

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA
ASIGNATURA: MANEJO DE SUELOS Y EVALUACIÓN DE TIERRAS.



EVALUACION DE TIERRAS (Modulo II)

Guía de práctica de la Unidad 1
VARIABILIDAD DE LAS TIERRAS EN VENEZUELA.

Maracay, enero del 2017.

PRÁCTICA 1: CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

OBJETIVOS

1. Conocer la estructura y criterios fundamentales del sistema de clasificación de suelos más usados en Venezuela (Taxonomía de Suelos).

1.1. Conocer los niveles categóricos de la Taxonomía de Suelos.

1.2. Conocer cómo se compone el nombre de cada categoría.

1.3. Conocer los criterios de diagnósticos principales.

- Reconocer en una descripción agrológica corriente, cuales son los horizontes diagnósticos principales.
- Reconocer el régimen de humedad del suelo a partir de la información climática de rutina, considerando los atributos morfológicos del perfil.
- Reconocer el régimen de temperatura a partir de datos climatológicos de rutina.
- Reconocer la presencia de otros criterios de diagnóstico relevantes (grietas, profundidad efectiva, función de profundidad de la materia orgánica, entre otros).

2. Identificar limitaciones y potencialidades a partir de la clasificación taxonómica de un perfil de suelo.

ACTIVIDAD PRÁCTICA

PRIMERA ACTIVIDAD

1. Lea con atención la siguiente descripción, que es un ejemplo corriente de una descripción agrológica de un perfil de suelo.

SERIE Veguitas:

Antecedentes; Con el nombre de **Serie Veguitas** se describió un suelo de texturas medias con predominio de las franco limosas en el Estudio Agrológico detallado de la margen derecha del Río Boconó Estado Barinas. Ministerio de Obras Públicas, 1952.

Geomorfología; Napa de limos de desbordamientos de la acumulación aluvial Q₀ (Holoceno) del Río Boconó.

Material Originario; Aluvión limoso con abundante cuarzo, mica (moscovita y biotita) y proporciones menores de feldespatos.

Relieve; Banco alto, de 1 a 2 metros sobre los bajíos. Pendiente hacia los bajíos alrededor de 0,5%.

Drenaje; Bien drenado, escurrimiento superficial lento, drenaje interno medio, permeabilidad moderada.

Vegetación Natural; Bosque Alto Semideciduo.

Uso Actual; Ampliamente utilizado por agricultores (empresariales y campesinos), sembrándose principalmente algodón, maíz y ajonjolí. Son frecuentes los topochales.

Morfología; (Colores en húmedo a menos que se indique lo contrario).

Horizonte	Descripción
Prof. (cm)	
Ap 0-9	Franco limosa; marrón grisáceo oscuro (10YR 4/2), marrón grisáceo a gris marronzco claro (10YR 5.5/2) seco; estructura blocosa subangular, moderada, fina; dura, friable, adhesiva y débilmente plástica; abundantes raíces y abundante actividad de lombrices; límite claro y plano.
Bw ₁ 9-44	Franco limosa; marrón oscuro (10YR 4/3), marrón a marrón pálido (10YR 5.5/3) seco; estructura blocosa subangular, moderada, media; dura, friable, adhesiva y débilmente plástica; frecuentes raíces y abundante actividad de lombrices, limite gradual y ondulado.
Bw ₂ 44-86	Franco limosa; color, estructura y consistencia similar al horizonte suprayacente; pocas raíces y abundante actividad de lombrices; limite gradual y ondulado.
C ₁ 86-134	Franco limosa; marrón grisáceo oscuro a marrón oscuro (10YR 4/2.5), marrón grisáceo a gris marronzco claro (10YR 5.5/2) seco; estructura blocosa subangular, débil, media; débilmente dura, friable, débilmente adhesiva y débilmente plástica; pocas raíces y abundante actividad de lombrices; moderadamente calcáreo; frecuentes concreciones de carbonatos, pequeñas a medianas; límite gradual y plano.
C ₂ 134-160	Textura, color, estructura, consistencia, raíces, actividad de lombrices y reacción al HCL igual al horizonte suprayacente; pocas concreciones de carbonatos, pequeñas a medianas; límite gradual y plano.
C ₃ 160-215	Franco limosa; marrón grisáceo oscuro a marrón oscuro (10YR 4/2.5), marrón grisáceo a gris marronzco claro (10YR 5.5/2) seco; pocas y pequeñas manchas grises (10YR 5/4); estructura blocosa subangular; débil, media, dura, friable, adhesiva y débilmente plástica; pocas raíces y abundante actividad de lombrices; moderadamente calcáreo; pocas y pequeñas concreciones de carbonatos.
C ₄ 215-240	Franco arcilloso limoso; color, manchas, estructura, consistencia, reacción y concreciones similar al horizonte suprayacente.

Observaciones; A partir de los 240 cm, aparece un suelo arcilloso enterrado. La parte inferior del horizonte C₁ muestra un lente delgado de textura areno francosa. Abundante mica en todo el perfil. En todos los horizontes se observan frecuentes poros tubulares caóticos muy finos y finos.

Análisis de Calicata

Laboratorio: Oficina de Edafología de Occidente
Serie Veguitas

Prof. (cm)	% Arena						% Limo	% Arcilla	Clase textura
	Muy gruesa	Gruesa	Media	Fina	Muy fina	Total			
0-9	0	0,10	0,69	5,85	12,40	19,04	62,76	18,20	FL
9-44	0	0	0,40	3,18	10,74	14,32	65,45	20,23	FL
44-86	0	0	0	2,69	9,35	12,04	72,09	15,87	FL
86-134	0,40	1,10	0,80	6,49	12,28	21,07	67,40	11,53	FL
134-160	1,00	3,50	1,70	7,60	16,50	30,30	58,95	10,75	FL
160-215	0,59	0,79	0,59	1,88	14,17	18,02	66,57	15,41	FL

Prof.	pH en agua		pH Ca Cl ₂ 1:2	CE (dS/m) Ext. Sat.	% C O	P (mg/kg) Soluble en Ac Cítrico
	Pasta	1:5				
0-9	7,45	7,70	7,00	0,55	1,87	577,50
9-44	7,00	7,20	6,55	0,20	0,59	46,00
44-86	7,00	7,20	6,60	0,14	0,27	77,50
86-134	7,65	8,10	7,40	0,28	0,08	27,50
134-160	7,90	8,25	7,45	0,24	0,16	30,00
160-215	7,85	8,10	7,50	0,29	0,27	27,50

Prof. (cm)	CIC	Cationes Intercambiables (cmol ⁺ /kg suelo)					% Sat Bases	% Eq CaCO ₃	CIC
	Suma	Na	K	Ca	Mg	H + Al			Sat Sod
0-9	41,75	0,04	0,48	14,15	5,13	1,70	93,00	3,61	24,28
9-44	17,47	0,05	0,19	11,65	2,38	3,20	81,68	1,40	20,65
44-86	12,92	0,05	0,12	8,65	2,60	1,50	88,39	1,50	16,85
86-134	38,42*	0,09	0,08	33,65*	4,40	0,20	98,47	4,11	13,04
134-160	31,44*	0,07	0,07	27,27*	3,53	0,50	96,17	3,81	13,04
160-215	40,19*	0,09	0,10	35,35*	5,95	0,50	96,78	4,21	15,49

* Resultados elevados por la presencia de carbonatos libres.

Los horizontes genéticos (A_1 , Ap , Bw_1 , etc.) se agrupan para conformar “horizontes diagnosticos” epipedón y endopedón. Un suelo puede tener una de estas condiciones de horizontes diagnósticos:

- Epipedón y Endopedón.
- Epipedón sobre material no edafizado (sin endopedón).
- Endopedón sin Epipedón (cuando este ha sido erosionado).

¿Cuál de las alternativas anteriores se cumple en el ejemplo dado? Para responder debe utilizar las definiciones de Epipedón y Endopedón incluidos en la guía de teoría y compararlas con la descripción y análisis anteriores.

¿Cuáles son los horizontes genéticos que forman el epipedón del suelo del ejemplo?

¿Cuáles son los horizontes genéticos que forman el endopedón de este suelo?

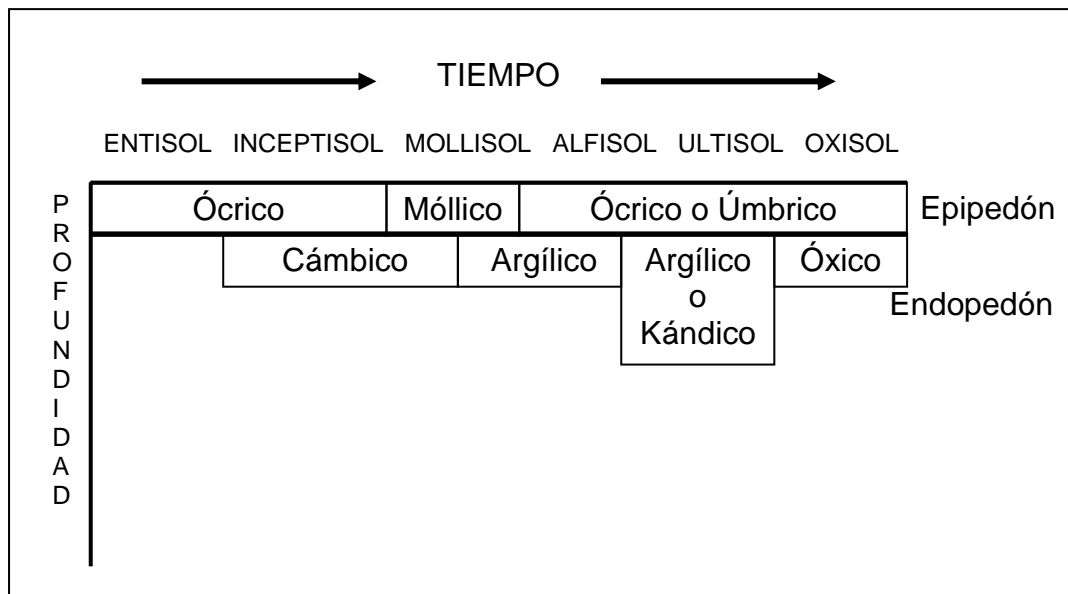
La respuesta correcta a la segunda pregunta es que el epipedón de ese suelo está formado por el horizonte Ap , ya que cumple con el requisito de presentar una coloración oscura debida a los altos contenidos de carbono orgánico (ver análisis químicos de calicata).

Existen varios tipos de epipedones (Mólico, úmbrico, ócrico, entre otros). Utilizando los criterios cuantitativos empleados para definir los epipedones en la guía de teoría (“**Clasificacion-de-suelos.pdf**”, particularmente Taxonomía “Epipedones más comunes”), determine qué tipo de epipedón presenta el perfil Veguitas. Justifique su respuesta.

Existen varios tipos de endopedones (Cámbico, Argílico, Oxico, Kándico, entre otros), definidos por un conjunto de atributos que están determinados básicamente por su grado de evolución.

Utilizando los criterios cuantitativos que aparecen en la guía de teoría (“**Clasificacion-de-suelos.pdf**”, particularmente taxonomía, endopedones, más comunes), determine qué tipo de endopedón presenta el perfil Veguitas. Justifique su respuesta.

El tiempo es un factor formador de suelos. De cierta manera, los órdenes descritos en la taxonomía son una manifestación de tal afirmación y podríamos esquematizarlo de la siguiente manera:



Esta secuencia podría o no presentarse en la naturaleza de manera completa, según las condiciones ambientales a las cuales ha estado sometido un suelo. Obsérvese que en el esquema se indica que en un epipedón Móllico se forma a partir de un ócrico, pudiendo éste último aparecer nuevamente si la interacción de los factores formadores así lo determinan, como resultado de la degradación (por erosión, pérdida de materia orgánica, lixiviación) del epipedón Móllico.

El epipedón del suelo Veguitas es ócrico y su endopedón cámbico.

Utilizando las ideas recopiladas en las respuestas a las preguntas anteriores, determine a qué orden pertenece el suelo descrito. Utilice la clave simplificada (Anexo 1 y el Cuadro resumen de horizontes diagnóstico Anexo 2.)

Régimen de Humedad de los suelos.

El Régimen de humedad de los suelos se define como la presencia o ausencia de una mesa de agua, o agua retenida a tensiones de humedad bajas en el suelo, en la sección control de humedad, la cual varía en profundidad de acuerdo a la textura de los suelo. La sección control de humedad en términos generales se encuentra entre 10 y 30 cm en suelos con clases de tamaño de partícula francosa fina, limosa gruesa, limosa fina o arcillosa; se encuentra entre 20 y 60 cm en suelos franco gruesos y entre 30 y 90 cm si la clase es arenosa. En suelos con esqueleto grueso estos límites tienden a estar a mayor profundidad.

Algunos de los regímenes de humedad de los suelos, como el **arídico**, **ústico** y **údico** se correlacionan con variables climáticas, específicamente precipitación y evapotranspiración (Ver

anexo 3), sin embargo debe quedar claro que en regiones con condiciones climáticas que no conducirían a los regímenes de humedad ústico y údico, pueden presentarse suelos con un ambiente reductor, que en algún período del año estén prácticamente libres de oxígeno (disuelto), por encontrarse largo tiempo saturados de agua. En este caso hablamos de un régimen de humedad **áquico**, quedando evidenciado en las características morfológicas del perfil, por colores grises en la matriz, en la cara de los agregados y por la presencia de moteados.

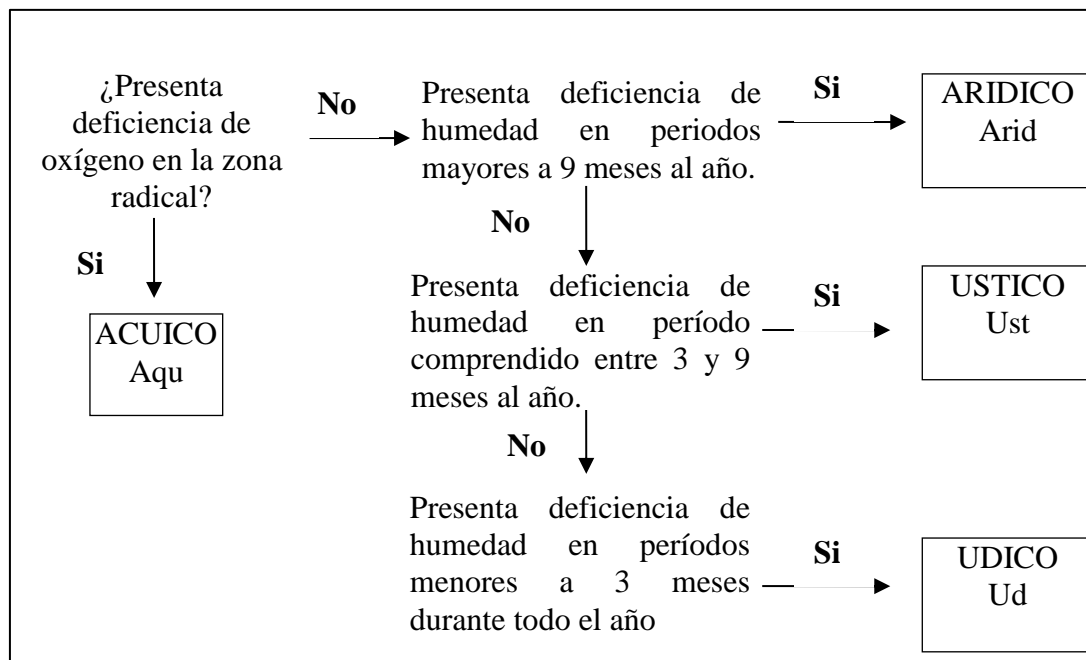
Para cuantificar el problema del mal drenaje (superficial o subsuperficial) se debe observar aquella porción del perfil en la cual se presenta la mayor actividad radical, generalmente los primeros 50 cm desde la superficie del suelo. En caso de existir mal drenaje, toda esta porción del perfil debe presentar;

- Cromas en húmedo menor o igual a 2 en las caras de los agregados cuando existe moteados.
- Cromas en húmedo menor o igual a 1 en las caras de los agregados cuando no existen moteados

Generalmente debe observarse inmediatamente debajo del epipedón Ócrico, Móllico o Úmblico, ya que sus colores oscuros debido a la materia orgánica, dificultan apreciar claramente las evidencias del mal drenaje.

Considere el suelo estudiado en el ejemplo (Serie Veguita) y observe los colores de la descripción. ¿Está sometido a una deficiencia de aireación durante un lapso de tiempo que es lo suficiente prolongado para dejar evidencias morfológicas que abarquen la mayor parte de los 50 cm superficiales?

En base a su respuesta, entre a la clave siguiente para determinar el régimen de humedad del perfil estudiado.



Revise el Anexo N° 4. El triángulo representa la estructura del sistema taxonómico. Observe allí que el criterio de diagnóstico mayormente utilizado para definir el suborden es el régimen de humedad de los suelos.

Las clases de temperaturas del suelo son utilizadas generalmente como modificadores a nivel de familia, por lo que son considerados criterios de diagnósticos. Todos sabemos que la temperatura media anual del aire en regiones tropicales fluctúa muy poco a través del año (menos de 5°C), pero se presentan grandes variaciones con la altitud. Debido a que las temperaturas del suelo es un flujo de la temperatura del aire, debemos suponer que en Venezuela encontramos distintos regímenes de temperatura del suelo, ya que una gran superficie del territorio Nacional se encuentra cubierto por zonas montañosas (Cordillera de la Costa, Cordillera de los Andes y Macizo de Guayana).

A continuación se presentan las clases de temperaturas del suelo en regiones donde la temperatura media anual del mismo fluctúa en menos de 5°C.

Isofrígido: menor a 8°C.

Isomésico: 8°C o más pero menos de 15°C.

Isotérmico: 5°C o más pero menos de 22°C.

Isohipertérmico: 22°C o más.

Observe que en estas regiones, en las que la temperatura es más o menos constante a través del año, se utiliza el prefijo “Iso”.

Determine la clase de temperatura del suelo Veguitas a partir de su conocimiento sobre la geografía nacional.

Otros criterios de diagnóstico relevantes para la taxonomía, son la presencia de un contacto lítico, de grietas o de plintita.

Contacto lítico; Presencia de un material subyacente al suelo que es coherente y continuo como una roca. Es diagnóstico a nivel de subgrupo si se encuentra dentro de los 50 cm superficiales de un suelo mineral.

Grietas; Presencia de arcillas expansibles. Cuando los primeros 50 cm tienen 30% o más de arcilla, se presentan grietas de por lo menos 1 cm de ancho, desde la superficie hasta los primeros 50 cm de profundidad y se observan caras de fricción, este criterio de diagnóstico es utilizado para definir suelos que pertenecen al orden Vertisol.

Plintita; (Gr. plinthos, ladrillo) es una mezcla de arcilla con cuarzo y otros diluyentes rica en hierro y pobres en humus. Generalmente se observan moteados de color oscuro y tiende a endurecerse irreversiblemente cuando es sometida continuamente al humedecimiento y secado.

*¿Se presenta en el perfil estudiado por usted alguno de estos criterios de diagnóstico?

Como resultado de todos los pasos anteriores, usted debe haber reconocido que el ejemplo es un suelo perteneciente al orden Inceptisol, con un epipedón ócrico, un endopedón cámbico, un régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura isohipertérmico. A partir de esta información, podemos deducir que; es un suelo poco evolucionado, cuyo epipedón tiene algunos atributos no totalmente deseables (escaso espesor). No existen incrementos del porcentaje de arcilla con la profundidad que limiten la conductividad hidráulica, pero posiblemente está poco estructurado, lo cual lo hace susceptible a problemas de compactación al ser laboreado. Presenta deficiencias de humedad en un período comprendido entre 3 y 9 meses al año, por lo cual sólo se puede obtener una cosecha al año cuando no está siendo regado, y su temperatura media anual es mayor o igual a 22°C, fluctuando en menos de 5°C a lo largo del año, (ideal para cultivos tropicales).

SEGUNDA ACTIVIDAD

Siguiendo el mismo esquema del paso anterior (*) y la clave simplificada del anexo, interprete cuáles son las limitaciones y potencialidades de los siguientes suelos. Observe que las limitaciones y potencialidades se refieren a la capacidad del suelo para proporcionar a las plantas los requerimientos necesarios para su desarrollo. Considere: disponibilidad de nutrientes, disponibilidad de agua, disponibilidad de oxígeno para la raíz, trabajabilidad, régimen de temperatura.

Un Alfisol con régimen de humedad údico y un régimen de temperatura isohipertérmico.

Un Mollisol con régimen de humedad áquico y un régimen de temperatura isohipertérmico.

Un Oxisol con régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura isohipertérmico.

Un Ustisol con plantilla, régimen de humedad áquico y un régimen de temperatura isohipertérmico.

Un Entisol con contacto lítico, régimen de humedad údico y un régimen de temperatura isomésico.

Un Vertisol con régimen de humedad ústico y un régimen de temperatura isohipertérmico.

TERCERA ACTIVIDAD

A continuación se presenta un pequeño listado de suelos a diferentes niveles de clasificación. Determine el nivel o categoría a la cual el suelo está clasificado y las propiedades, limitaciones y potencialidades reflejadas por su clasificación;

Aqualfs. _____

Humults. _____

Ustipsamments. _____

Dystrustepts. _____

Udorthentic Haplustolls, francosa gruesa,
mixta, isohipertérmica. _____

Typic Ustipsamments. _____

Lithic Haplustults. _____

Typic Acrortox, francosa fina, gibbsitica,
isohipertérmica. _____

Consulte al profesor para confirmar su respuesta.

ANEXOS 1 DE LA PRÁCTICA 1.

CLAVE SIMPLIFICADA PARA RECONOCER ORDENES DE SUELO SEGÚN LA TAXONOMÍA DE SUELOS DE ESTADOS UNIDOS (BASADO EN BUOL, HOLE Y McCRAKEN, 1980).

Si el suelo tiene:

- | | |
|---|------------|
| 1. Más de 30% de materia orgánica hasta 40 cm o más de profundidad. | HISTOSOL |
| 2. Otros suelos con un horizonte espódico dentro de los dos metros de profundidad. | ESPODOSOL |
| 3. Otros suelos con un horizonte óxico dentro de los dos metros y sin horizonte argílico. | OXISOL |
| 4. Otros suelos con más de 30% de arcilla en todos los horizontes y grietas cuando seco, hasta 50 cm de profundidad por lo menos. | VERTISOL |
| 5. Otros suelos que permanecen secos por más de nueve meses al año y tienen epipedón ócrico. | ARIDISOL |
| 6. Otros suelos que tienen un horizonte argílico y la saturación de bases a pH es menor a 35% a una profundidad de 1,8 m. | ULTISOL |
| 7. Otros suelos que tienen un epipedón Móllico y más de 50% de saturación de bases en todos los horizontes hasta 1,5 m. | MOLLISOL |
| 8. Otros suelos que tienen un horizonte argílico. | ALFISOL |
| 9. Otros suelos que tienen un endopedón de algún tipo. | INCEPTISOL |
| 10. Otros suelos. | ENTISOL |

ANEXO 2 DE LA PRACTICA 1.

CUADRO RESUMEN DE LOS HORIZONTES DIAGNOSTICOS DE LOS ORDENES DE SUELOS.

ORDENES	OCRICO	MÓLLICO	UMBRICO	HISTICO	SIN ENDOP.	CAMBICO	ARGILICO	OXICO
ENTISOL	Fr	X	X	X	Ne	X	X	X
INCEPT.	Fr	R	Fr	R	X	Ne	X	X
MOLLISOL	X	Ne	X	R	P	P	P	X
ALFISOL	Fr	R	R	X	X	X	Ne	X
SPODOS	R	R	Fr	Fr	X	X	R	X
ULTISOL	P	P	P	R	X	X	Ne	X
OXISOL	P	X	P	P	X	X	R	Ne
HISTOSOL	X	X	X	Ne	X	R	R	R
VERTISOL	Fr	P	P	X	X	P	X	X
ARIDISOL	Ne	X	X	X	P	P	P	X

DEFINICIÓN;

Ne; Necesario para definición de orden

Fr; Frecuente

P; Posible

X; Excluyente con el orden

R; Restringido a ciertos casos

ANEXO 3 DE LA PRACTICA 1.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS RÉGIMENES DE HUMEDAD DEL SUELO (EXCEPTO EL ACUIDO), SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA TAXONOMÍA DE SUELOS (SVCS, 1986).

1.-Régimen de humedad de suelo, donde la sección control de humedad³ en la mayoría de los años está:
Seca en todas partes por más de la mitad del tiempo (acumulado) en que la temperatura del suelo a 50 cm es mayor a 5° C, y
Nunca está húmedo en alguna o todas las partes por más de 90 días consecutivos cuando la temperatura del suelo es mayor a 8° C.

ARÍDICO

2.-Otros regímenes donde la sección control de humedad en la mayoría de los años está:
Seca en todas partes por más de 45 días consecutivos durante 4 meses, siguiendo el solsticio de verano (21 de junio), y
Humedad en todas partes por más de 45 días consecutivos durante 4 meses, siguiendo el solsticio de invierno (21 de diciembre), y
La temperatura media anual del suelo es menor a 22° C, y
La diferencia entre la temperatura del suelo a 50 cm de profundidad entre el verano (meses más cálidos) y el invierno (meses más fríos), es mayor a 5° C.

XÉRICO

3.- Otros regímenes donde la sección control de humedad está seca en todas sus partes por 90 días acumulativos o más, en la mayoría de los años.

ÚSTICO

4.- Otros regímenes donde la sección control de humedad, en la mayoría de los años, no está seca en alguna parte por más de 90 días acumulativos.
En la mayoría de los años la precipitación mensual no es siempre mayor que la evapotranspiración potencial mensual.

ÚDICO

En la mayoría de los años la precipitación es siempre mayor que la evapotranspiración potencial mensual.

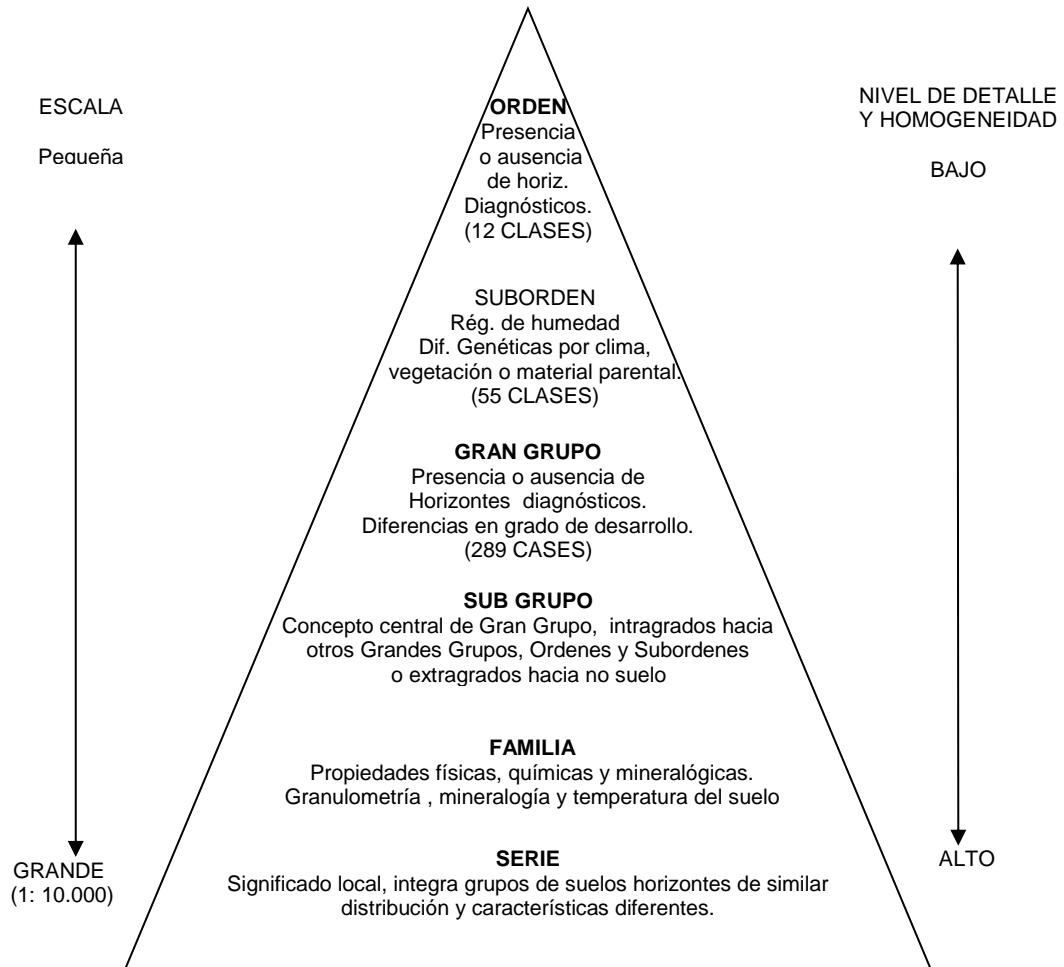
PERÚDICO

¹ El régimen de humedad del suelo se refiere a la presencia o ausencia del agua retenida a una tensión menor de 15 bares o una mesa de agua en el suelo o en un horizonte específico por períodos del año. Aquella parte del suelo en la cual toda el agua está retenida a más de 15 bares se denomina seca. Aquella parte de suelo, la cual contenga agua a menos de 15 bares es denominada húmeda.

² El régimen de humedad ácuico implica un régimen reductor que está prácticamente libre de oxígeno disuelto, ya que el suelo está saturado de agua.

³La sección control de humedad en términos generales se encuentra entre 10 y 30 cm en suelos con clases de tamaños de partículas francosa-fina, limosa-gruesa, limosa-fina, o arcillosa. Se encuentra entre 20 y 60 cm en suelos franco-gruesos y entre 30 y 90 cm si la clase es arenosa. En suelos con esqueleto grueso estos límites tienden a estar a mayor profundidad.

ANEXO 4 DE LA PRACTICA 1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA.



PRÁCTICA 2: CARTOGRAFIA DE SUELOS.

OBJETIVOS

1. Reconocer la relación entre génesis, clasificación y cartografía de suelos.
2. Aplicar el concepto de unidad cartográfica (asociación, consociación, complejo, grupo indiferenciado), diferenciándolo de unidad taxonómica (clase de suelo).
3. Comprender la relación existente entre los objetivos del mapa de suelos, el nivel de generalización taxonómica y la escala del mapa.

ACTIVIDAD PRÁCTICA

PRIMERA ACTIVIDAD

PARTE A: RECONOCIMIENTO DE LOS SUELOS SIMILARES Y DISÍMILES

En la Figura 2.1, que muestra la relación identificada a escala de 1:25.000 entre unidades de paisajes, clase de drenaje y clasificación taxonómica de suelos de la llanura aluvial actual del Estado Apure, establezca:

- i. Parejas de suelos similares.
- ii. Pareja de suelos disímiles no limitantes.
- iii. Pareja de suelos disímiles limitantes.

Suelo Principal	Suelos Similares	Suelos Disímiles	
		No Limitantes	Limitantes
Typic Haplustepts, Ff			
Aquic Haplustepts, Ff			
Aeric Endoaquepts, Ff	Aquic Haplustepts Ff ; Vertic Endoaquepts, fina	Typic Haplustepts, Ff	Typic Endoaquerts, fina
Vertic Endoaquepts, fina			
Typic Endoaquerts, fina			

Ff= francosa fina

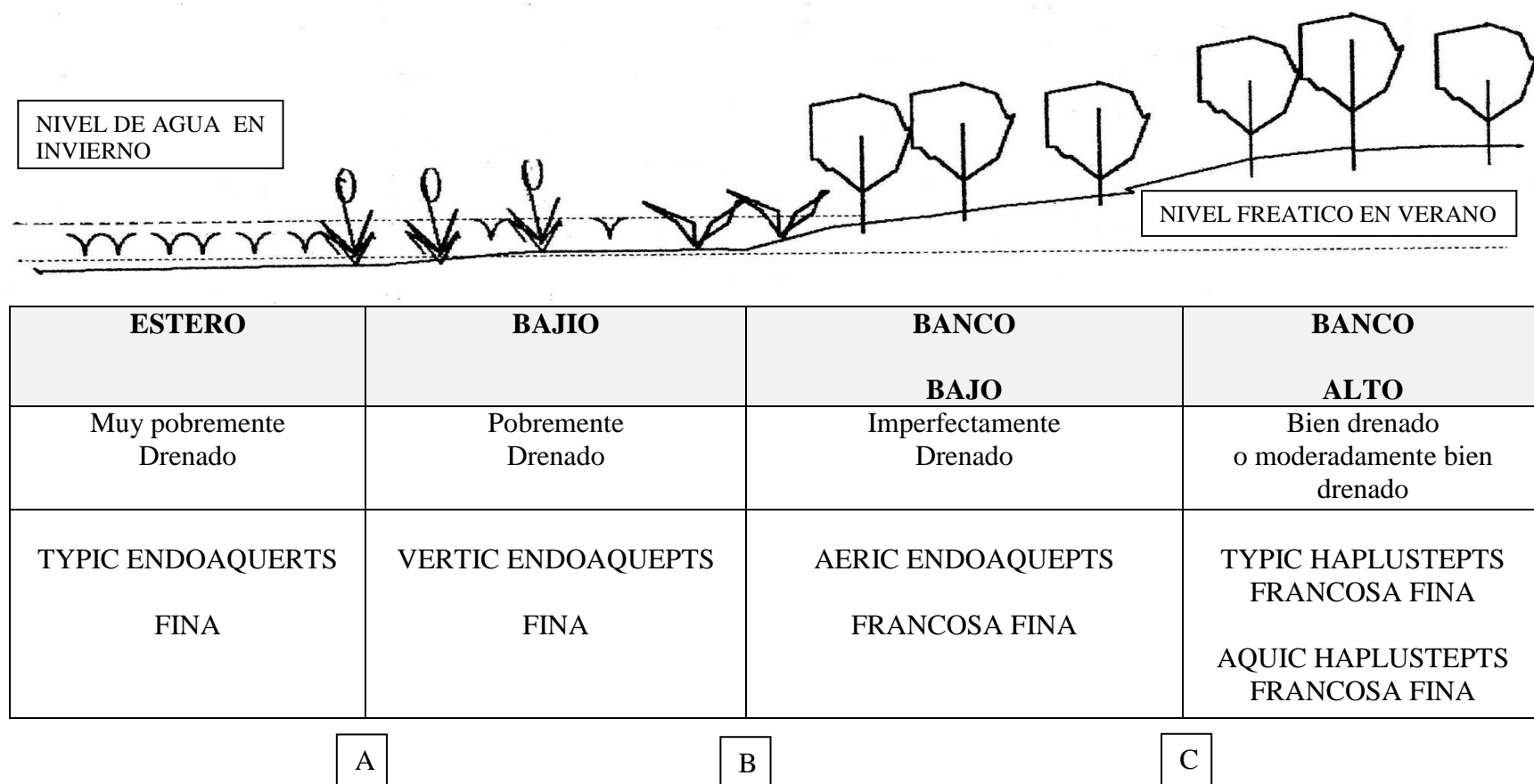


FIGURA 2.1 Unidades de paisaje, clases de drenaje y clasificación taxonómica de suelos de un sector de la llanura aluvial actual del estado Apure (adaptado de Colmenares, *et al.*, 1972).

PARTE B: GENERALIZACION CARTOGRAFICA

En el diagrama anterior se han trazado 3 límites de suelos (A, B y C), separando 4 unidades cartográficas. Si se redujera la escala de estudio, habría que seleccionar sólo un límite, para separar dos unidades cartográficas. ¿Cuál sería el límite más adecuado a conservar, para que separara unidades más homogéneas desde el punto de vista predictivo?

PARTE C: GENERALIZACION TAXONOMICA

En el diagrama original generalice la clasificación de los suelos hasta el nivel de gran grupo y elimine el límite entre suelos pertenecientes al mismo gran grupo. ¿Cuáles unidades cartográficas resultan?

¿A qué tipo de unidades cartográficas corresponden?

Usted debe haber obtenido tres consociaciones: Haplustepts (100%), Endoaquepts (100%) y Endoaquerts (100%). Compare la consociación Haplustepts con la asociación Typic Haplustepts, francosa gruesa – Aquic Haplustepts, francosa fina ¿Cuál unidad cartográfica le ofrece mayor información? ¿Que concluye usted con relación a la generalización taxonómica?

SEGUNDA ACTIVIDAD:

Escalas de Mapas de Suelos

¿Qué entiende usted por escala de un mapa?

Con base a este concepto, ¿A cuántos metros en el terreno corresponde 1 cm de un mapa a escala 1:100.000? ¿A cuántas hectáreas equivale 1 cm² de un mapa a esa misma escala?

Delineación de Tamaño Mínimo

Un concepto asociado a la escala del mapa es la delineación de tamaño mínimo (DTm). Esta es la superficie más pequeña que puede ser delineada sin afectar la legibilidad del mapa de suelos. Se considera que la DTm debe ser $0,4 \text{ cm}^2$ de mapa porque se ha determinado que en áreas más pequeñas que ésta, el límite de suelos ocupa una superficie significativa de la delineación.

¿A cuántas hectáreas corresponde la *delineación de tamaño mínimo en un mapa de suelos de escala 1: 100 000*?

Dado que 1 cm^2 de un mapa a escala 1: 100 000 equivale a 100 ha, la *delineación de tamaño mínimo* corresponde a 0,4 veces esa cantidad, es decir, 40 ha. Complete el siguiente cuadro de equivalencias entre dimensiones en el mapa y el terreno:

Escala (1:E)	m/cm mapa	m^2/cm^2	ha/ cm^2	DTm (ha)
1:250.000				
1:100.000	1000	1 000.000	100	40
1:50.000				
1:25.000				
1:10.000				

Las clases de suelo que ocupan superficies menores a la delineación de tamaño mínimo no pueden ser representadas en el mapa y deben ser incorporadas a una unidad cartográfica adyacente. Las unidades cartográficas de mapas de suelos aceptan hasta 25 % de inclusiones de suelos disímiles al suelo principal y, como vimos en el ejercicio anterior, las inclusiones no se mencionan en la leyenda del mapa. Por esto, si tomamos decisiones sobre el uso de la tierra en un área de tamaño igual o menor que la delineación de tamaño mínimo, corremos el riesgo de que el área de nuestro interés corresponda a un suelo no identificado en la leyenda.

Para evitar este riesgo podemos aplicar la siguiente regla práctica: EL MAPA DEBE PERMITIRNOS IDENTIFICAR TODA CLASE DE SUELO QUE OCUPE UNA CUARTA PARTE O MÁS DEL ÁREA SUJETA A PLANIFICACIÓN. Según esta regla, la unidad mínima de planificación para una escala 1:100 000 debería tener un tamaño igual a 4 veces la delineación de tamaño mínimo, es decir, 160 ha.

¿Cuál sería el área mínima de planificación para las siguientes escalas?

Escala (1:E)	Área Mínima de Planificación (ha)
1:250.000	
1:100.000	160
1:50.000	
1:25.000	
1:10.000	

Leyenda del Mapa de Suelos

Compare el extracto de leyenda del mapa de suelos de la Depresión del Lago de Valencia (Cuadro 2.1) con el del mapa de suelos del Sur de Aragua y Norte de Guárico (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.1: Extracto de la leyenda del mapa de suelos a escala 1:25 000 de la Depresión del Lago de Valencia. Fuente: SISDELAV (Viloria y Estrada, 1998)

Unidad Cartográfica	Clases de Suelos	%
209	Kandic Paleustults Francosa fina	90
210	Cumulic Haplustolls Francosa gruesa	65
212	Typic Dystrustepts Francosa gruesa	90
214	Aquic Dystrustepts Francosa fina	70
	Aquultic Haplustalfs Fina	30
220	Fluventic Haplustolls Francosa fina	90
227	Aeric Epiaquepts Francosa fina	50

Cuadro 2.2: Extracto de la leyenda del mapa de suelos a escala 1:250 000 del Sur de Aragua y Norte de Guárico. Fuente: Biasino *et al* (1990)

Unidad Cartográfica	Superficie (ha)	Componente Taxonómicos y sus Fases	%
AadV12	17.375	CHROMUSTERTS, Imperfectamente drenados. HAPLUSTALFS, arcillosos.	60 20
AadV15	3.215	CHROMUSTERTS, fuertemente ondulados. HAPLUSTULTS, fuertemente pedregoso, moderadamente erodados.	60 20
AadU8	1.875	PALEUSTULTS, arcillosos. TROPAQUULTS, pobremente drenados, arcillosos.	60 20

Complete la siguiente Información:

	Depresión del Lago de Valencia	Sur de Aragua y Norte de Guárico
Escala del mapa		
Tipo de unidad cartográfica predominante		
Nivel de generalización taxonómica		

¿Podrían encontrarse complejos en el mapa del Sur de Aragua y Norte de Guárico? ¿Y en el mapa de la Depresión del Lago de Valencia? ¿Por qué?

¿Qué pronósticos puede hacer usted sobre el drenaje y la fertilidad de los suelos de las unidades cartográficas 209, 210 y 227 del mapa de suelos de la Depresión del Lago de Valencia? Razone su respuesta.

¿Qué pronósticos puede hacer usted sobre el drenaje y la fertilidad de los suelos de la unidad cartográfica AadV15 del mapa de suelos del Sur de Aragua y Norte de Guárico?

¿Cuál es su conclusión con relación al grado de detalle de ambos mapas?

Esta conclusión es muy importante. Gracias al desarrollo de la informática, ahora es posible consultar mapas de suelos en formato digital y, con el apoyo de un sistema de información geográfica (SIG), se puede ampliar el mapa en la pantalla del monitor. Sin embargo, debemos tener presente que esa ampliación es solamente visual, el grado de detalle que ofrece la leyenda del mapa y, sobre todo, la densidad de puntos de muestreo en el terreno continúan correspondiendo a la escala original del mapa.

TERCERA ACTIVIDAD:

Unidades Cartográficas de Mapas de Suelos

La Figura 2.2 muestra el mapa de unidades de paisaje de un sector del estado Barinas, a escala 1:25.000, en el cual se han identificado 17 delineaciones diferentes, agrupadas en seis posiciones fisiográficas y dos tipos de paisaje (Cuadro 2.3). En el área se ha realizado un muestreo de suelos y cada perfil ha sido clasificado taxonómicamente. El Cuadro 2.4 muestra el porcentaje de perfiles de cada familia de suelos que ha sido obtenido en cada delineación del mapa. A partir de esta información se elaborará un mapa de suelos.

Observe que las delineaciones 10, 11, 12 ocurren en la misma posición fisiográfica (Cuadro 2.3) y tienen una composición taxonómica semejante (Cuadro 2.4). En efecto, si se consideran las tres delineaciones en conjunto, la proporción de Aquic Eutrudepts francosa fina varía entre 60 y 75 %, la de Typic Eutrudepts francosa fina va desde 20 % hasta 35 %, mientras que la de otras clases de suelos es 15 % o menos. Estas tres delineaciones pueden ser agrupadas en una misma unidad cartográfica del mapa de suelos.

Consulte en el Anexo las definiciones de los diferentes tipos de unidades cartográficas de suelos ¿Qué tipo de unidad cartográfica conforman estas delineaciones? ¿Qué nombre recibe? Considere que una consociación lleva el nombre de la unidad taxonómica dominante, únicamente. Pero los complejos, las asociaciones y los grupos indiferenciados llevan el nombre de las clases de suelos más frecuentes en la unidad cartográfica.

Observe que la delineación 13 ocupa una posición en el paisaje análoga a las delineaciones 10, 11 y 12 (Cuadro 2.3); pero tiene una composición taxonómica diferente a aquellas (Cuadro 2.4). Por consiguiente, debe ser considerada como una unidad cartográfica distinta ¿Qué tipo de unidad cartográfica corresponde a esta delineación? ¿Qué nombre recibe?

Observe ahora las delineaciones 9 y 15 correspondientes a terrazas erosionadas del piedemonte. Note que las clases de suelos dominantes en cada una de estas delineaciones son diferentes desde el punto de vista taxonómico; pero tienen limitaciones comunes que restringen severamente las posibilidades de uso de la tierra. Consulte las definiciones de los tipos de unidades cartográficas de suelos y decida si ambas delineaciones deben ser mantenidas como dos consociaciones distintas ó si es más conveniente unir las en un grupo indiferenciado. Razone su respuesta.

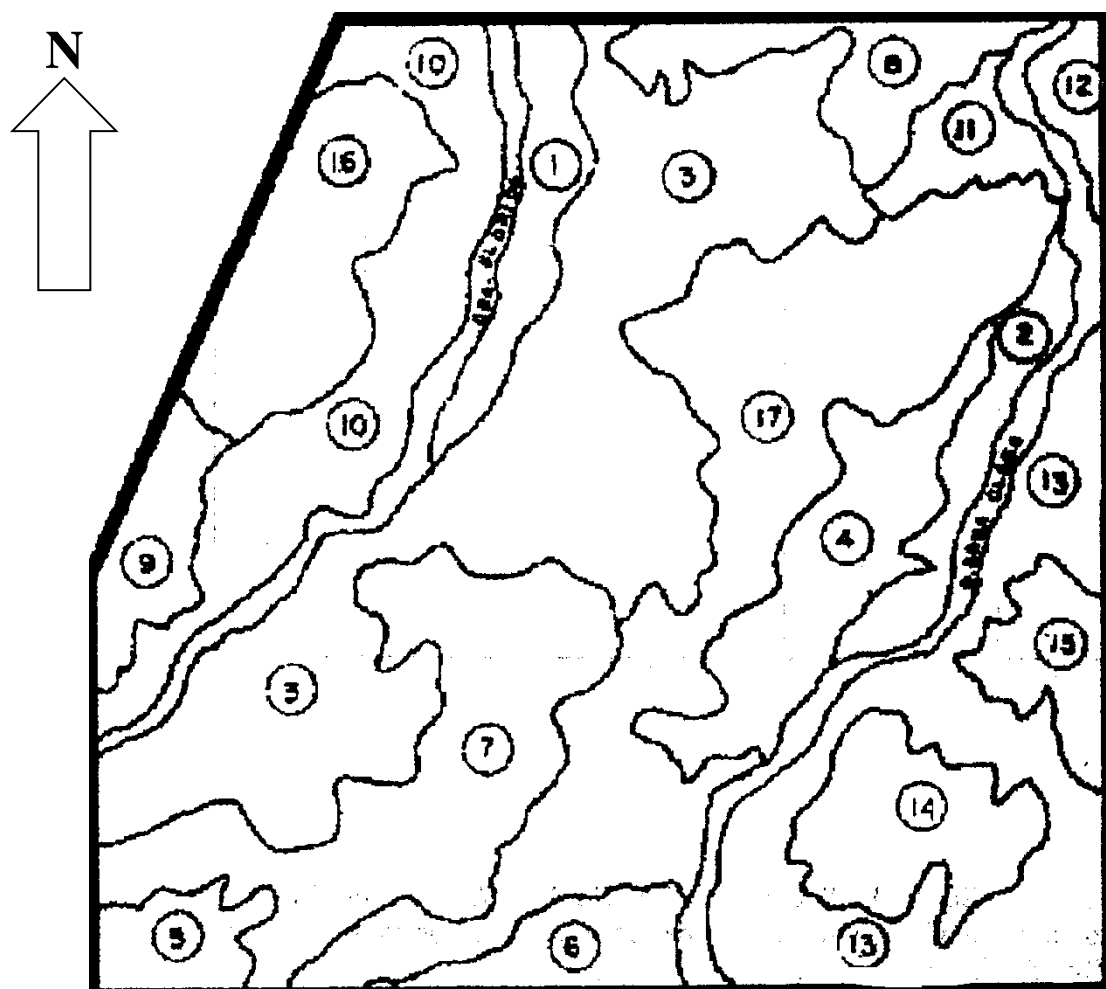


Figura 2.2. Mapa de Unidades de Paisaje del sector “El Cacao” en el estado Barinas, Venezuela, a escala 1: 25.000.

Cuadro 2.3. Leyenda del mapa de unidades de paisaje del sector “El Cacao”, estado Barinas, Venezuela.

Tipo de Paisaje	Posición Fisiográfica	Delineaciones
Llanura Aluvial	A. Banco alto	1, 2
	B. Banco mediano	3, 4, 5, 6
	C. Banco bajo	10, 11, 12, 13
	D. Bajío	7, 8, 14, 17
Piedemonte	E. Terraza no erosionada	16
	F. Terraza erosionada	9, 15

Cuadro 2.4. Porcentaje de perfiles de cada familia de suelos identificados en cada delineación del mapa de unidades de paisaje del sector “El Cacao”, estado Barinas, Venezuela.

CLASES DE SUELO IDENTIFICADAS	% DE CADA UNO DE SUELO EN CADA DELINEACION																
Delineaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Typic Hapludalfs, fina																75	
Lithic Hapludalfs, esqueletica francosa extremadamente pedregosa pend. 15-20%									50						10		
Oxic Hapludalfs, fina									10							25	
Typic Udipsamments	40	40															
Typic Epipaquepts, fina							5	10									70
Aeric Epipaquepts, fina							15	20									25
Typic Dystrudepts, francosa fina													45	5			
Aeric Epiaquepts, francosa fina													40	25			
Aquic Dystrudepts, fina													15	70			
Typic Eutrudepts, francosa fina	15	10	8	10	15	10				20	35	20					
Aquic Eutrudepts, francosa fina					5					70	60	75					
Aquic Eutrudepts, fina							80	70		5	5						5
Typic Eutrudepts, francosa gruesa sobre arenosa	40	45				5											
Fluventic Eutrudepts, francosa fina		5	28	28	25	20			5								
Fluventic Hapludolls, francosa fina	5		64	62	65	65					5						
Typic Hapludults, esquelética arcillosa; extremadamente pedregosa, pend. 15-20%										10							
Superficie (Ha)	18,75	25,00	162,50	35,50	19,00	25,00	81,25	31,25	18,00	68,75	12,50	12,50	87,50	37,50	26,00	50,00	125,00

El Cuadro 2.5 muestra las unidades cartográficas identificadas hasta ahora en la forma como comúnmente aparecen en las leyendas de mapas de suelos. La unidad cartográfica Bb1 comprende las delineaciones 10, 11 y 12; la unidad Bb2 corresponde a la delineación 13 y la unidad Te incluye las delineaciones 9 y 15 del mapa.

Cuadro 2.5. Fragmento de la leyenda del mapa de suelos del sector “El Cacao”, Estado Barinas, Venezuela.

Unidad Cartográfica	Unidad de Paisaje	Clases de Suelos	%	Ha
Bb1	Banco bajo	Aquic Eutrudepts, Ff	70	43,75
Bb2	Banco bajo	Typic Dystrudepts, Ff Aeric Epiaquepts, Ff	45 40	87,50
Te	Terraza erosionada	Lithic Hapludalfs, esq. F y Tepic Hapludults, esq. A.; extremadamente pedregosos, pendiente 15-20%	100	44,50

Observe que en la leyenda del mapa aparecen reportadas sólo las clases de suelo principales de cada unidad cartográfica. Si deseamos identificar las inclusiones presentes en una unidad cartográfica dada, debemos consultar el informe que acompaña al mapa de suelos.

Actividades de Auto- evaluación

1. Diga si los siguientes suelos son SIMILARES, DISIMILES LIMITANTES o NO LIMITANTES, con respecto al suelo dominante:

Aquic Dystrustepts
DOMINANTE

- 1.- Fluventic Haplustolls.
- 2.- Typic Dystropepts.
- 3.- Typic Ustipsamments.

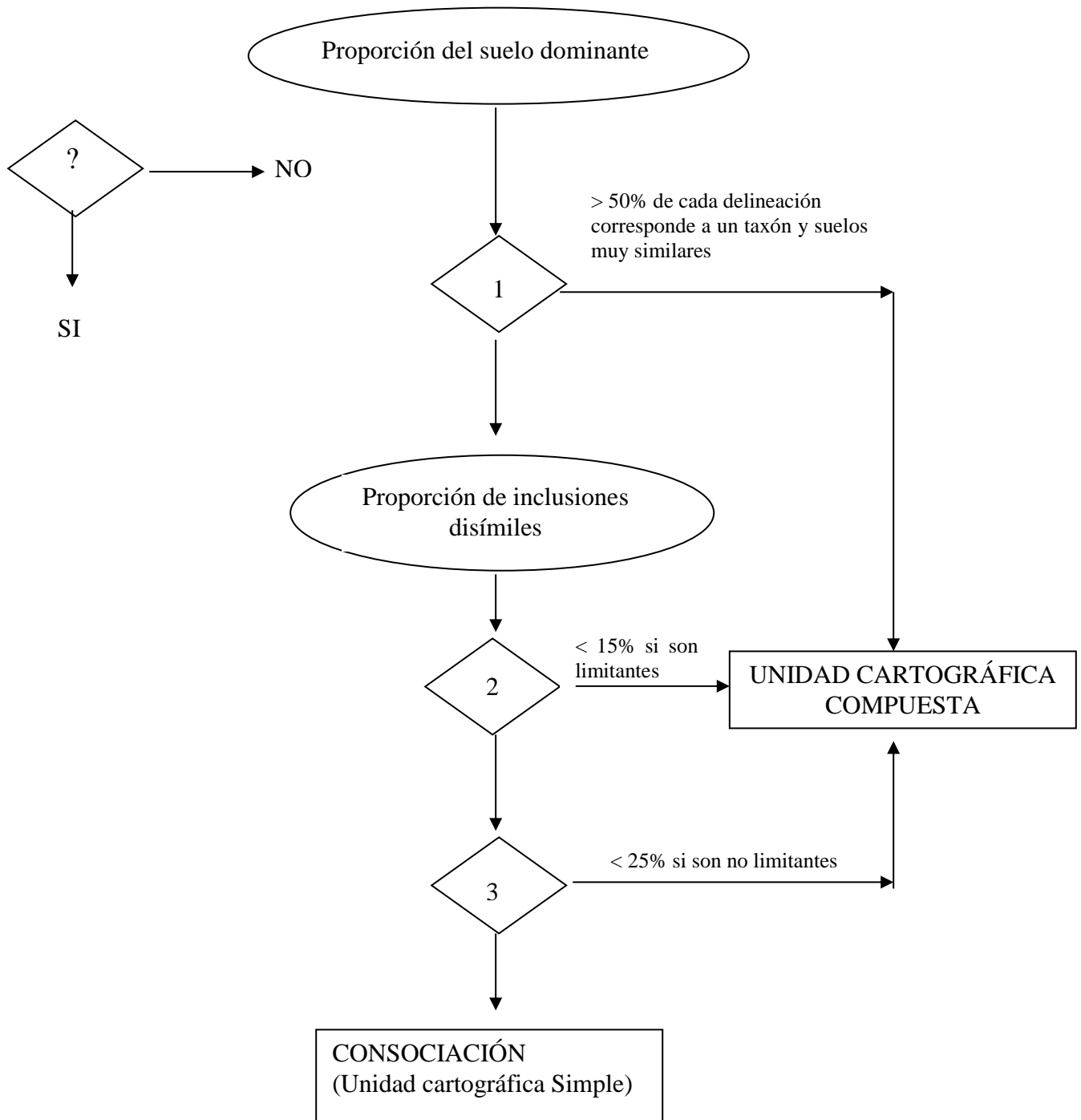
2. Se requiere producir un mapa de suelos para apoyar la planificación del desarrollo rural en la Mesa de Guanipa en los Llanos Orientales de Venezuela (cerca de la Población de El Tigre, en el Estado Anzoátegui). El plan de desarrollo debe considerar los siguientes usos de la tierra: plantaciones forestales, ganadería, frutales, cultivos anuales de secano, cultivos bajo riego. El uso más intensivo en el área corresponde a agricultura de riego bajo el sistema de pivote central. Generalmente, los agricultores manejan de manera uniforme toda la superficie regada por un pivote central, la cual corresponde a aproximadamente 50 ha.
 - Ubique el área de interés en un mapa de Venezuela e investigue en la literatura cuáles son las clases de suelos más comunes en ella.
 - Seleccione la escala del mapa de suelos que permita lograr el mejor balance entre el grado de precisión necesario de la información de suelos y el costo del estudio.
3. Se requiere un mapa de suelos para apoyar la elaboración de un plan de manejo integral de la Cuenca Alta del Río Guárico (cuenca portante del embalse Camatagua, estado Aragua). La cuenca engloba una superficie de 220 000 ha, aproximadamente, de las cuales un poco más del 70 % es utilizada para ganadería extensiva, combinada con pequeños conucos. El área de mayor potencial agrícola de la cuenca es el Valle del Río Tucutunemo, cercano a Villa de Cura, el cual abarca una superficie de unas 4000 ha, donde se siembran cultivos intensivos bajo riego y secano, en parcelas de tamaño variable entre 5 y 30 ha.

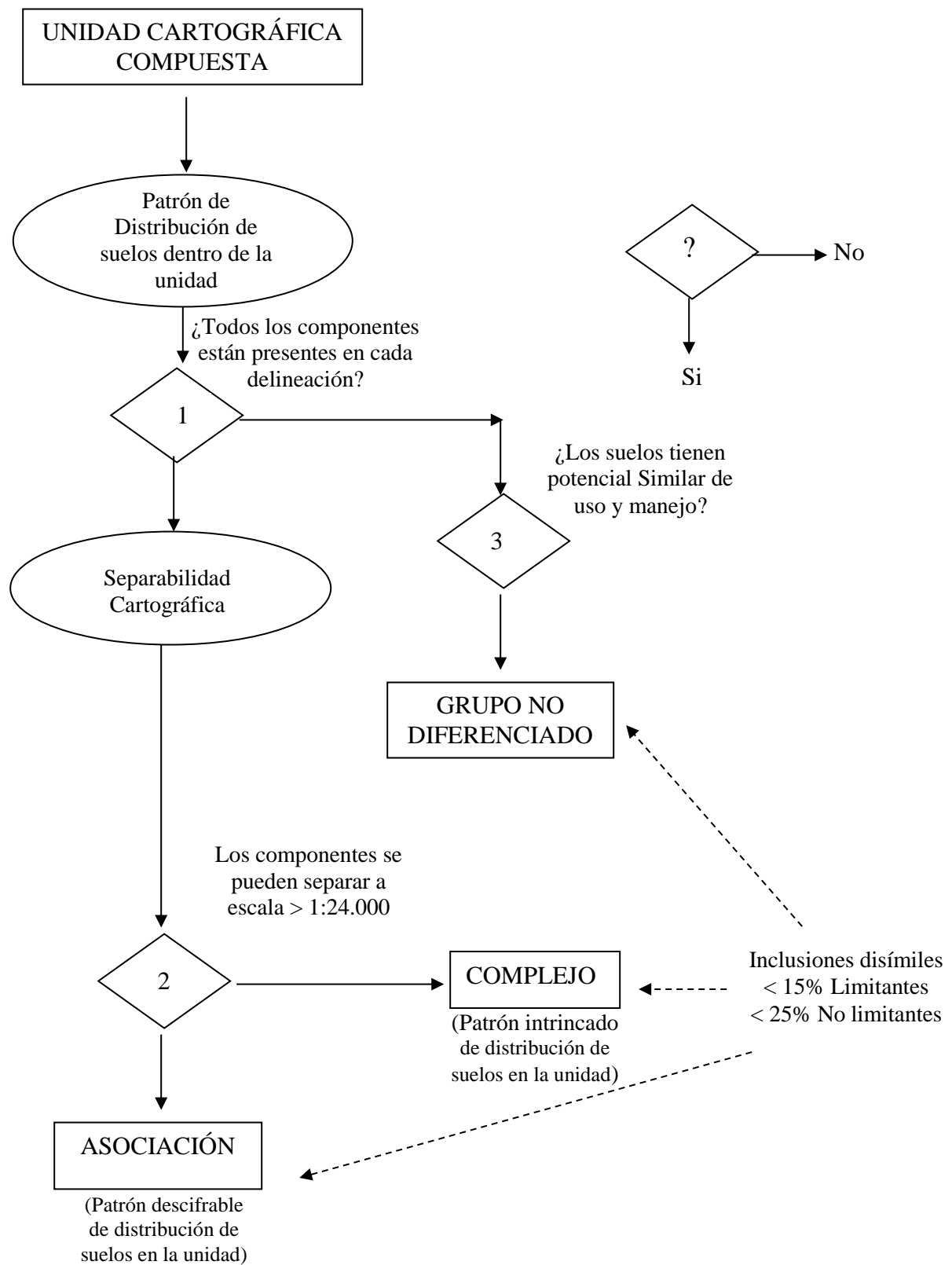
Localice el área de interés en un mapa de Venezuela.

 - ¿Cuál escala considera usted más apropiada para el mapa de suelos de toda la cuenca?
 - ¿Cuál para el mapa de suelos del Valle del Tucutunemo?

ANEXOS 1 DE LA PRÁCTICA 2.

UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELOS





PRACTICA 3:

VARIABILIDAD DE LOS SUELOS EN VENEZUELA.

OBJETIVO:

1. Asociar la distribución geográfica de las tierras en Venezuela con la variación geográfica de los factores formadores de suelos y paisajes, con base en la aplicación de conceptos de génesis, clasificación y cartografía de suelos.

INTRODUCCIÓN.

Venezuela posee una gran diversidad de suelos que está asociada a la amplia variabilidad espacial de los factores formadores (material parental, clima, biota, relieve, tiempo,...) y a las múltiples combinaciones entre ellos (Elizalde *et al.*, 2007). Dentro de este grupo, se incluyó posteriormente al hombre, quien a través de su intervención al ecosistema se ha convertido en un factor modificador del suelo.

En lo que respecta a la variación de los factores formadores de suelos en nuestro país, específicamente el clima (precipitación, temperatura y evapotranspiración), existen diversos ambientes que abarcan desde zonas muy húmedas con precipitaciones anuales superiores a los 3500 mm (sur del país) hasta zonas muy áridas que reciben menos de 350 mm/anuales de precipitación (e.g. Península de Paraguaná). Asimismo encontramos regiones del país muy frías (<5°C) con nieves permanentes tales como las cumbre más altas de la Sierra Nevada (>4900 msnm) en el Estado Mérida hasta muy cálidas (>28°C) en las tierras bajas de los Llanos (por debajo de los 100 msnm).

Las comunidades vegetales (biota) están estrechamente asociadas a las variaciones espaciales en los patrones de precipitación, regímenes de humedad y temperatura, así encontramos desde bosques tropicales (húmedos, siempre verdes, deciduos y semideciduos) hasta matorrales, espinales y herbazales (Elizalde *et al.*, 2007). Sin embargo, es importante destacar que, de acuerdo con el Sistema de Clasificación de las Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo, de Holdridge (1967), que se basa en la relación cuantitativa entre los principales factores del clima (temperatura, precipitación y humedad ambiental) y vegetación, en el país

existen 22 zonas de vida, de las cuales solo 3 (bosque seco tropical, bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano) son las más importantes y las que ocupan aproximadamente el 78% de la superficie del territorio nacional (Mogollón y Comerma, 1994).

La geología también es un factor muy variable en el país, pues encontramos distintos tipos de rocas (ígneas, metamórficas y sedimentarias) cuya meteorización bajo diferentes condiciones de clima y relieve originan variedad de materiales parentales (Mogollón y Comerma, 1994), que comprenden desde sedimentos transportados por diferentes mecanismos hasta regolitos producto de la alteración y transformación de rocas con diversa composición mineralógica (Elizalde et al., 2007). En este sentido, son importantes, los sedimentos transportados y acumulados por procesos fluviales en la región de los Llanos que conforman las planicies aluviales, y por procesos eólicos, como las superficies de dunas subrecientes de la región del sur del Estado Apure (entre los ríos Capanaparo y Cinaruco) o de los conocidos Médanos de Coro (Elizalde *et al.*, 2007).

En cuanto al relieve, nos encontramos desde montañas muy escarpadas (cordilleras, serranías) hasta planicies prácticamente sin pendiente como los ambientes de los llanos bajos y el Delta del Orinoco (Elizalde et al., 2007). La topografía influye de muchas formas en el suelo, por lo general, el espesor del suelo está asociado al tipo de relieve, y los riesgos de erosión aumentan en la medida que la pendiente es mayor (Mogollón y Comerma, 1994).

El factor tiempo o período durante el cual han actuado el resto de los factores, es también de extrema variación en el país; tenemos así zonas que han estado expuestas a un ambiente escasamente cambiante desde hace millones de años, como es el caso de las superficies estables del escudo de Guayana, y otras más recientes como el Delta del Orinoco (Mogollon y Comerma, 1994; Elizalde *et al.* 2007).

Finalmente, el hombre, en los últimos años ha ganado importancia como factor modificador en la formación de los suelos, el cual a través del riego, drenaje, deforestación, construcción de terrazas, fertilización, entre otros, produce cambios drásticos del cuerpo suelo en corto tiempo, cuyos efectos actúan para bien o para mal del propio hombre (Comerma, 1988).

La acción combinada de los factores formadores origina distintos tipos de suelos, pero los suelos no son cuerpos aislados, sino que son un componente del paisaje, con el cual interactúan, por lo tanto, los factores que determinan la formación de los suelos, también determinan las características de los paisajes (Elizalde, *et al.* 2000). En este sentido, el amplio rango de variabilidad en el territorio nacional de cada uno de los factores formadores de suelos, permite anticipar una vasta cantidad de combinaciones que darán lugar a una gran variabilidad de paisajes y de individuos suelos, con características y cualidades que determinan una amplia gama de potencialidades, limitaciones y aptitudes para su utilización (Elizalde *et al.* 2007).

ACTIVIDAD PRÁCTICA.

IMPORTANTE: Los ejercicios de esta práctica se han diseñado para que sean ejecutados con la supervisión y asesoramiento del Profesor y deben disponer de la presentación teórica que se encuentra en formato PDF llamada "**VARIABILIDAD DE SUELOS DE VENEZUELA**".

PARTE A.

Repase detenidamente los fundamentos teóricos expuestos en la presentación **VARIABILIDAD DE LOS SUELOS DE VENEZUELA**, de manera que pueda responder a las siguientes preguntas.

1. Describa en el cuadro 3.1., cuáles son los factores formadores que varían en la transecta Norte – Sur trazada a lo largo del meridiano 65°; especifique cómo son o en qué consisten esas variaciones. Analice la situación en este orden: materiales parentales, relieve, clima, vegetación y tiempo. La descripción que usted realice debe ser discutida con el profesor.

Cuadro 3.1. Factores formadores sobre la transecta del meridiano 65° en Venezuela.

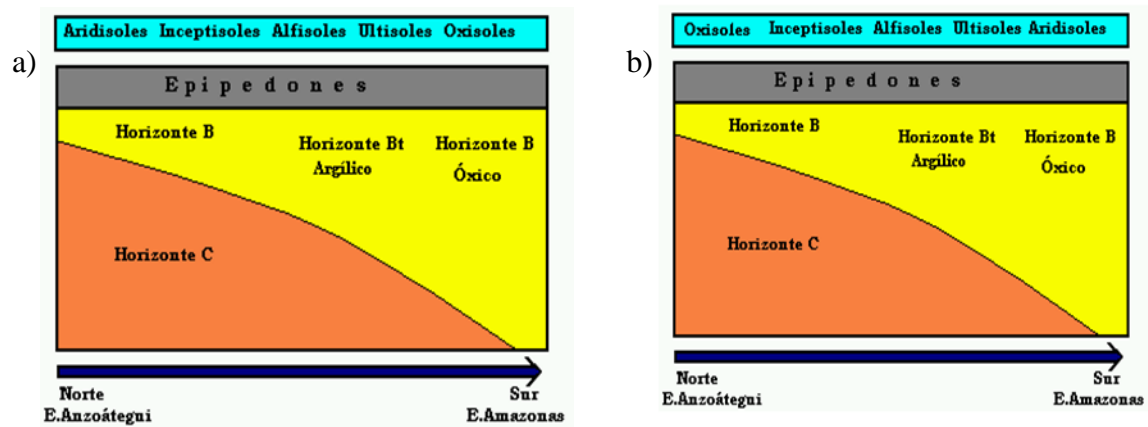
FACTOR FORMADOR	DESCRIPCIÓN
Materiales parentales	
Relieve	
Clima	
Biota	
Tiempo	

- En el cuadro 3.2, se explican las principales características de los suelos de referencia de la Depresión de Unare, Llanos Orientales y Zócalo Amazónico de Casiquiare, ubicados de Norte a Sur en el meridiano 65. Responda la siguiente pregunta. ¿El cambio en los factores formadores tiene influencia sobre las clases de suelos que ocurren a lo largo de esa transecta? Fundamente su respuesta.

Cuadro 3.2. Principales características de los suelos de referencia de la Depresión de Unare, Llanos Orientales y Zócalo Amazónico de Casiquiare.

DEPRESIÓN DE UNARE	LLANOS ORIENTALES	ZÓCALO AMAZÓNICO DE CASIQUIARE
El suelo de referencia es profundo (más de 100 cm), bien estructurado, bien drenado. Su textura es arcillosa y muestra un ligero aumento en el contenido de arcilla. Durante la estación seca se agrieta fuertemente. Su contenido de materia orgánica es bajo. Presenta carbonato de calcio y yeso y en los horizontes profundos. Su capacidad de retener nutrientes es moderada y su reacción es ligeramente ácida. Gran Grupo: Haplustert	El suelo de referencia es profundo (más de 150 cm), arenoso en superficie con aumento de arcillas en profundidad; tienen unos niveles de fertilidad muy bajos en todos los nutrimentos; son ácidos, bajos en materia orgánica, excesivamente drenado, poco estructurado y de baja retención de humedad. Principales Gran Grupo: Kandistult	El suelo de referencia es profundo (más de 100 cm), con un contenido relativamente alto de materia orgánica, muy evolucionado; mineralógicamente muy maduro, es decir que los minerales alterables han desaparecido y se han concentrado los más resistentes tal como el cuarzo, con abundancia de caolinita, gibsita y hematita en la fracción arcilla; con baja capacidad de intercambio de cationes, baja capacidad de retención de nutrientes y bajo porcentaje de saturación con bases. Muy ácido, bien drenado y bien estructurado. Gran Grupo: Kandihumult

3. Para finalizar ¿cuál de las figuras siguientes expresa correctamente la variación de los suelos en la transecta Norte – Sur a lo largo del meridiano 65°?



PARTE B.

La figura 3.1, muestra el mapa de Regiones fisiográficas de Venezuela y en él se pueden localizar 3 sitios. Cada uno de estos lugares representa la ubicación de Suelos típicos de diferentes regiones fisiográficas del país. Los perfiles de estos suelos pueden visualizarse en el Centro de Información de Referencia de Suelos (CIRS) de la UCV – FAGRO, recuerde no tocar los monolitos.

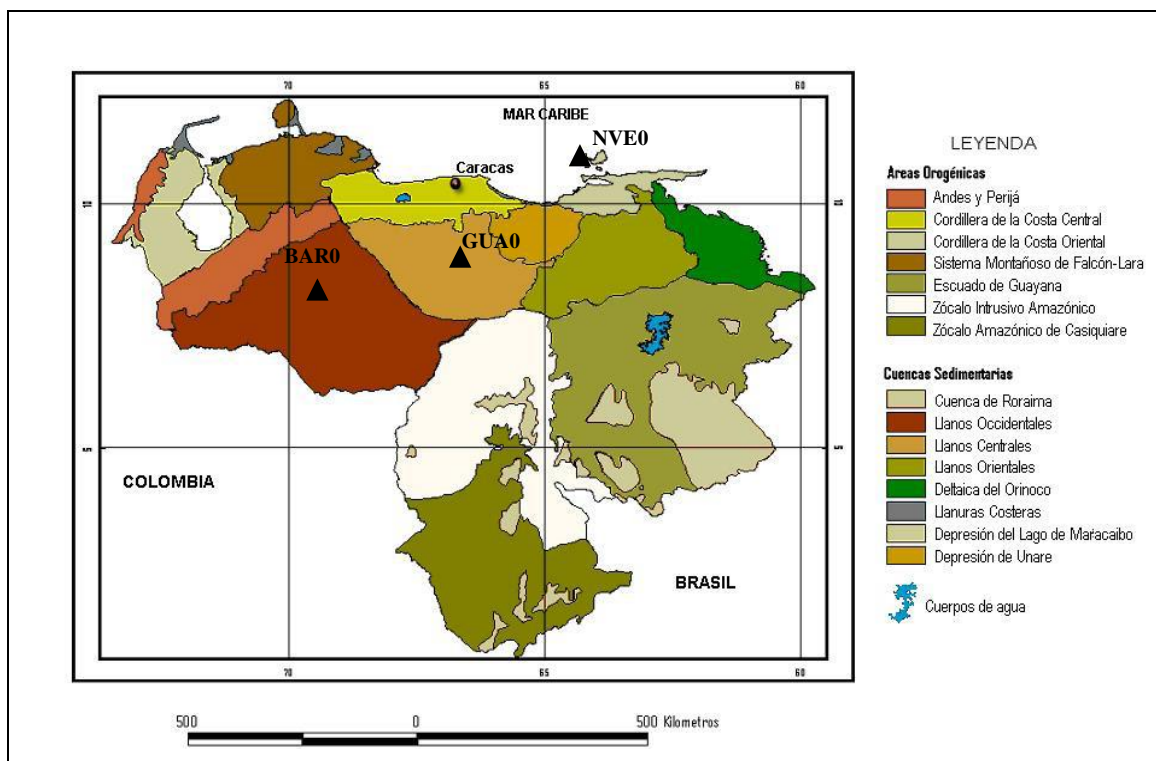


Figura 3.1. Ubicación, de acuerdo a las Regiones Fisiográficas (Elizalde y col.; 2007), de los perfiles de suelos a visitar en el CIRS.

Revise detenidamente las características del entorno de cada suelo, la descripción del perfil de los mismos, los resultados del análisis físico y químico de cada uno de ellos (Anexos 1 al 3 de esta práctica), y observe los suelos en el CIRS. Ahora responda las siguientes preguntas:

1. Indique brevemente las diferencias entre los factores formadores de los tres sitios bajo estudio:

FACTOR FORMADOR	BAR03	GUA02	NVE06
CLIMA			
MATERIAL PARENTAL			
RELIEVE			
BIOTA			
TIEMPO			

2. De acuerdo a la revisión de los perfiles de suelo, indique al menos 3 propiedades que los diferencien; señale que propiedades indicadoras utilizó para establecer dicha diferencias.

PROPIEDADES	BAR03	GUA02	NVE06

3. Establezca la relación entre la variación de las propiedades de suelo y los factores formadores. Indique los procesos específicos que ocurre en cada uno de los suelos asociados a las propiedades diagnósticas que se indicaron en el cuadro anterior.

SUELOS	PROPIEDADES	PROCESO ESPECÍFICO

ANEXOS 1a DE LA PRÁCTICA 3.

Características sobre el entorno del suelo Barinas-03 (BAR03).

MONOLITO BAR-03		Estado Barinas;		Descripción de Suelos		UCV.		06/11/98					
Clasificación FAO-UNESCO, 1994		: Haplic Phaeozems (PHh) (Clase final)											
U.S.D.A. 1998		: Typic Haplustoll, francosa gruesa, mixta, activa, no ácida, isohipertérmica											
Horizonte de Diagnóstico: Epipedón mólico													
Otros Criterios Diagnóstico : Endopedón cámbico													
Clasificación Local: Correlacionable con Serie Arauquita													
UBICACIÓN		: Finca San Joaquín (PALMACAO), parcela 4, lote 3, Municipio Palacio Fajardo, Estado Barinas											
		Latitud: 8°36' a 8°38' N Longitud: 69°46' a 69°42' W											
		Altitud: 100 m.s.n.m.											
AUTOR (s) - FECHA		: STALIN TORRES, LEANDRO MADERO Y ELIO CHACÓN						06/11/98					
Tipo de Paisaje		: Planicie aluvial de desborde; Topografía: plana											
Provincia Fisiográfica		: Llanos occidentales intermedios											
Pendiente		: Gradiente/dirección/aspecto/forma: < 1%, OE, plana											
Forma de Terreno		: Napa de limos de desborde (banco medio) (08°38'26''N-69°43'29''W)											
Microrelieve		Clase: Liso; Patrón; liso											
Características Superficiales		: Afloramientos Roccosos: ninguno, Pedregosidad: ninguna											
		Grietas: No presentes; Sellado: imperceptible; Sales: no; Alkali: no											
Procesos en la Pendiente		: Erosión: imperceptible; Agradación: imperceptible											
		Local: Pendiente estable											
MATERIAL PARENTAL		: Aluviones subcrecientes río Boconó											
		Textura: Franco limoso											
		Grado de Meteorización: Moderado; Resistencia: moderada											
		Observaciones: Aluviones limosos de procedencia geológica diversa											
PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO		: Profundo (114 cm.)											
Manto Freático		: Profundidad: 114 cm.											
Drenaje		: Bien drenado (Clase 4)											
Permeabilidad		: Moderada											
Inundación		: Frecuencia: ninguna; Escorrentía: media											
Condición de Humedad del Perfil		: 0-200 cm. húmedo											
USO DE LA TIERRA		: Cacao con riego bajo sombra											
Vegetación		: Estructura: Bosque semideciduo alto; Status: secundario											
		Zona de vida: Bosque seco tropical (bsT). Actualmente deforestado											
CLIMA		Köppen: Aw; Régimen de humedad del suelo: Ustico											
Estación: La Quinta		08°49' N 70°00' O 165 m.s.n.m. 10 km. del sitio											
Período: 1978 - 1990	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Precipitación (mm)	5,9	25,6	28,9	148,0	252,0	279,1	221,4	181,9	184,4	182,7	105,6	31,2	1647,0
Temperatura media (°C)*	26,5	27,6	28,6	27,7	27,5	26,1	25,9	26,5	27,0	26,8	27,0	26,7	27,0
Evaporación (Ev-mm)	175,2	195,2	215,2	162,3	145,2	122,5	140,7	148,4	153,7	155,3	152,4	162,0	1925,4
ETP (Evx0,76mm)	131,4	146,4	161,4	121,7	106,9	91,9	105,5	111,3	115,3	116,5	114,3	121,5	1444,0

* Tomado de Estación Barinas (Socony) 08°37'N- 70°14'W. 135 m.s.n.m. Período 1951-1970

ANEXOS 1b DE LA PRÁCTICA 3.

Descripción del perfil de suelo Barina-03 (BAR03).

Descripción del Perfil BAR-03		
Horizonte y Profundidad (cm).	Morfología	
Ac1 0-18	Franco limoso; gris muy oscuro (10YR3/1) en húmedo; estructura primaria no visible, secundaria: blocosa subangular fina y moderada; muy duro (seco), friable (húmedo), ligeramente adherente y ligeramente plástico; permeabilidad moderada; muy abundante actividad biológica; muchas raíces finas dispuestas en masa; muchos poros finos y muy finos continuos; frecuentes nódulos de hierro y manganeso pequeños; abundantes fragmentos finos de mica blanca; límite claro y plano; pH 6,09; no reacciona al HCl al 10%.	
Ac2 18-32	Franco limoso; gris oscuro (10YR4/1) en húmedo; estructura primaria no visible, secundaria: blocosa subangular fina y moderada; muy duro (seco), friable (húmedo), adherente y plástico; permeabilidad moderada; muy abundante actividad biológica; muchas raíces finas en caras horizontales y verticales de agregados; muchos poros finos y muy finos continuos; frecuentes nódulos de hierro y manganeso pequeños; abundantes fragmentos pequeños de mica blanca; límite claro y plano; pH 5,82; no reacciona al HCl al 10%.	
Bwc3 32-54	Franco limoso; pardo amarillento oscuro (10YR4/4) en húmedo; pocos moteados pardo fuerte (7,5YR5/6) finos; estructura primaria no visible, secundaria: blocosa subangular media y moderada; muy duro (seco), friable (húmedo), adherente y plástico; permeabilidad moderada; muy abundante actividad biológica; muchas raíces finas en caras horizontales y verticales de agregados; frecuentes nódulos de hierro y manganeso pequeños; abundantes fragmentos pequeños de mica blanca; límite claro y plano; pH 5,45; no reacciona al HCl al 10%.	
Bw1 54-90	Franco; pardo amarillento oscuro a claro (10YR4,5/4) en húmedo, pocos moteados amarillo pardusco (10YR6/6) finos; estructura primaria prismática mediana, la cual rompe en bloques angulares finos y débiles; muy duro (seco), friable (húmedo), adherente y plástico; permeabilidad moderada; abundante actividad biológica; muchas raíces finas en caras verticales de agregados; abundantes fragmentos finos de mica blanca; límite claro y plano; pH 5,99; no reacciona al HCl al 10%.	
Bw2 90-114	Franco; pardo oliváceo claro (2,5Y5/4) en húmedo; estructura primaria no visible, secundaria: blocosa angular media y débil; muy duro (seco), friable (húmedo), adherente y plástico; permeabilidad moderada; abundante actividad biológica; muchas raíces finas en caras verticales de agregados; abundantes fragmentos finos de mica blanca; límite claro y plano; pH 6,38; no reacciona al HCl al 10%.	
Bwgk 114-142	Franco; gris (10YR6/1) en húmedo, frecuentes moteados amarillo pardusco (10YR6/6) finos; estructura primaria prismática media, la cual rompe en bloques subangulares medios y débiles; muy duro (seco), friable (húmedo), adherente y plástico; permeabilidad moderada; poca actividad biológica; pocas raíces finas en caras verticales de agregados; abundantes fragmentos finos de mica blanca; límite abrupto y plano; pH 8,06; reacción fuerte al HCl al 10%.	
C1 142-175	Arenoso; pardo amarillento oscuro (10YR4/5) en húmedo; estructura de grano simple; suelto (seco), suelto (húmedo), no adherente y no plástico; permeabilidad muy rápida; poca actividad biológica; pocas raíces finas en la matriz; abundantes fragmentos finos de mica blanca; límite abrupto y ondulado; pH 7,24; no reacciona al HCl al 10%.	
C2 175-200	Arenoso; pardo amarillento oscuro (10YR5/5) en húmedo; estructura de grano simple; suelto (seco), suelto (húmedo), no adherente y no plástico; permeabilidad muy rápida; muy poca actividad biológica; pocas raíces medias y finas en la matriz; abundantes fragmentos finos de mica blanca; pH 7,39; no reacciona al HCl al 10%.	

ANEXOS 1c DE LA PRÁCTICA 3.

Análisis físicos y químicos del suelo Baines-03 (BAR03).

ANEXO 8. ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LOS SUELOS.

Cuadro 4. ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL PEDÓN: BAR-03; Typic Haplustoll, francosa gruesa, mixta, activa, isohipertérmica.

Profundidad (cm)	Designación Horizontes	Distribución de Tamaño de Partículas (% en base a peso)								Clase Textural
		amg	ag	am	af	amf	arena total	limo	arcilla	
0-18	Ac1	0,21	3,84	8,38	7,22	6,52	26,16	61,64	12,20	FL
18-32	Ac2	0,17	2,96	6,85	8,30	9,07	27,35	54,95	17,70	FL
32-54	Bwc3	0,15	0,88	2,57	14,57	5,80	23,96	57,94	18,10	FL
54-90	Bw1	0,00	0,22	2,31	25,22	12,14	39,88	49,02	11,10	F
90-114	Bw2	0,10	3,14	8,96	17,27	13,63	43,10	47,10	9,80	F
114-142	Bwgk	0,31	4,70	13,77	16,77	10,55	46,10	46,51	7,40	F
142-175	C1	1,06	21,26	46,19	19,46	3,32	91,29	8,01	0,70	a
175-200	C2	3,45	34,98	42,38	8,68	2,22	91,72	3,28	5,00	a

Da gr/cc	pH del suelo				CE (dS/m)	CO %	MO %	N %	C/N	P (ppm)	Equiv. CaCO %
	en agua		en KCl								
	1:1	1:10	1:1	1:10							
1,65	6,09	6,15	5,36	5,59	0,100	1,35	2,56	0,12	11,53	15,0	0,00
1,79	5,82	6,10	4,78	5,00	0,050	0,64	1,21	0,08	8,59	5,0	0,00
1,65	5,45	5,74	4,39	4,59	0,08	0,15	0,28	0,07	2,11	4,0	0,00
1,97	5,99	6,12	4,72	4,90	0,080	0,016	0,03	0,04	0,35	11,0	0,00
-	6,38	6,58	5,03	5,23	0,060	0,047	0,09	0,03	1,31	11,0	0,00
-	8,06	8,31	7,19	7,84	0,150	0,016	0,03	0,04	0,36	9,0	0,00
-	7,24	7,37	5,80	5,81	0,050	0,016	0,03	0,04	0,41	6,0	0,00
-	7,39	7,23	5,74	5,89	0,030	0,016	0,03	0,01	1,18	10,0	0,00

CIC (cmol(+).kg ⁻¹)		Bases intercambiables (NH ₄ OAc) (cmol(+).kg ⁻¹)				Suma de bases (cmol(+).kg ⁻¹)	H ⁺ +Al ³⁺ (cmol(+).kg ⁻¹)	Saturación de bases (%)
NH ₄ OAc	Suma	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺			
15,60	15,59	6,95	1,84	0,21	0,31	9,31	6,28	59,68
10,50	10,49	6,05	1,74	0,28	0,31	8,38	2,11	79,81
17,60	17,60	5,81	2,83	0,37	0,36	9,37	8,22	53,24
12,40	12,40	5,65	2,63	0,33	0,17	8,78	3,62	70,81
9,40	9,42	6,93	2,24	0,14	0,11	9,42	0,00	100,00
7,80	15,41	13,85	1,28	0,21	0,07	15,41	0,00	100,00
4,00	4,60	3,43	0,59	0,40	0,18	4,60	0,00	100,00
2,90	3,96	3,13	0,53	0,17	0,13	3,96	0,00	100,00

ANEXOS 2a DE LA PRÁCTICA 3.

Características del entorno del suelo Guarico-02 (GUA02).

ANEXO 3.		HOJA DE DATOS DE GUA-02.												
(Modelo hoja de DATA del ISIS-ISRIC: Noguera, N., et al 1995).														
Monolito N°: GUA-02;	Estado Guárico;	Descripción de Suelo:	UNERG-UCV. 29/09/94.											
CLASIFICACIÓN FAO-UNESCO, 1990: Ferric Alisol (Alf) U.S.D.A., 1994: Ultic Paleustalf, francosa fina, ácida, isohyperthermic Horizonte de Diagnóstico: Argílico Otros Criterios Diagnóstico: CLASIFICACIÓN ANTERIOR: ULTIC PALEUSTALF														
UBICACIÓN	: Fundo Cañaveral, 6Km al este del pueblo de Chaguaramas. Latitud: 9°17'N, Longitud: 66°08'W Altitud: 100-200 m.s.n.m.													
AUTOR(S) - FECHA	: LEANDRO MADERO Y STALIN TORRES. 29/09/94.													
TIPO DE PAISAJE	: Altiplanicie de Denudación; Topografía: Suavemente ondulada.													
PROVINCIA FISIOGRAFICA	: Llanos													
REGIÓN NATURAL	: Llanos Centrales													
SUB REGIÓN NATURAL	: Altos Llanos Centrales													
PENDIENTE	: Gradiente/dirección/aspecto/forma: 1-2%; NWSE; Suavemente ondulado; Convexa													
POSICIÓN DEL SITIO	: Pendiente baja													
MICRORRELIEVE	Clase : Convexo - Cóncava; Patrón: Ondulado													
CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES:	Afloramientos Rocosos: Ninguno; Pedregosidad: Ninguna													
	Grietas: Ninguna; Sellado: Moderado; Sales: no; Alkali: no.													
PROCESOS EN LA PENDIENTE	: Erosión: moderada laminar y en surquillos; Agradación: moderada													
	Local: pendiente inestable													
MATERIAL PARENTAL	: Residual-coluvial; derivado de lutitas/areniscas; Textura: franco arcilloso arenoso													
	Grado de Meteorización: Moderado; Resistencia: alta													
	FORMACIÓN GEOLÓGICA: Formación Chaguaramas													
PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO	: 25-50 cm.													
MANTO FREÁTICO	: Profundidad; Clase: no se observó mesa de agua													
DRENAJE	: Moderadamente bien drenado (clase 3)													
PERMEABILIDAD	: Moderada en suelo superior, moderada a lenta en subsuelo													
INUNDACIÓN	: Frecuencia: poca Escorrentía: lenta													
CONDICIÓN DE HUMEDAD EN EL PERFIL:	Seco													
USO DE LA TIERRA	: Pastos cultivados (Brachiaria sp.) y sorgo granero													
VEGETACIÓN	: Estructura: Bosque deciduo bajo Status: Secundario (Actualmente Deforestado)													
	Zona de Vida : Bosque seco tropical (bsT)													
CLIMA:	Köppen: AW; Régimen de humedad del suelo: Ustico													
ESTACIÓN: Valle de la Pascua	---- 9°13'N - 66°01'W; 184 msnm, 50 Km. al este del sitio													
Valle de la Pascua	Período	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	ANUAL
Precipitación (mm)	46	6,4	2,7	10,9	33,9	104,6	190,2	186,1	172,8	115,3	85,3	36,2	17,6	962,0
Temperatura Media (°C)	32	25,9	26,7	27,2	28,0	28,1	25,8	25,3	25,7	26,6	27,2	26,9	26,4	26,7
Evaporación (Ev) mm	29	195,0	208,5	249,1	229,3	182,7	119,6	107,0	106,3	106,1	130,0	136,4	163,1	1933,1
ETP (Ev x 0,8) mm	29	156,0	166,8	199,3	183,4	150,2	95,7	85,6	85,0	84,9	104,0	109,1	130,1	1550,5

ANEXOS 2b DE LA PRACTICA 3.

Descripción del perfil de suelos Guarico-02 (GUA02).

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL		
Ap	0-10	Franco arenoso; pardo oscuro (10YR 4/3) en seco, gris muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/1,5) en húmedo; estructura blocosa subangular, fina y débil; ligeramente duro (seco), friable (húmedo), ligeramente adherente y ligeramente plástico (mojado); permeabilidad moderada; abundante actividad biológica (80%); muy abundantes raíces finas y muy finas; límite abrupto y plano; pH 4,78; no reacciona al HCl al 10%
E	10-38	Franco arcillo arenoso; pardo rojizo (5YR 4/3) en seco, pardo rojizo (5YR 4/4) en húmedo; estructura blocosa angular, media y fuerte; ligeramente duro (seco), firme (húmedo), adherente y plástico (mojado); permeabilidad moderada a lenta; pocos cutanes de materia orgánica y muy pocos argilanes en caras de agregados; abundante a moderada actividad biológica (40%); muy pocas raíces finas y muy finas; límite abrupto y plano; pH 5,52; no reacciona al HCl al 10%
Bt1	38-83	Franco arcillo arenoso; pardo rojizo (5YR 4/4); estructura blocosa subangular, fina y fuerte; duro (seco), firme (húmedo), adherente y plástico (mojado); permeabilidad moderada a lenta; abundantes argilanes discontinuos en caras de agregados y poros; abundante a moderada actividad biológica (40%); muy pocas raíces finas y muy finas; límite claro y ondulado; pH 5,55; no reacciona al HCl al 10%
Bt2	83-112	Franco arcilloso; pardo rojizo oscuro (5YR 3,5/4); estructura blocosa subangular, media, fuerte a moderado; duro (seco), firme (húmedo), adherente y plástico (mojado); permeabilidad lenta; abundantes argilanes continuos en caras de agregados y poros; moderada actividad biológica (30%); muy pocas raíces finas y muy finas; límite claro y plano; pH 5,36; no reacciona al HCl al 10%
Bt3	112-146	Franco arcilloso; rojo amarillento (5YR 4/6), moteado gris rojizo (5YR 5/2), abundante (40%), mediano, definido; estructura blocosa subangular, media y fuerte; duro (seco), firme (húmedo), adherente y plástico (mojado); permeabilidad lenta; muy abundantes argilanes continuos sobre cara de agregados y poros; abundantes a moderados nódulos de hierro y manganeso; poca actividad biológica (<20%); escasas raíces medias y finas; límite abrupto y plano; pH 5,77; no reacciona al HCl al 10%
Bt4	146-185	Franco arcillo arenoso - arcillo arenoso; rojo (2,5YR 4/8), moteado gris rojizo (5YR 5/2), abundante (40%), grande, definido; estructura blocosa subangular, media y fuerte; duro (seco), firme (húmedo), adherente y plástico (mojado); permeabilidad lenta; muy abundantes argilanes continuos sobre caras de agregados y poros; abundantes concreciones de Fe y Mn y pocos y localizados nódulos de los mismos metales; muy poca actividad biológica; no hay presencia de raíces; pH 5,89; no reacciona al HCl al 10%

ANEXOS 2c DE LA PRÁCTICA 3.

Análisis físicos y químicos del suelo Guarico-02 (GUA02).

Cuadro 4.- ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL PEDÓN: Guárico 02; Ultic Paleustalf, francosa fina, ácida, isohyperthermic

Prof. cm	Design. Horizontes	Distribución de tamaño de partículas (% en base a peso)								Clase Textural
		Amg	Ag	Am	Af	Amf	Arena total	Limo	Arcilla	
0-10	Ap	0,05	0,27	5,50	36,18	21,00	63,00	23,00	14,00	Fa
10-38	E	0,00	0,00	4,30	35,70	14,00	54,00	19,00	27,00	FAa
38-83	Bt2	0,00	0,00	4,98	31,02	15,50	51,50	19,50	29,00	FAa
83-112	Bt2	0,02	0,18	4,97	27,83	10,10	43,10	22,90	34,00	FA
112-146	Bt3	0,05	0,05	4,61	24,39	20,40	49,50	19,50	31,00	FA
146-185	Bt4	0,07	0,28	3,79	24,86	18,00	47,00	18,00	35,00	FAa-Aa

Da gr/cc	pH del suelo			C.E x 10 Pasta (dS/m)	CO %	M.O %	P (ppm) (Olsen)	Equ. CaCO3
	En agua		CaCl2 (1:2)					
	Pasta	1:5						
1,52	4,78	5,80	3,66	0,48	1,4	2,66	20,0	5,13
2,04	5,52	6,17	4,29	0,076	0,55	1,04	4,0	5,25
1,18	5,55	5,82	4,30	0,076	0,38	0,73	0,2	5,00
1,85	5,36	5,91	4,22	0,080	0,19	0,36	0,3	4,38
—	5,77	6,04	4,52	0,079	0,17	0,33	0,1	5,25
—	5,89	6,26	4,88	0,082	0,11	0,21	1,0	5,75

CIC Cmol (+) /Kg		Bases intercambiables (NH4OAC) cmol (+) /Kg				Suma de bases	H+AP+ (pH 8,2) cmol(+)/Kg BaCl2 TEA	Saturación de bases %
NH4OAC	Suma	Ca++	Mg++	Na+	K+			
14,32	9,22	4,05	1,55	0,07	0,25	5,92	3,30	41,34
17,77	10,76	5,85	1,62	0,19	0,10	7,76	3,00	43,67
18,60	10,18	6,58	1,80	0,20	0,10	8,68	1,50	46,67
21,35	11,63	7,78	2,32	0,22	0,11	10,43	1,20	48,85
21,73	10,83	7,78	2,38	0,29	0,08	10,53	0,30	48,46
21,69	10,16	7,39	2,36	0,20	0,06	10,01	0,15	46,15

ANEXOS 3a DE LA PRÁCTICA 3.

Características del entorno del suelo Nueva Esparta-06 (NVE06).

ANEXO 6.

HOJA DE DATOS DE NVE-06

MONOLITO NVE-06		Estado Nueva Esparta;		Descripción de Suelos: UCV.		17/05/01							
Clasificación FAO-UNESCO, 1994		Ferric Luvisol (LVf), Fase Sódica											
U.S.D.A. 1998		: Typic Haplargid, francosa gruesa, caolinitica, semiactiva, isohipertérmica											
		Horizonte de Diagnóstico: Ocrico/argílico											
		Otros Criterios Diagnóstico :											
		Clasificación Anterior: Haplargids											
UBICACIÓN		: Península de Macanao, carretera Macanao San Francisco de Robledal (3 km) y 50m. hacia el norte, Municipio Península de Macanao, estado Nueva Esparta.											
		Latitud: 10°59'11"N Longitud: 64° 10' 57" W											
		Altitud: 81 m.s.n.m.											
AUTOR (s) - FECHA		: LEANDRO MADERO y JOSÉ GREGORIO VILLANUEVA				17/05/01							
Tipo de Paisaje		: Plano costero; Topografía: plana											
Provincia Fisiográfica		: Cordillera de la Costa											
Región Natural		: Isla de Margarita											
Tipo de Relieve		: Glacís de denudación											
Pendiente		: Gradiente/dirección/aspecto/forma: 1-2%, E-O, cóncava convexo											
Forma de Terreno		: Plano de denudación											
Microrelieve		Ondulado											
Clase:													
Características Superficiales		: Afloramientos Rocosos: ninguno, Pedregosidad: ligeramente pedregoso											
		Grietas: Ninguna; Sellado: ; Sales: no; Alcali: si (negro)											
Procesos en la Pendiente		: Erosión: laminar severa en surcos y cárcavas (micro bad lands); Agradación: si, 30-35cm. superiores											
		Local: Pendiente inestable											
MATERIAL PARENTAL		: Residual, derivado de esquistos grafitosos, esquistos, cuarzozas, cuarcitas impuras y otras rocas y minerales.											
		Textura: Franco arenoso											
		Grado de Meteorización: Moderada; Resistencia: moderada											
		Formación Geológica: Grupo "Juan Griego", unidad de esquistos cloríticos											
PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO		: 0-35 cm. variable											
Manto Freático		: Mayor a 160 cm.; Clase: no se observó											
Drenaje		: Excesivamente drenado (Clase 6)											
Permeabilidad		: Rápida											
Inundación		: Frecuencia: ninguna, Escorrentia: lenta											
Condición de Humedad del Perfil		: Seco											
USO DE LA TIERRA		: Ganadería caprina extensiva en matorrales y espinares muy ralos											
Vegetación		: Estructura: formaciones xerofíticas (espinares)											
		Zona de vida: Monte espinoso tropical (me-T)											
CLIMA		Köppen: Bshi; Régimen de humedad del suelo: ARIDICO											
Estación: "San Francisco de Macanao"		11°01'30"N - 64° 17'26"W; 88 m.s.n.m.											
Periodo: 1986-1997 y 1991-2000	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	nual
Precipitación (mm)	20,1	12,8	16,3	5,0	5,1	31,4	54,1	56,0	39,8	67,0	37,4	61,7	06,7
Temperatura media (°C)													
Evaporación (Ev-mm)*	135,2	140,6	167,5	176,3	173,1	154,8	151,3	161,2	145,5	141,9	127,5	125,8	800,7
ETP (Evx0,8mm)*	108,2	112,5	134,0	141,0	138,5	123,8	121,0	129,0	116,4	113,5	102,0	100,6	440,5

* Periodo: 1986-1997

* Período: 1986-1997

ANEXOS 3b DE LA PRACTICA 3.

Descripción del perfil de suelos Nueva Esparta-06 (NVE06).

Descripción del Perfil

<i>Horizonte y Profundidad (cm).</i>	<i>Morfología</i>
Bw1 0-35	Areno francoso; amarillo rojizo (7,5YR 6/6) seco, pardo fuerte (7,5YR 5/8) húmedo; estructura primaria no visible (pedones contiguos muestran estructura columnar gruesa), secundaria: blocosa subangular fina débil; suave (seco), muy friable (húmedo), ligeramente adherente, ligeramente plástico; permeabilidad muy rápida; abundante actividad biológica (50%); pocas raíces medias en caras horizontales y verticales de agregados; muchos poros finos y medios caóticos; pocos fragmentos gruesos del tamaño de la gravilla; pH: 7,6; no reacciona al HCl al 10%; límite abrupto y plano.
2A1b 35-75	Franco arenoso; amarillo parduzco (10YR 6/8) seco, pardo amarillento (10YR 5/8) húmedo; estructura primaria no visible, secundaria: blocosa subangular media, débil a moderada; suave (seco), muy friable (húmedo), ligeramente adherente, ligeramente plástico; permeabilidad rápida; abundante actividad biológica (40-50%); frecuentes raíces finas y medias, pocas raíces gruesas en caras horizontales y verticales de agregados; muchos poros finos y medios caóticos; abundantes fragmentos finos de mica blanca, pocos nódulos pequeños de hierro-manganeso; pH: 6,7; no reacciona al HCl al 10%; límite abrupto y plano.
3Bt1b1 75-105	Franco arenoso; rojo amarillento (5YR 5/6,5) seco, rojo amarillento (5YR 5/6) húmedo; estructura primaria prismática gruesa fuerte, la cual rompe en bloques subangulares gruesos débiles; extremadamente duro (seco), friable (húmedo), ligeramente adherente, ligeramente plástico; permeabilidad rápida; abundantes argilanes continuos sobre caras de agregados y poros; abundante a moderada actividad biológica (30%); pocas raíces muy finas y finas en caras verticales de agregados; poros frecuentes medianos y continuos; frecuentes fragmentos gruesos e irregulares de esquistos micácicos del tamaño de la gravilla, moderadamente meteorizados; pH: 6,55; no reacciona al HCl al 10%; horizonte muy compacto; límite claro y plano.
3Bt2b2c1 105-140	Franco arenoso; pardo fuerte (7,5YR 5/8) seco, pardo fuerte (7,5YR 5/6) húmedo; muchos moteados gruesos amarillo rojizos (10YR 6/8); estructura primaria prismática gruesa fuerte, la cual rompe en bloques subangulares gruesos débiles; extremadamente duro (seco), friable (húmedo), ligeramente adherente, ligeramente plástico; permeabilidad rápida; abundantes argilanes sobre caras de agregados y poros; moderada actividad biológica (30%); poros muchos finos y medios continuos; pocas raíces medias en caras verticales de agregados; frecuentes nódulos y concreciones de hierro-manganeso pequeñas, dispersas e irregulares, frecuentes fragmentos gruesos de cuarzo lechoso y otros minerales del tamaño de la gravilla, irregulares, moderadamente meteorizados; pH: 6,70; no reacciona al HCl al 10%; límite claro y plano.
3Bt3b3c2 140-160	Franco arcillo arenoso; amarillo rojizo (10YR 6/8) húmedo, muchos moteados gruesos (40%) rojo amarillento (5YR 5/8), y frecuentes moteados finos (20%) pardo oscuros (10YR 3/3); estructura primaria prismática gruesa fuerte, la cual rompe en bloques subangulares medios fuertes; extremadamente duro (seco), friable (húmedo), adherente y plástico; permeabilidad moderada; abundantes argilanes continuos sobre caras de agregados y poros; moderada actividad biológica (20%); no se observó raíces; poros frecuentes, finos, medios y continuos; frecuentes nódulos y concreciones de hierro-manganeso pequeñas e irregulares, pH: 6,90; no reacciona al HCl al 10%.

ANEXOS 3c DE LA PRÁCTICA 3.

Análisis físicos y químicos del suelo Nueva Esparta-06 (NVE06).

Cuadro 12. ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DEL PEDÓN: NVE-06; Typic Haplocambid, francosa gruesa, caolinítica, semiactiva, isohipertérmica.

Profundidad (cm)	Designación Horizontes	Distribución de Tamaño de Partículas (% en base a peso)								Clase Textural
		amg	ag	am	af	amf	arena total	limo	arcilla	
0-35	Bw	3,76	12,42	25,18	39,86	4,09	85,31	10,39	4,30	aF
35-75	2A1b	0,14	0,36	1,94	54,31	19,15	75,90	13,00	11,10	Fa
75-105	3Bt1b ₁	5,38	10,05	16,21	31,70	8,00	71,34	11,16	17,50	Fa
105-140	3Bt2b2c ₁	1,76	6,09	23,10	33,57	3,60	68,17	12,03	19,80	Fa
140-160	3Bt3b3c2	5,29	10,04	11,85	24,19	5,13	56,50	16,20	27,30	FAa

Da gr/cc	pH del suelo				CE Agua 1:1 (dS/m)	CO %	MO %	N %	C/N	P (ppm)	Equiv. CaCO ₃ %
	en agua		en KCl								
	1:1	1:10	1:1	1:10							
1,30	7,60	7,10	6,50	6,50	0,100	0,551	0,95	0,01	55,10	24,0	0,00
1,28	6,70	6,63	6,30	6,50	0,180	0,777	1,34	0,03	25,91	2,0	0,00
1,36	6,55	6,55	6,20	6,40	4,280	0,580	1,00	0,02	29,00	0,0	0,00
-	6,70	6,80	6,70	6,50	5,690	0,562	0,97	0,00	-	3,0	0,00
-	6,90	6,98	6,90	6,50	4,000	0,487	0,84	0,01	48,72	0,0	0,00

CIC (cmol(+).kg ⁻¹)		Bases intercambiables (NH ₄ OAc) (cmol(+).kg ⁻¹)				Suma de bases (cmol(+).kg ⁻¹)	Acidez Intercambiable H ⁺ +Al ³⁺ (cmol(+).kg ⁻¹)	Saturación de bases (%)
NH ₄ OAc	Suma	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺			
1,70	1,70	0,44	0,66	0,52	0,01	1,63	0,07	95,88
3,60	3,63	1,34	2,10	0,17	0,02	3,63	0,00	100,00
6,20	11,44	5,17	6,12	0,00	0,15	11,44	0,00	100,00
7,90	16,06	5,59	10,16	0,00	0,31	16,06	0,00	100,00
11,10	13,23	3,63	9,21	0,00	0,39	13,23	0,00	100,00

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ARENAS, S., A. ZINCK, M. GARCÍA y J. UZCATEGUI, 1982. Estudio de suelos semidetallado de la Depresión del Lago de Valencia. Bloques de levantamientos Nros. 15-16-26. Sector Maracay, Estado Aragua. Clasificación de tierras con fines de Riego. MARNR, zona 2. Maracay.
- BIASINO, GONZÁLEZ J.; LÓPEZ, G.; PEÑALOSA, A; BERROTERÁN, J. 1990. Inventario Nacional de Tierras Guárico Central y Sur de Aragua. Tomo II. Municipio Urdaneta y Camatagua. 535 p.
- BRITO, P., GILABERT de BRITO J., 1984. Caracterización Agroclimática de las Áreas e Desarrollo Rural Integrado de los Ríos Guárico, Tiznados y Orítuco del Estado Guárico. FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, Región Central, Instituto de Investigaciones Agrícolas Generales, SERIE C N° 6-02. Maracay, Venezuela. 1984. 78 p.
- BUOL, S.W.; HOLE, F.D. y Mc CRACKEN, R.J. 1991. Génesis y Clasificación de Suelos. 2da. Edición. Editorial Trillas, S.A. México. 417 p.
- CASANOVA, E. 1994. Introducción a la Ciencia del Suelo. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. CDCH. Caracas. 379p.
- COLMENARES, E., S. MAZZEI; A. ROSALES y C. PADILLA. 1972. Correlación de Elementos de Fotointerpretación con los Suelos de Llanura Aluvial actual del Estado Apure. M. O. P. Div. Edafología. Guanare.
- COMERMA, J. y L.P. ARIAS 1971. Un sistema para evaluar las capacidades de uso agropecuario de los terrenos en Venezuela. Seminario de Clasificaciones Interpretativas con fines agropecuarios. Maracay, Sept. 1971. Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. 57 p.
- DENT, D.; A. YOUNG. 1981. Soil Survey and Land Evaluation. George Allen & Unwing, London.
- ELIZALDE, G. 1983. Ensayo de clasificación sistemática de categorías de paisajes. Primera aproximación. Instituto de Edafología. Facultad de Agronomía, UCV, Maracay. Incluido también en Pernía (1989). 34 p.
- ELIZALDE, G., J. VILORIA, A. JACOME. 2000. Fundamentos teóricos para la Etapa I del curso de Edafología Aplicada II, cuarta edición. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Departamento de Edafología, Cátedra de Edafología Aplicada II. 151p.
- ELIZALDE, G.; J. VILORIA; A. ROSALES. 2007. Geografía de Suelos de Venezuela. Geo Venezuela, Tomo 2: Medio Físico y Recursos Ambientales. Fundación Empresas Polar. Caracas, Venezuela. 15: 402-537.
- EWEL, J. y A. MADRIZ. 1968. Zonas de vida en Venezuela. Memoria explicativa sobre Mapa Ecológico. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección de Investigación. Editorial Sucre.

Caracas, Venezuela.

- EWEL, J. y A. MÉNDEZ. 1968. Zonas de vida de Venezuela. MAC. Dirección de Investigación. Caracas. 265 p.
- F.A.O. (sin Fecha). Guías para la descripción de perfiles de suelo. Departamento de Levantamiento y Fertilidad de Suelos. División de desarrollo de Aguas y Tierras. Organización para la alimentación y la Agricultura de la Organización de las Naciones Unidas. Roma. 60 p.
- GILABERT DE BRITO, J.; I. LÓPEZ DE ROJAS y R. PÉREZ DE ROBERTI. 1990. Manual de Métodos y Procedimientos de Referencia (Análisis de Suelos para diagnóstico de Fertilidad). FONAIAP-CENIAP. Serie D, N° 26. Maracay. 64 p.
- GONZÁLEZ, A. y R. SCHARGEL. 1973. Normas y Especificaciones Para los Estudios de Suelo de la División de Edafología M. O. P. Div. Edafología. Caracas.
- HERNÁNDEZ, O., R. HIDALGO y S. ARENAS, 1976. Estudio de suelos semidetallado del Asentamiento Campesino La Paredaña, Valles Altos de Carabobo. MOP. División de Edafología, Cagua. 68 p.
- HODGSON, J.M. 1978. Soil sampling and soil descripción. Monographs on soil survey. Oxford University press. Oxford. 239 p.
- JARAMILLO, D. 2001. Introducción a la Ciencia del Suelo. Publicación en formato electrónico disponible en la Biblioteca del Instituto de Edafología.
- KLINGEBIEL, A.A. y P.M. MONTGOMERY. 1962. Clasificación por capacidad de uso de las tierras. Trad. del Manual N° 219. USDA. Centro Regional de Ayuda Técnica. México. 33 p.
- M.A.C. 1965. Manual de levantamiento de suelos. Traducción del Soil Survey Manual U.S.D.A. Handbook N° 18 por J.B. Castillo. Ministerio de Agricultura y Cría. Sección de conservación de suelos. Caracas.
- MALAGÓN, D. y CORTÉS A. 1992. Los levantamientos de suelos y sus aplicaciones multidisciplinarias. CIDIAT. Mérida. 409 p.
- MATEOS, A. 1984. Un sistema de procesamiento de datos para clasificar tierras agrícolas por su capacidad de uso. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía, Maracay. 204 p.
- MOGOLLÓN, L. Y J., COMERMA. 1994. Suelos de Venezuela. Palmaven. Filial de Petróleos de Venezuela. Gerencia de Asuntos Públicos. Editorial Ex Libris. Caracas. Venezuela. 267p.
- MONTES, L. y M. NATERA, 1982. Estudio agrológico Especial en el Área del Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía de la UCV. Trabajo de Grado. UCV-Agronomía, Maracay, 87 p.
- PAREDES, J.R. y BUOL, S.W. 1981. Soils in aridic, ustic, udic, climosequence in the Maracaibo Lake Basin, Venezuela. Soil Science Society of America Journal 45 (2): 385-391.
- PORTA, J., M. LÓPEZ-ACEVEDO y C. ROQUERO. 1999. Edafología para la agricultura el medio ambiente. 2ª edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. 850 p.

- REBOUR, A. y M. DELOYE, 1971. El riego. Trad. y notas adicionales por R. Cervena. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, 326 p.
- SÁNCHEZ, P.; W, COUTO y S. BUOL. 1982. The Fertility capability soil classification system. Interpretation, applicability and modification. *Geoderma* (27): 283-309.
- SCHARGEL, R. 1972 Características y génesis de una cronosecuencia de suelos desarrollada sobre depósitos aluviales entre los ríos Boconó y Masparro. Estado Barinas. *Agronomía Tropical* 22(4): Maracay, Venezuela.
- SMITH A.J. 1981. The Objectives M. Soil Suveys at Various Intensities. En: Soil Resouce Inventories and Developments planning Technical Monograph N°1 Soil Management Support Services, U.S. Departament of Agriculture, Washington D.C. p.p. 27-35.
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE LA CIENCIA DEL SUELO (SVCS). 1986. Soil Taxonomy. Un sistema Básico de clasificación de suelos para hacer e interpretar reconocimiento de suelos. Boletín técnico N° 42. 265 p.
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE LA CIENCIA DEL SUELO (SVCS). 1986. Soil Taxonomy. UN sistema básico de clasificación de suelos para hacer e interpretar reconocimiento de suelos. Boletín Técnico N° 42. 265 p.
- SOIL SURVEY OF ENGLAND AND WALES. 1974. Soil survey field handbook. Describing and sampling soil profiles. Technical Monographs N° 5. Harpenden. 99 p.
- SOIL SURVEY STAFF. 1999. Soil Taxonomy. 2nd edition. Natural Resources Conservation Service U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook N° 436. Washington D.C. USA 869 p.
- U.S.D.A., BUREAU OF RECLAMATION. 1971. Manual de clasificación de tierras con fines de riego. Trad. por A. Estrada. MOP. División de Edafología. Caracas.
- U.S.D.A. 1981. Soil Survey Manual. Chapter. 5: map. units. Washington D. C.
- VENEZUELA. 1980. Promedios climatológicos de Venezuela. Período 1951-1970. Publicación Especial N° 4. Edición. Ministerio de la Defensa. Fuerza Aérea. Grupo Logístico de Meteorología. Maracay.
- VILORIA, J. y C. ESTRADA. 1998. Sistema de información de suelos de la depresión del lago de Valencia (SISDELAV). Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, UCV – Facultad de Agronomía, Fundación Polar. [Programa informático] en: Instituto de Edafología, Facultad de Agronomía UCV. Maracay, Venezuela.
- WANLESS, H.R. 1969. Aerial Stereo Photographs. Hubbard Press. Department of Geology. University of Illinois.U.S.A. 92 p.