

Análisis edafogeomorfológico en dos áreas muestras, subcuenca del río Castán, estado Trujillo, Venezuela.¹

Edaphogeomorphology analysis in two sample areas, river Castán basin, Trujillo State. Venezuela

Edgar Jaimes²
José Mendoza²

Resumen

Este trabajo se planteó como objetivos delimitar y analizar los sistemas edafogeomorfológicos de dos áreas muestras de la subcuenca del río Castán. Se aplicaron criterios de delineación geomorfológica y el modelo edafogeomorfológico, con la finalidad de reconocer, identificar y clasificar las características superficiales del terreno, a través de la fotolectura, fotoanálisis y fotointerpretación de imágenes de radar y fotografías aéreas. Los resultados obtenidos confirmaron que la metodología aplicada constituye un procedimiento adecuado para realizar un análisis edafogeo-morfológico, desde los niveles de síntesis cartográfica más generalizados hasta los más detallados, observándose que la pureza taxonómica de las delineaciones se incrementan en la medida que aumenta la escala de mapeo. Se concluye que dicho análisis permite generar información básica para fines de planificación del uso, manejo y conservación de suelos en áreas de relieve montañoso.

Palabras claves: Modelo edafogeomorfológico, pureza taxonómica.

Abstract

This work the objectives of were to map and analyse the edafogeomorphologic systems of two sample areas of the Castán river basin. It was applied the criterions of geomorphologic delineation and the edafogeomorphologic model, in order to recognize, identify and classify the superficial characteristics of the ground, through the photolecture, photoanalysis and the photointerpretation of imagery of radar and aerial photographs. The results confirmed that the methodology

Recibido el 21-09-95 • Aceptado el 17-07-96.

1. Trabajo N° NURR-C-T-10-90, financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de Los Andes (ULA). Trabajo presentado en el XIII Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. 15 al 20 de octubre, 1995. Maracay, Venezuela.
2. Grupo de Investigación de Suelos y Aguas (GISA). Villa Universitaria El Prado, Edif. E, 1er Piso, NURR - ULA Trujillo, Venezuela. Telf: 072-711951

applied constitutes an appropriate procedure to carry out an edafogeomorphologic analysis, from the levels of cartographic syntesis more generalized to the more detailed ones, observing that the taxonomic purity of the delineations increases in proportion as the scale of mapping increases. It's concluded that such analysis allows to generate basic information in order to plan the use, management and the conservation of soil areas of mountainous relief.

Key words: Edafogeomorphologic model, taxonomy purity

Introducción

El estudio de las relaciones suelo-paisaje, en diversos ecosistemas, permite establecer vínculos entre la variabilidad espacial de las características de los suelos y de los paisajes que los contienen. El análisis de las relaciones suelo-paisaje constituye una investigación que genera información básica y suficiente para delinear sistemas edafogeomorfológicos a varios niveles de síntesis cartográfica. El modelo para estudiar los sistemas edafogeomorfológicos fue definido por Elizalde y Jaimes (2), es útil para establecer las relaciones entre los factores y procesos formadores y las propiedades específicas que caracterizan a los componentes del sistema.

En Venezuela el análisis edafogeomorfológico se inició con Zinck (8), quien planteó una clasificación taxonómica de paisajes postulando cinco niveles categóricos: a) La provincia fisiográfica, b) La región fisiográfica, c) El paisaje, d) El tipo de relieve y e) La forma del terreno. Posteriormente, Steegmayer y Bustos (7), plantearon un sistema de clasificación del paisaje conformado por tres niveles categóricos: a) Sistemas de relieve, repre-

sentables a escala 1:250.000; b) Unidades de relieve, expresables a escala 1:100.000; y c) Las formas y posiciones, cartografiables a escala 1:25.000. Elizalde (2), propuso una clasificación sistemática de categorías de paisaje definiendo las unidades en ocho niveles de abstracción. Los niveles más generalizados (<1:250.000) se basan en criterios geológicos, configuración topográfica y la distribución geográfica. Las categorías intermedias (1:250.000 a 1:25.000) utilizan como criterios de separación la litoestratigrafía a nivel de formaciones geológicas, la configuración del terreno, pendiente general y las condiciones bioclimáticas. Por último, los niveles más detallados (>1:25.000) toman en cuenta los aspectos de génesis de las formas, red de drenaje, patrón de divisorias de aguas, posición estratigráfica y el perfil topográfico.

El objetivo de este trabajo es delimitar sistemas edafogeomorfológicos en dos áreas muestras de la subcuenca del río Castán utilizando los criterios geomorfológicos y edafogeomorfológicos definidos por Elizalde (1) y por Elizalde y Jaimes (2).

Materiales y métodos

1. Características del área de estudio. El área seleccionada está ubicada en la Serranía de Trujillo, parte alta de la Cordillera de Los Andes, abarcando la cuenca alta y baja del Río Castán. Se localiza geográficamente entre las coordenadas 70°17' y 70°35' longitud oeste, y 09°12' y 09°30' latitud norte (figura 1). Políticamente se encuentra entre los municipios Urdaneta y metropolitano de Trujillo. Tiene una superficie de 400 km² aproximadamente. La subcuenca del Río Castán forma parte de la cuenca del Río Motatán, que vierte sus aguas a la hoya hidrográfica del Lago de Maracaibo. Esta subcuenca se orienta al sureste del Estado Trujillo, estando sus nacientes a 3.100 msnm., entre el Páramo El Atajo y el Páramo de Ortiz, cerca del parte agua que limita a los Municipios Trujillo y Boconó.

2. Metodología de campo. Consistió en la determinación de un conjunto de atributos mediante la descripción detallada de perfiles de suelos expuestos en calicatas, en cortes de camino y a través de observaciones con barreno. La descripción de los perfiles se realizó según el Manual de Levantamiento de Suelos (6). La clasificación taxonómica de los suelos se efectuó según los criterios de la Taxonomía de Suelos Americana (6), y el muestreo según González *et al.* (4).

3. Metodología de laboratorio. Las muestras de suelo colectadas, fueron preparadas en el Laboratorio de Ciencias Agrarias, del Núcleo Universitario Rafael Rangel (NURR),

de la Universidad de Los Andes (ULA). El análisis de suelo incluyó la realización de pruebas de rutina y calicata, de acuerdo con las normas y procedimientos del FONAIAP (3).

4. Metodología de gabinete. En esta fase se aplicaron los criterios de delineación geomorfológica definidos por Elizalde (1), (cuadro 1); con la finalidad de reconocer, identificar y clasificar las características superficiales del terreno, a través de fotolectura, fotoanálisis y fotointerpretación preliminares de imágenes de radar y aerofotografías pancromáticas. Los sistemas previamente delineados fueron caracterizados según los siguientes atributos: espesor del epipedón, profundidad del suelo, características del color (intensidad y pureza), contenido de finos (arena, limo y arcilla), contenido de fragmentos gruesos, pH, conductividad eléctrica, contenido de carbono orgánico y contenido de fósforo.

Las especificaciones correspondientes a los sensores remotos y otros materiales cartográficos utilizados en esta labor de gabinete, se detallan a continuación:

4.1. Cobertura aerofotográfica. Fotografías aéreas pancromáticas, formato 23 cm x 23 cm, con las siguientes especificaciones:

4.1.1 Misión: 0103108, vistas: 185, 186, 187, 237, 238, 239 y 240, con escala aproximada: 1:25.000; con vuelo realizado el 11-11-1980; y reproducidas por el Servicio Autónomo de Cartografía Nacional.

4.1.2. Misión: 010380, vistas:

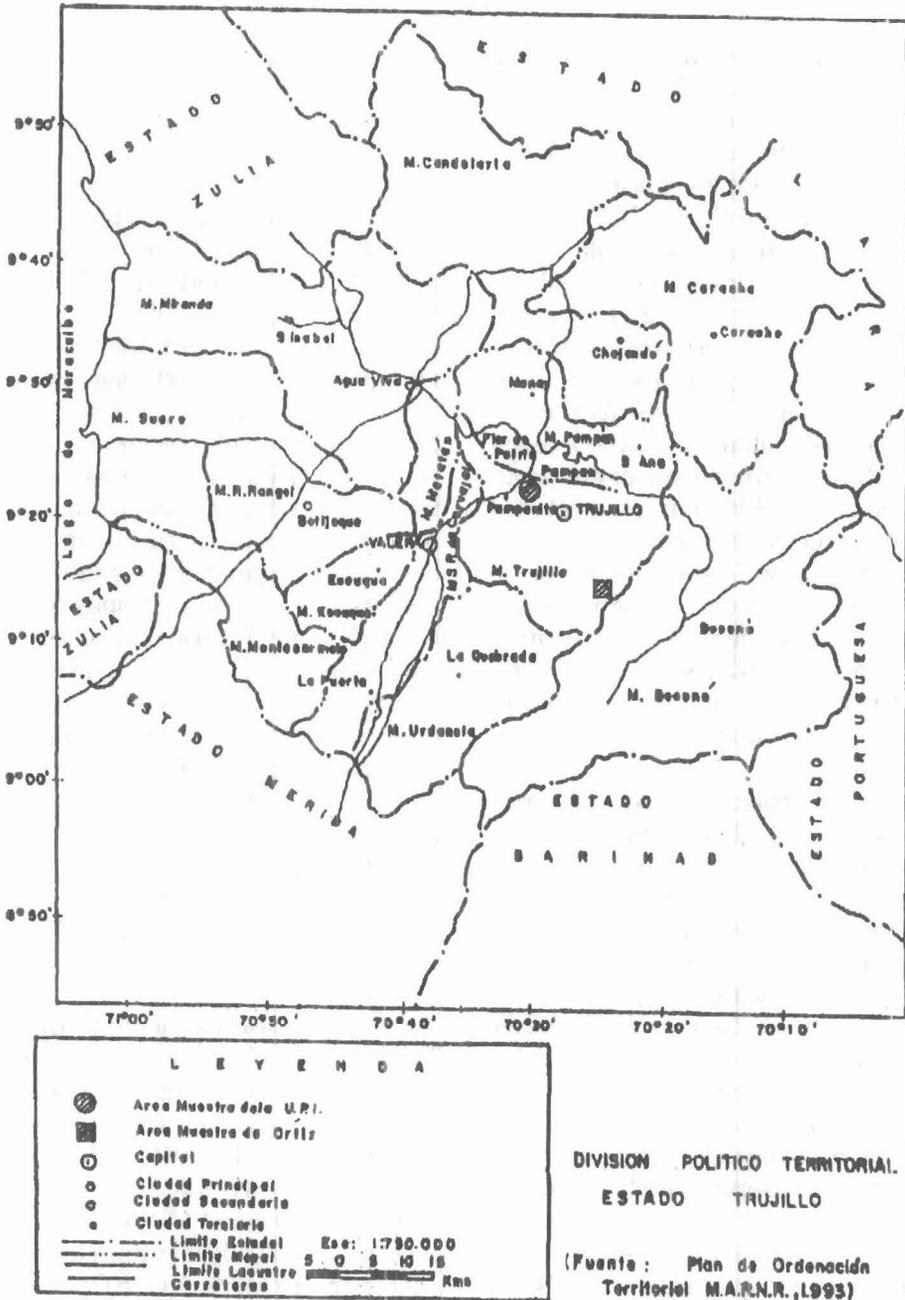


Figura 1. Ubicación relativa de las áreas muestras.

Cuadro 1. Criterios de delineación geomorfológica definidos para cada nivel de abstracción (Elizalde, 1983).

Nivel	Escala	Criterios de separación
1	<1:30.000.000	Petrología (origen orogénico o no orogénico)
2	1:30.000.000	Distribución geográfica, petrología, geología y tipo de relieve general
3	1:2.000.000	Topográfica, formaciones geológicas afines sedimentos de cuencas complejas
4	1:300.000	Idem que 3, pero mas detallados
5	1:125.000	Litoestratigrafía a nivel de formaciones geológicas o sistemas aluviales de orden elevado provenientes de cuencas de ablación homogéneas u otros sistemas sedimentaricos extensos. Separación de formaciones superficiales extensas
6	1:25.000	Configuración del terreno, pendiente general, condiciones bioclimáticas, génesis de las formas
7	1:10.000	Configuraciones del terreno, alturas relativas, líneas divisorias de aguas, patrones de drenaje superficial, expresión de la estructura geológica, génesis de las formas
8	>1:10.000	Petrología de los materiales que constituyen las formas, estructura geológica de los mismos, posición estratigráfica, tectónica, perfil topográfico, génesis de las formas

255, 256, 257, 258, 508, 509, 510, 511 y 512; con escala aproximada: 1:50.000; reproducidas por el Servicio Autónomo de Cartografía Nacional.

4.1.3. Misión: 010323, vistas: 716, 717, 718, 719, 720 y 721; con escala aproximada: 1:50.000; reproducidas por el Servicio Autónomo de Cartografía Nacional.

4.1.4. Misión: 0103111, vistas: 077, 078 y 079; con escala aproximada: 1:100.000; reproducido por el Servicio Autónomo de Cartografía Nacional.

4.2. Ampliaciones aerofotográficas.

4.2.1. Misión: 0103108, vista: 186; con escala aproximada: 1:12.500; formato: 50 cm x 50 cm.

4.2.2. Misión: 0103108, vista: 186, con escala aproximada: 1:6.250; formato: 100 cm x 100 cm.

4.2.3. Misión: 0103108, vista: 239; con escala aproximada: 1:12.500; formato: 50 cm x 50 cm.

4.2.4. Misión: 0103108, vista: 239; con escala aproximada: 1:6.500; formato: 100 cm x 100 cm.

4.2.5. Misión: 0103111, vista: 079; con escala aproximada: 1:50.000; formato: 50 cm x 50 cm.

4.2.6. Misión: 0103111, vista: 079; con escala aproximada: 1:25.000; formato: 100 cm x 100 cm.

4.3. Levantamiento de radar elaborado por Petroleos de Venezuela S.A., con las siguientes especificaciones.

Escala: 1:250.000; mosaico semicontrolado: Hojas N° NC19-9 y NC19-13; sistema de coordenadas: U.T.M.; control de escala: + 1 %; resolución: 10 m; dirección de vuelo: Norte - Sur, con equipo: Gems Radar; fecha: Diciembre, 1977.

4.4. Cartas topográficas.

4.4.1. Hoja: Estado Trujillo; escala: 1:200.000, con curvas de nivel a intervalos de: 400 m; edición: 1 - DCN, de fecha 1989; reproducida por el MARNR, Servicio Autónomo de Geografía y Cartografía Nacional.

4.4.2. Hoja: NC-19-9 (Valera); escala: 1:250.000, con curvas de nivel a intervalos de: 80 m y suplementarias a intervalos de: 40 m; edición: 1 - DCN, de fecha 1977; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional mediante compilación cartográfica de hojas a escala 1:100.000 (ediciones 1972 a 1977).

4.4.3. Hoja: NC-19-10; escala: 1:250.000, con curvas de nivel a intervalos de: 80 m y suplementarias a intervalos de: 40 m; edición: 1 - DCN, de fecha 1978; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional mediante compilación cartográfica de hojas a escala 1:100.000 (ediciones 1969 a 1977).

4.4.4. Hoja: 6143 (Boconó), escala: 1:100.000, con curvas de nivel a intervalos de: 40 m y suplementarias a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN,

de fecha 1977; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional, mediante reducción de hojas a escala 1:25.000; restituidas por método estereofotogramétrico con vistas aéreas tomadas en 1961. Clasificación de campo en los años 1962 a 1974.

4.4.5. Hoja: 6144 (Trujillo); escala: 1:100.000, con curvas de nivel a intervalos de: 40 m y suplementarias a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN, de fecha 1969; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional, mediante reducción de hojas a escala 1:25.000; restituidas por método estereofotogramétrico con vistas aéreas tomadas en 1960-1961. Clasificación de campo en 1962.

4.4.6. Hoja: 6044 II N.E. (Jalisco); escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.7. Hoja: 6044 II S.E. (Motatán); escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.8. Hoja: 6143 IV N.E. (La Cristalina); escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN, de fecha 1964; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.9. Hoja: 6143 IV N.O. (Quebrada de Ramos); escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1-DCN; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.10. Hoja: 6143 IV S.O. (La Becerrera); escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.11. Hoja: 6144 III N.O. (Pamán); escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN, de fecha 1965; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.12. Hoja: 6144 III S.E. (San Rafael); escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1-DCN, de fecha 1965; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.13. Hoja: 6144 III S.O, escala: 1:25.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; edición: 1 - DCN; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional. Reproducción provisional del original obtenido por restitución directa de las aerofotografías correspondientes.

4.4.14. Hoja: NC-19-III (Mérida); escala: 1:500.000, con curvas de nivel a intervalos de: 500 m y suple-

mentarias a intervalos de: 100 y 250 m; edición: 1 - DCN (preliminar), de fecha 1977; reproducida por la Dirección de Cartografía Nacional.

4.5. Mapas topográficos:

4.5.1. Hoja: Cuenca Río Castán; escala: 1:50.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; elaborado por el MARNR, Región Trujillo.

4.5.2. Hoja: Poligonal Hacienda "El Prado", Trujillo; escala: 1:2.500; levantado por: G. Gómez; elaborado por la Gobernación del Estado Trujillo, Oficina de Planificación Estatal; fecha: 1977.

4.5.3. Hoja: Levantamiento planialtimétrico "Villa Universitaria"; escala: 1:1.000; elaborado por la Gobernación del Estado Trujillo, Oficina de Planificación Estatal; fecha: Septiembre, 1977.

4.5.4. Hoja: Levantamiento planialtimétrico "El Pozo del Café"; escala: 1:1.000; elaborado por Singer Wenceslao; fecha: 1989.

4.6. Mapa geológico. Hoja: NC-19-III (Mérida); escala: 1:500.000; edición: 1-DC, de fecha 1976; elaborado por la Dirección de Geología.

4.7. Mapa hidrogeológico. Hoja: NC-19-III (Mérida); escala: 1:500.000; fecha de edición 1972; elaborado por la División de Hidrogeología; base cartográfica: Mapa Topográfico de Venezuela 1:500.000 (interino) por la Dirección de Cartografía Nacional.

4.8. Mapa geomorfológico. Hoja: Cuenca Río Castán; escala: 1:50.000, con curvas de nivel a intervalos de: 20 m; elaborado por el MARNR, Región Trujillo; base cartográfica: Mapa Topográfico Región

Trujillo 1:25.000.

4.9. Información de suelos.
 Descripciones de perfiles de suelos

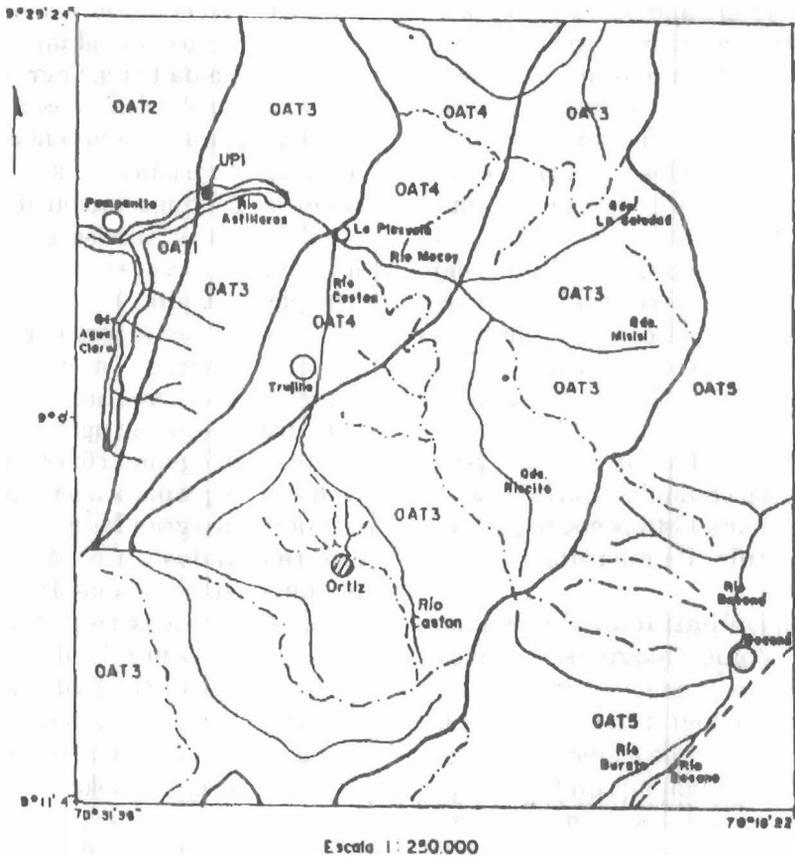
dentro del área de estudio, aportada por el Departamento de Suelos del MARNR, Región 19.

Resultados y discusión

1. Delimitación de sistemas geomorfológicos. La aplicación sistemática del procedimiento metodológico descrito, permitió caracterizar el componente suelo de los sistemas edafogeomorfológicos, delineados de acuerdo a los criterios propuestos por Elizalde (1). En la figura 2 aparecen delineadas, hasta el nivel 5 generalizado, las siguientes unidades cartográficas: OAT1, formación reciente (Cuaternario); OAT2, formaciones Betijoque e Isnotú; OAT3, formación Mucuchachí; OAT4, grupo de formaciones (La Quinta, La Luna, Colón, Cogollo, Río Negro y Mucuchachí) y OAT5, complejo de Iglesia con facies de la formación Sierra Nevada. Estas unidades constituyen sistemas geomorfológicos homogéneos respecto a los procesos de orogénesis, tectonismo, estructura geológica y grandes unidades de relieve, interpretables con cierta facilidad a través de imágenes de radar y de satélite, a escalas 1:250.000 o menores. Las características geomorfológicas de esos sistemas son el resultado de procesos que operan a escalas de tiempo geológico y cubren un amplio espectro de combinaciones de factores y procesos formadores de suelo. Por ese motivo, estas unidades, sirven de referencia pedológica muy amplia, toda vez que presentan una gran variedad de suelos. En efecto, con base a las 185 observaciones de suelos realizadas a nivel preliminar, se pudo

comprobar la existencia de cuatro órdenes de suelos, esto es: Entisoles, Inceptisoles, Alfisoles y Ultisoles. Las observaciones de los perfiles de suelos no están homogéneamente distribuidas, es decir de las 185 observaciones, 125 de ellas están concentradas en la misma unidad cartográfica a nivel cinco generalizado (OAT3). Las 60 muestras restantes se encuentran en otras unidades cartográficas de este mismo nivel.

Desde el punto de vista de la cartografía de suelos la unidad "OAT1" se define como "asociación de Alfisoles e Inceptisoles"; la unidad "OAT2", como "asociación de Entisoles e Inceptisoles", la unidad "OAT3" como "asociación de Inceptisoles, Ultisoles y Entisoles", las unidades "OAT4" y "OAT5" como "asociación de Inceptisoles y Ultisoles", pero con diferentes proporciones de dichos taxones. Por otro lado, es evidente que la aplicación de los criterios geomorfológicos del nivel cinco generalizado, permitieron estratificar los suelos en varias unidades de diferente composición taxonómica. De este modo, considerando el nivel taxonómico de subórdenes de suelo, la unidad "OAT5" se define como una "consociación de Tropepts", la unidad "OAT2" como una "asociación de Orthents y Tropepts" y las unidades "OAT1", "OAT3" y "OAT4", como "grupos no asociados". Analizando el contenido pedológico, clasificado al



Leyenda de unidades litostrográficas en el texto.

Simbología

- - - Divisoria de aguas
- ~ Drenajes
- Limite entre unidades litostrográficas
- ⊙ Area muestra de Oriz
- Area muestra UPI
- - - Falla de Bacond

Figura 2. Croquis litoestratigráfico (nivel cinco generalizado). Fuente: Hoja NC 19-III, del mapa geológico estructural de Venezuela (1976).

nivel del gran grupo, las unidades cartográficas difieren en forma significativa. Estos resultados tienden a demostrar que las diferencias en la composición edáfica de las unidades separadas con los criterios geomorfológicos del nivel cinco generalizado, son más evidentes en la categoría del gran grupo que en la del subórden, debido a que los criterios taxonómicos son mayores que los exigidos para esta última categoría. En consecuencia, la unidad "OAT3", por ser la más observada, constituye una "asociación de Ustorthents-Humitropepts-Dystropepts-Haplohumults", con inclusión de Troprothents, Ustropepts, Haplustalfs, Haplustuls, Paleustuls y Haplohumults.

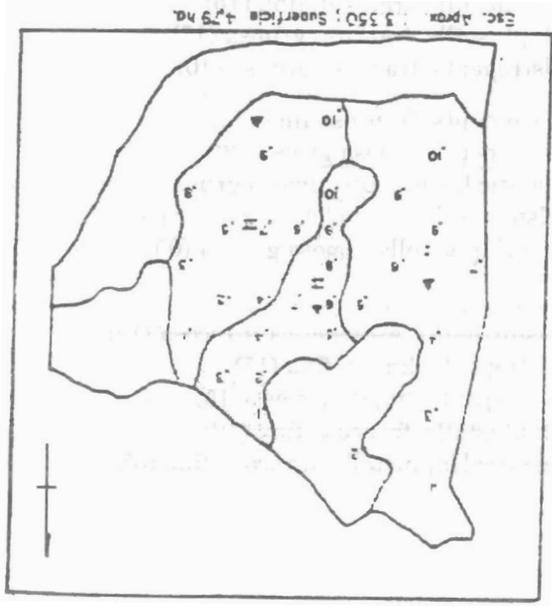
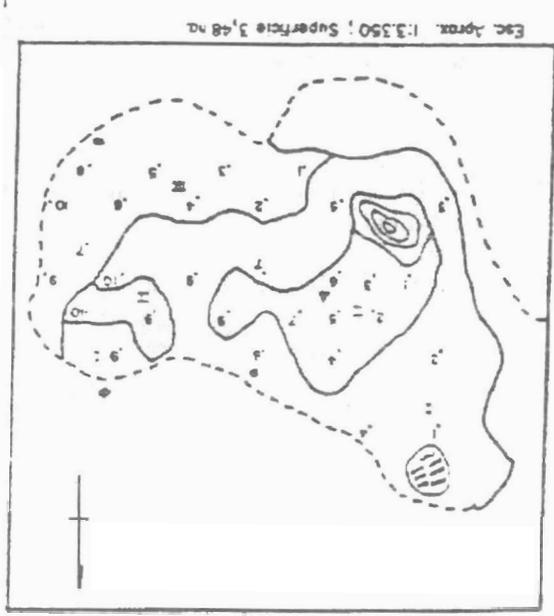
2. Delimitación de sistemas edafogeomorfológicos. Los niveles seis, siete y ocho, constituyen la síntesis cartográfica que agrupa las combinaciones de factores y procesos que han participado en la génesis y configuración de los sistemas edafogeomorfológicos analizados a más detalle. Así, el nivel ocho sintetiza la máxima homogeneidad edafogeomorfológica en las áreas muestras estudiadas a escalas grandes ($>1:10.000$). En las figuras 3a y 3b aparecen indicadas las áreas muestras de UPI y Ortiz, respectivamente; en las cuales son delineables unidades cartográficas cuyo contenido pedológico puede ser clasificado a nivel de familia. La unidad cartográfica I de la UPI (figura 3a), quedó definida como una "consociación de Typic Ustropepts, francosa fina"; resultando el resto de las unidades (II y III) como "complejos", ya que sus componentes taxonómicos descritos e identificados en el cuadro 2

no pueden ser delineados como poblaciones de suelos individuales. Por su parte, las unidades cartográficas de Ortiz (figura 3b), definidas a nivel de familia textural, fueron denominadas de la siguiente manera: la unidad III como una "consociación de Typic Haplohumults, limosa fina" y las unidades restantes (I y II) como "complejo" (cuadro 3).

Es pertinente recalcar que este nivel de abstracción, es capaz de representar el conjunto de unidades cartográficas que agrupan los componentes edafogeomorfológicos más homogéneos que pueden ser expresados a escalas más grandes que 1:10.000. Los resultados antes discutidos, permiten establecer que el sistema de clasificación de paisajes propuesto por Elizalde (1) y el modelo edafogeomorfológico definido por Elizalde y Jaimés (2), constituyen herramientas metodológicas útiles para realizar un análisis edafogeomorfológico, desde los niveles de síntesis cartográfica más generalizados hasta los más detallados. Del mismo modo, se pudo corroborar que la homogeneidad taxonómica de las unidades cartográficas aumenta con el incremento de la escala de detalle. Sin embargo, algunas unidades cartográficas delineadas a escalas muy grandes ($>1:5.000$), tienen baja pureza taxonómica, toda vez que presentan un patrón intrincado de suelos que no es posible discernir a tales escalas. Es probable que la baja pureza pedológica que exhiben las unidades delineadas a estas escalas de detalle, estén asociadas a diferencias muy locales dentro de cada área muestra, vinculadas con un factor formador en particular (Ej. el relieve o

Figura 3. Delineación de los sistemas edafogeomorfológicos estudiados al gran detalle (nivel ocho), en páramo de Ortiz (a) y la UPI (b).

- ~ Límite de Unidades Corregidoras
- Campos de Tierra
- == Laguna Artificial
- 1:0 Puntos de Observación con Barreno
- III Identificación de Unidades Corregidoras
- ▲ Perfiles Típicos
- Corres de Corredores o caminos



Cuadro 2. Leyenda edafogeomorfológica de las unidades delineadas en el área muestra de la UPI (Figura 3a).

Unidad	Sistema edafogeomorfológico	Unidad cartográfica (Sup. en ha)	Composición taxonómica (%)
I	Terraza, convexa-cóncava, pendiente media 3%.	Consociación (1, 46)	Typic Ustropepts, francosa fina (6) Typic Haplustolls, francosa fina (15) Typic Haplustolls, francosa gruesa (15) Typic Ustropepts, francosa gruesa (10)
II	Terraza, convexa-cóncava, pendiente media 4%.	Complejo (0, 59)	Typic Ustropepts, francosa fina (35) Typic Ustropepts, limosa gruesa (30) Fluvaquentic Ustropepts, limosa gruesa (20) Lithic Ustorthents, esquelética francosa (10) Fluventic Haplustolls, limosa gruesa (05)
III	Terraza, convexa, pendiente media 2%.	Complejo (0, 920)	Typic Ustropepts, francosa fina (40) Lithic Ustorthents, esquelética francosa (15) Aquic Ustropepts, limosa fina (15) Aquic Ustropepts, limosa gruesa (15) Typic Haplustolls, francosa fina (10) Fluvaquentic Haplustolls, francosa fina (05)

Cuadro 3: Leyenda edafogeomorfológica de las unidades delineadas en el área muestra de Ortiz (Figura 3b)

Unidad	Sistema edafogeomorfológico	Unidad cartográfica (Sup. en ha)	Composición taxonómica (%)
I	Cima de vertiente, convexa, pendiente media 14,5% y orientada hacia el sureste.	Complejo (1, 74)	Lithic Haplustults, esquelética arcillosa (40) Lithic Haplustults, esquelética francosa (20) Lithic Haplustults, limosa fina (20) Lithic Haplustults, limosa gruesa (10) Lithic Haplustults, arcillosa fina (10)
II	Cima de vertiente, convexa, pendiente media 14,2% y orientada de este a oeste.	Complejo (0, 63)	Typic Haplustults, limosa fina (35) Typic Haplustults, esquelética arcillosa (35) Typic Haplustults, arcillosa fina (10) Aquic Hapludults, limosa fina (10) Aquic Hapludults, esquelética francosa (05)
III	Cima de vertiente, convexa, pendiente media 16,8% y orientada hacia el sureste.	Consociación (0, 90)	Typic Haplohumults, limosa fina (35) Typic Haplustults, limosa fina (25) Typic Haplohumults, arcillosa fina (15) Typic Haplustults, esquelética francosa (10) Typic Haplohumults, esquelética arcillosa (05) Typic Haplustults, esquelética arcillosa (05) Aquic Haplustults, limosa gruesa (05)

formas del terreno y el material de partida de los suelos).

En efecto, las dos áreas muestras exhiben, además de un amplio contraste en características agroecológicas también presentan diferencias muy notables en cuanto a formas del terreno y naturaleza del material originario. En el caso del área muestra de UPI los sistemas delineados en ella son homogéneos en cuanto a la incidencia de los factores clima, entes bióticos, uso de la tierra, topografía y edad de las formas. En consecuencia, la heterogeneidad edáfica, y por extensión la complejidad intrínseca del patrón de distribución espacial de sus suelos, está

vinculada con el material parental de los mismos, los cuales derivan de diferentes fuentes de ablación y depositados por procesos superficiales de variada intensidad (aluviales, coluviales y coluvio-aluviales). Por su parte, los suelos mapeados en el área muestra de Ortiz, derivan la complejidad de su patrón de distribución por variaciones en las características superficiales del terreno, toda vez que en cortas distancias (100 a 200 metros) existen patrones de forma del terreno que cambian de convexo a cóncavo, o plano convexo a plano, o plano cóncavo a convexo.

Conclusiones

1. Se delinearon unidades cartográficas a distintos niveles de abstracción. Las unidades delineadas a niveles de categorías de paisajes, expresables a escalas menores o iguales a 1:250.000, corresponden a sistemas geomorfológicos que están relacionados con procesos geológicos que cubren edades más amplias que el cuaternario.

2. Las delineaciones efectuadas a escalas mayores e iguales que 1:25.000, permiten definir sistemas pedogeomorfológicos cuya homogeneidad edáfica se incrementa a medida que la escala cartográfica es mayor (1:12.500 y 1:6.250).

3. La mayor pureza cartográfica (consociación) puede ser mapeada a cualquier escala; no obstante a escalas pequeñas (1:250.000) es más factible realizarla hasta el nivel taxonómico del

suborden, mientras que para escalas muy grandes (1:1.000) es posible llegar hasta el nivel categórico de familia.

4. Se detectó que algunas unidades cartográficas delineadas en las áreas muestras de UPI y Ortiz, exhiben una baja pureza taxonómica debido a diferencias locales en cuanto a la incidencia de algunos factores pedogenéticos. Así, en el área de UPI la mezcla de materiales parentales, depositados por procesos de diversa intensidad y naturaleza (aluviales, coluviales y coluvio-aluviales) son los responsables de la aparente complejidad de su patrón de distribución; mientras que en el caso del área de Ortiz, el factor que determina la variabilidad pedológica entre los sistemas delineados en ella es la forma superficial del terreno.

Literatura citada

1. Elizalde, G. 1983. Ensayo de Clasificación sistemática de categorías de paisajes, Primera aproximación. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 48 pp.
2. Elizalde, G. y E. Jaimes. 1985. Propuesta de un modelo pedogeomorfológico. Revista Geográfica Venezolana. Vol. XXVIII: 0-21. Instituto de Geografía, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 21 pp.
3. FONAIAP. 1990. Manual de Laboratorio para el Análisis de Suelos. Maracay, Venezuela.
4. Jaimes C., E. J. 1985. Análisis de las relaciones geomorfología-suelo en las cuencas altas de los ríos Aragua y Petaquire, Serranía del Litoral Central, Cordillera de la Costa (Tesis de Maestría). Postgrado Ciencia del Suelo. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela. 167 pp.
5. Soil Survey Staff. 1983. National Soil Handbook, part 602. Soil classification. U.S.D.A. Washington D.C.
6. Soil Survey Staff. 1992. Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Agriculture, Handbook Nº 436. U.S.D.A. Washington D.C.
7. Steegmayer, P. y R. Bustos C. 1980. Proposición metodológica para estudios de suelos en cuencas altas. M.A.R.N.R., Zona San Cristobal, Venezuela. 35 pp.
8. Zinck, A. 1974. Definición del Ambiente Geomorfológico con fines de Descripción de Suelos. C.I.D.I.A.T. Mérida, Venezuela. 80 pp.