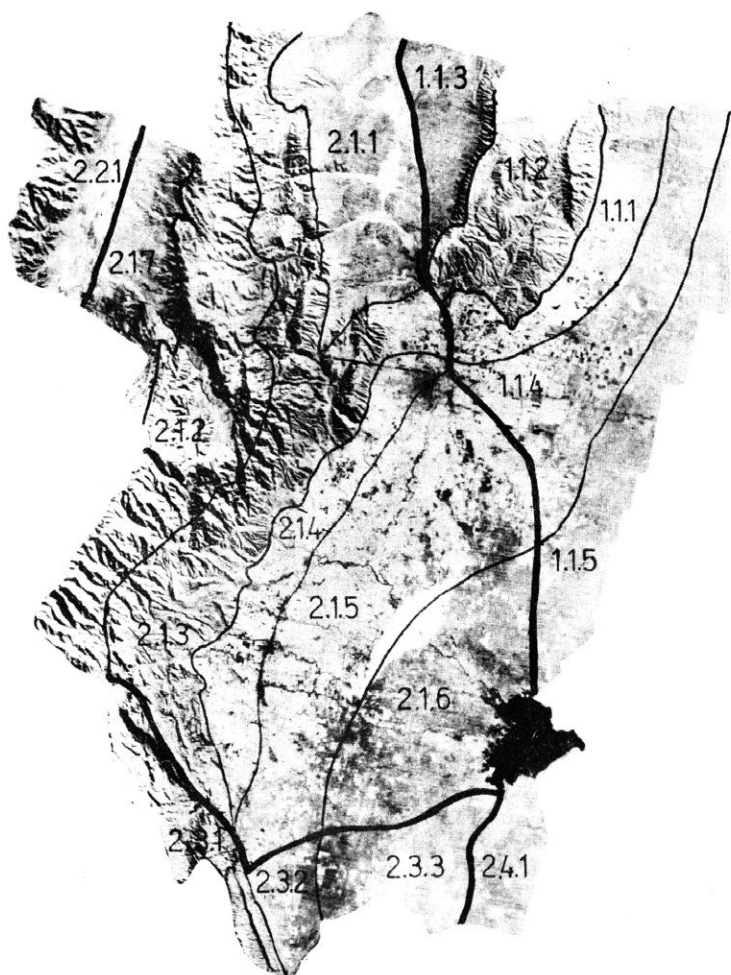


FIG. 1.- Base satelitaria con la delimitación de las provincias, regiones y asociaciones geomorfológicas de la provincia de Tucumán.

Reproducción de mosaico satelitario realizado por
Fundación Miguel Lillo y Servicio Minero Nacional, Plan NOA.

La información satelitaria

La delimitación de las unidades geomorfológicas se efectúa sobre una base satelitaria en la que se incluyen las provincias, regiones y asociaciones geomorfológicas existentes dentro del territorio tucumano. La información satelitaria constituye un requisito básico para la aplicación del sistema de clasificación propuesto debido a que:

- aporta una base planimétrica de mayor exactitud que la cartografía regular a la misma escala;
- permite establecer con claridad los límites entre unidades debido a la buena definición dada por los indicios indirectos de carácter edáfico, geomórfico y/o de ocupación de las tierras;
- ofrece información temática sobre los diversos factores ambientales, así como infraestructura vial, embalses, límites políticos, etc.;
- permite estudiar los aspectos morfo-dinámicos de las diversas unidades o niveles de complejidad del paisaje, cuando se complementa con imágenes multiestacionales.

II — APLICACIONES POSIBLES

Como ejemplificación de las posibilidades del método propuesto se ha efectuado una sectorización de la provincia de Tucumán en las categorías más elevadas del sistema. En el mosaico satelitario (fig. 1) se incluyen las provincias, regiones y asociaciones geomorfológicas existentes en el territorio tucumano. La simbología cartográfica sigue la notación decimal para permitir su archivo en forma digital.

En la designación de las Provincias Geomorfológicas se sigue la terminología aplicada por González Bonorino (1958) a las unidades orográficas y geológicas mayores. La delimitación de tales unidades, efectuada en base a los criterios de Aceñolaza y Toselli (1980), tiene carácter preliminar hasta tanto se

arribe a un acuerdo generalizado sobre el tema. Se tuvo asimismo en cuenta en la delimitación del área de influencia de las regiones la superficie pedemontana adosada a las grandes unidades montañosas.

La denominación de las Regiones Geomorfológicas conserva la toponimia tradicional para facilitar su identificación omitiéndose las referencias con implicaciones morfogénicas.

Las referencias climáticas en la designación de las Asociaciones Geomorfológicas se relacionan a las características morfodinámicas del área considerada, vale decir, la influencia del clima regional como generador de los procesos geomórficos dominantes, condicionante también de la pedogénesis, el escurrimiento superficial y subterráneo, y la dinámica poblacional de la vegetación.

Debido a limitaciones de escala en el mosaico satelitario y mapa adjunto las unidades integrantes de cada Asociación Geomorfológica no son incluidas. Más adelante se efectúa un análisis pormenorizado de la caracterización integrada de los elementos geomorfológicos en una Asociación tomada como área muestra (fig. 2).

Esta primera etapa, centrada en la delimitación de las unidades de relieve del territorio tucumano en niveles de gran generalización, puede constituir una información útil en aspectos aplicados tales como;

- Aportar información para la caracterización de regiones con diferentes posibilidades productivas, aplicables a la planificación del desarrollo agropecuario y/o económico de la Provincia.
- Determinar el marco regional de las grandes unidades de suelos y/o vegetación, facilitando la elección de áreas muestras para trabajos de mayor detalle.
- Posibilitar la elección de cuencas fluviales, representativas de unidades ambientales homogéneas, para la ejecución de investigaciones orientadas a su ordenamiento y conservación.
- Contribuir a caracterizar las grandes unidades espaciales en los planes de reorde-

namiento territorial o sistematización rural con fines conservacionistas o catastrales.

Evaluación integrada de la aptitud de las tierras

La descripción sistemática del paisaje natural a diferentes niveles de complejidad, definiendo sus posibilidades y limitaciones productivas y ordenando la información mediante procesamiento digital, constituye la siguiente etapa de este trabajo.

En la fig. 2 se describen las características de una Asociación Geomorfológica, ejemplificando las posibilidades que brinda el método en las categorías de mayor complejidad. En el cuadro IV se incluye la información integrable en niveles más generales (Provincia, Región, Asociación Geomorfológica) mientras que en el Cuadro V se describe el tipo de información aportada en el análisis de cada Unidad Geomorfológica.

La recopilación mediante tales criterios de la información ya existente, actualizada en regiones pobremente conocidas y almacenada en un banco de datos, debiera constituir la base de un sistema de información sobre recursos naturales a nivel provincial, regional o nacional. Este sistema informaría sobre múltiples aspectos relativos al desarrollo regional, destacándose los siguientes:

- Determinación de la vocación agrícola, ganadera o forestal de las tierras a nivel de reconocimiento o semi-detalle.
- Identificación de áreas que por sus posibilidades productivas merecen estudiarse con mayor detalle.
- Incorporación racional y ordenada de las tierras vírgenes y marginales a la actividad agropecuaria, evitando el desmonte indiscriminado y la consecuente degradación.
- Caracterización de las tierras con mayor susceptibilidad y/o riesgo de degradación, facilitando la implementación de los distritos de conservación de suelos.
- Evaluación de los recursos hidrológicos e

hidrogeológicos regionales y su posible integración a los planes de desarrollo agropecuario.

- Identificación de áreas afectadas por inundaciones periódicas, elevación de napas o salinización de suelos.
- Selección de las regiones o parajes destinados a reservas o parques naturales.
- Evaluación de la aptitud potencial de la tierra rural con finalidad impositiva o catastral.
- Establecimiento de prioridades en los planes de desarrollo agropecuario, turístico, minero, hidráulico, vial, etc.
- Desarrollo a nivel regional de programas de investigación en ciencia y tecnología en función de tales prioridades.

En conclusión, la evaluación integrada y sistemática de los recursos naturales mediante información satelitaria o aerofotográfica y su disponibilidad a través de bancos de datos o sistemas de información múltiple, debiera constituir una prioridad para organismos técnicos y niveles de decisión gubernamental como contribución a un armonioso y continuado desarrollo de la provincia de Tucumán y el nor-oeste argentino.

Agradecimientos

Se agradece al Departamento de Geología de la Fundación Miguel Lillo el haber autorizado la publicación del mosaico satelitario de la provincia de Tucumán.

BIBLIOGRAFIA

- ACENOLAZA, F. y TOSELLI, A., 1980. Geología del Noroeste Argentino. Publ. de la Fac. de Ciencias Naturales de la Univ. Nac. de Tucumán.
- DOORNKAMP, J. and COOKE, 1973. Geomorphology in environmental management. Clarendon Press.
- GONZALEZ BONORINO, F., 1958. "Orografía" La Argentina Suma de Geografía, III.

2. Provincia geomorfológica Sierras Pampeanas

Masas de aire predominantes:

MT (marítimo tropical)

CT (continental tropical)

MP (marítimo polar)

Anticiclón del Atlántico Sur

Frente Polar

Geomorfología:

Macizo cristalino antiguo
fracturado con depresiones
intermontanas

2.1 Región geomorfológica Cumbres Calchaquies y Aconquija

Clima regional:

subtropical húmedo

subtropical seco-húmedo

árido/semi-árido

periglacial seco (estacional)

Regiones ecológicas

o fitogeográficas

subtropical occidental

chaqueña occidental

Geomorfología:

relieve de plataforma sobre rocas
metamórficas y sedimentarias mo-
deradamente plegadas y fracturadas

2.1.1 Asociación geomorfológica Vertiente Oriental Sub-húmeda a Semi-árida de las Cumbres Calchaquies

Clima:

precipitación media anual: 400-600 mm

evapotranspiración potencial: 900 mm

ocurrencia de heladas: abril a septiembre

vientos predominantes: SW y NE

Geomorfología:

relieve de cuesta sobre rocas sedi-
mentarias moderadamente plega-
das y fuertemente denudadas (ni-
veles de aplanamiento y valles
fluviales subsecuentes)

Agua superficial:

número de cuencas: siete

longitud total de cauces: 1141 km

densidad de drenaje (promedio): 0,30

caudal total año: 158,83 m³/año

inundaciones: estacionales

Suelos:

Dominantes (más del 50%): xerosoles

Asociados (50 - 20%): fluvisoles

Inclusiones (más del 20%): regosoles/litosoles

Agua subterránea:

calidad: apta para todo uso

tipo: semi-surgente, freática

rendimiento: variable

Vegetación:

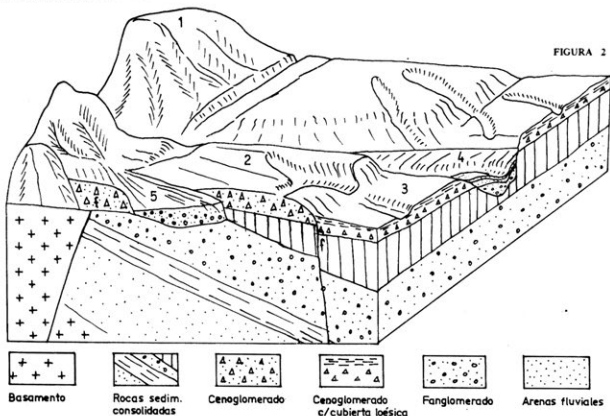
bosque montano inferior subtropical

bosque chaqueño serrano

bosque montano superior

ASOCIACION GEOMORFOLOGICA

VERTIENTE ORIENTAL SEMI-ARIDA A SUB-HUMEDA DE LAS CUMBRES CALCHAQUIES (2.1.1.)



CUADRO V

Modelo de evaluación integrada del paisaje a nivel unidad geomorfológica

Unidad Geomorf.	Área y Distrib.	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	SUELOS ¹	VEGETACIÓN	Altitud de Uso ²
2.1.1.1.	15% Parte occidental	Metamorfitas (quistos filiticos moder. plegados y fracturados).	Relieve: Montañoso, pendientes entre 10 a 40% relle. local 100-400 mts. Formas: Escarpas estructurales; valles de líneas de falla; Deslizamientos. Procesos: Diversos tipos de remoc. en masa; Flujos torrenciales esporádicos.	Litólicos y Regosoles descalzados sobre materiales cristalinos y sedimentarios.	Boque de Horco-Cebill (Parapiadina excel. Litrea ternifolia, Celtis, tala, Fagra cocon); Pastizales de altura (Hypoxis mutabilis, Solanum viarum, Paspalum notatum, Baccharis articulata).	VIII Vlls
2.1.1.2	30% Extendida en toda la unidad	Conglomerados y Fanglomerados que cubren areniscas y limolitas Cretácicas y Terciarias plegadas.	Relieve: Plano a ondulado mesetiforme; pendiente 2 a 3% relle local 5 a 20 mts. Formas: Glacia de erosión cubierta, fracturada y disecada. Procesos: Erosión hídrica (cárcavas, surcos, lunares) Remoc. en masa (replacón, microdeslizamientos).	Regosoles calcáreos. Xerosoles háplicos.	Boque de Horco-Quebracho (Schinopsis quebracho colorado, Schinopsis haenkeana, Cesalpinia paraguayensis, Acacia furcata spina, Celtis pálida).	Vlls Vle/s
2.1.1.3	35% Distribuida en toda la unidad	Fanglomerados, limos lodiceros y depósitos de relleno.	Relieve: Plano a suav. ondulado, pend. 2 a 5% relle local 2 a 5 mts. Formas: Glacia de erosión cubierta (inferior), valles en arceja y explanadas marginales. Procesos: Erosión hídrica y cólica atenuada, aluvionamiento.	Regosoles calcáreos Fluvisoles eútricos Xerosoles háplicos.	Boque de Horco-Quebracho y Algarrobal (Schinopsis quebracho colorado, Prosopis nigra, Zizyphus molle, Aspidosperma quebracho blanco); Monte bajo (Alamiqua emarginata, Schinus molle, Maytenus sp. spina).	Vle
2.1.1.4	15% Eparcada	Gravas, arenas y limos fluviales poco consolidados.	Relieve: Plano a suav. inclinado pend. 1 a 2% relle local 1 a 3 mts. Formas: Terrazas fluviales enojadas y escalonadas; llanura de inundación. Procesos: Aluvionamiento, erosión hídrica, inundación esporádica.	Fluvisoles eútricos Xerosoles háplicos	Cultivos (Horticultura cítrica y granos; Algarrobal (Prosopis nigra, Celtis tala, Acacia praecox) y bosques de Suncho (Baccharis salicifolia).	IV de Vs
2.1.1.5	5% Altado	Fanglomerados poco consolidados con cubierta boscosa.	Relieve: Suavemente ondulado pendientes 1 a 3% relle local 1 a 5 mts. Formas: Conos y abanicos aluviales estabilizados. Procesos: Remoción en masa (replacón, pa de vaca); erosión hídrica (cárcavas).	Fluvisoles eútricos Xerosoles háplicos	Boque de Horco-Cebill (Parapiadina excel. Litrea ternifolia) Bosque de Horco-Quebracho (Schinopsis quebracho colorado, Cesalpinia paraguayensis).	Vle

1) Sistema F.A.O.

2) Sistema Serv. Conserv. de Suelos, Departamento de Agricultura, E.E.U.U.

- HAASE, G., 1976. The chorical structure of the natural landscape XXIII Congr. International Geographie, Moscou.
- JAMES, P., 1950. Programa para un relevamiento geográfico de América. Publicación del Instituto de Geografía de la Universidad de Buenos Aires.
- LAUT, P., HEYLIGER, P., KEIG, G., LOFFLER, E., MARGULES, C., and SCOTT, R., 1977. Environments of South Australia Handbook S.C.I.R.O.
- MABBUTT, J.A., LITCHFIELD, W., SPECK N.N., SOFOULIS, J., WILCOX, D., ARNOLD, J., BROOKFIELD, M. y WRIGHT, R., 1958. Lands of the Wiluwa-Meekatham Area Western Australia. Land Research Series nº 7. S.C.I.R.O.
- RECA, A., PUJALTE, J., 1979. Relevamiento integrado de recursos naturales, asociaciones ambientales y aptitud forestal de la región chaqueña Instituto Forestal Nacional (inédito).
- ROLLERI, E., 1975. Provincias geológicas bonarenses. Relatorio Geológico de la provincia de Buenos Aires. VIº Congreso Geológico Argentino.
- TORRES BRUCHMANN, E., 1976. Areas hídricas y el almacenaje de agua en la provincia de Tucumán.- Revta. Noroeste Argentino. 13, 1-4.
- TRICART, J., 1965. Princies et méthodes de la geomorphologie, Ed. MASON.
- TRICART, J., 1979. Paysage et écologie.- Revta. Geomorphol. dynam. 28, 3.
- VAN ZUIDAM, R., 1977. Terrain analysis and classification using aerial photographs I.T.C. text book.
- VERVOORST, F. et al. 1981. Excursión botánica a Hualinchav, Tacanas y Gonzalo. XVII Jornadas Argentinas de Botánica. Fundación Miguel Lillo.
- WÜRSCHMIDT, E., 1974. La escala y las delimitaciones areales.- GAEA 16.