

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGÍA
EDAFOLOGÍA APLICADA II

EVALUACIÓN DE TIERRAS EN ÁREAS CON ESCASA INFORMACIÓN

Jesús Viloria
Aníbal Rosales
Graciano Elizalde

EL PROBLEMA

- Diversos autores consideran que Venezuela dispone de unos 16 millones y medio de hectáreas aptas para cultivos, con diversos grados de limitación.
- La planificación de uso de esas tierras requiere mapas de suelo a escala 1:50.000 o más detallados.
- Pero la superficie del país que ha dispone de mapas a esa escala es < 3 millones de hectáreas. En adición a esto, la información disponible por lo general data de la década de 1970 (o es más antigua) y varía en calidad.

Disponibilidad de Tierras para Uso Agrícola Vegetal en Venezuela

Autores	Categorías	Millones ha
Comerma y Paredes (1978)	Amplia Gama de Uso Agrícola	3,7
	Limitada Gama de Uso Agrícola	12,8
	Total	16,5
Marín (1999)	Agrícola Vegetal	7,3
	Uso Mixto (agrícola vegetal y pecuario)	9,3
	Total	16,6

Disponibilidad de Información de Suelos en Venezuela

Tipo de Estudio	Escala	% del Territorio Nacional	Millones ha
Gran Visión	1: 250.000 ó 1: 500.000	90	87,0
Preliminar	1:100.000	8	7,7
Semidetallado o Detallado	≥1:50.000	3	2,8

Se requiere información de suelos a escala 1:50.000 o más detallada en 16,5 millones de ha, aproximadamente. Pero la información disponible a estas escalas de mapeo en Venezuela abarca apenas 2,8 millones de ha.

Como consecuencia, los agrotécnicos en Venezuela frecuentemente afrontan situaciones en las cuales deben tomar decisiones sobre la mejor alternativa de uso de la tierra, en áreas donde la información de suelos no existe, es poco confiable o se encuentra a un nivel de detalle muy general para los fines que se persiguen.

¿QUÉ HACER ANTE LA INSUFICIENCIA DE INFORMACIÓN DE SUELOS?

- Tomar decisiones con base en la información disponible a escala 1:250.000.
- Contratar la realización de un estudio de suelos a la escala adecuada.
- Generar cierta información mínima necesaria para evaluar las potencialidades y limitaciones de las tierras y orientar la planificación de su uso y manejo.

¿QUÉ TIPO DE INFORMACIÓN REQUIEREN LOS USUARIOS?

La demanda de información de suelos por parte de los usuarios es muy variada, dependiendo de sus propósitos particulares; pero generalmente tendrá la forma lógica de alguna de las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo es el suelo en el área de interés?
2. ¿Qué clases de suelos o tierras ocurren en esa área?
¿Qué proporción y extensión abarca cada clase?
3. ¿Dónde existen suelos con determinadas características y cualidades? o ¿Cómo es el suelo en el sitio x ?
4. ¿Para qué puedo utilizar el suelo?

¿CÓMO ES EL SUELO EN EL ÁREA DE INTERÉS?

- La respuesta a esta pregunta requiere una descripción general de los atributos del suelo.
- Esta respuesta permitirá evaluar las principales limitaciones y potencialidades de las tierras en el área en consideración y descartar en primera instancia, áreas no aptas para el propósito en mente.

¿QUÉ CLASES DE SUELOS O TIERRAS ESTÁN PRESENTES?

- La respuesta a la segunda implica desagregar la variabilidad espacial del suelo en varias clases diferentes. Estas clases pueden estar basadas en algún atributo del paisaje (por ejemplo: banco, bajío), en algún atributo del suelo (por ejemplo: suelos bien drenados, suelos pobremente drenados) o en una clasificación interpretativa de tierras (por ejemplo: clase I, II, etc. de capacidad de uso).
- Esta pregunta y la anterior pueden ser respondidas a partir de un muestreo bien concebido sin la necesidad de un mapa de suelos.

¿DÓNDE EXISTEN SUELOS DE UNA DETERMINADA CLASE? O ¿CÓMO ES EL SUELO EN EL SITIO X ?

- La respuesta a esta pregunta requiere un mapa que muestre la distribución geográfica de las diferentes clases de suelo o la variación espacial de atributos individuales del suelo.
- Para producir un mapa de suelos confiable es necesario interpolar con precisión los límites de suelo entre sitios de muestreo. Esto requiere un muestreo suficientemente denso y suficiente experiencia en relacionar los cambios de suelo con rasgos externos del paisaje. Por esta razón, la elaboración de un mapa de suelos encarece el estudio y se justifica sólo en casos en los cuales se debe responder la pregunta "¿dónde?"

¿PARA QUÉ PUEDO UTILIZAR EL SUELO?

- Responder a esta pregunta es el propósito de la evaluación de tierras. Esto requiere una interpretación la información básica para transformarla en información aplicada
- Esta pregunta puede ser respondida en forma paralela a cualquiera de las preguntas anteriores.

CATEGORÍAS DE PROBLEMAS DE PLANIFICACIÓN AGRÍCOLA EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN

- a. Ubicación de proyectos
- b. Orden de prioridades entre proyectos
- c. Proyectos

UBICACIÓN DE PROYECTOS

Objetivos:

- Seleccionar sitios o áreas para la localización de proyectos específicos (¿Dónde puedo producir soya en esta región?)
- Determinar la gama de proyectos específicos que pueden ser desarrollados en un área particular (¿Qué puedo producir en esta parcela?)

UBICACIÓN DE PROYECTOS

Tipos de Decisiones:

- Descartar áreas no aptas
- Identificar opciones de uso de la tierra
- Planificar estudios requeridos a nivel de proyecto

ORDEN DE PRIORIDADES ENTRE PROYECTOS

Objetivos:

- Ordenar los proyectos en forma jerárquica de acuerdo a sus ventajas comparativas y fijar las prioridades de ejecución

ORDEN DE PRIORIDADES ENTRE PROYECTOS

Tipos de Decisiones:

- Seleccionar alternativas de uso de la tierra
- Elaborar programas de desarrollo a mediano y corto plazo
- Identificar estudios complementarios necesarios

INFORMACIÓN REQUERIDA PARA UBICAR PROYECTOS O ESTABLECER PRIORIDADES ENTRE PROYECTOS

- Preguntas a responder: ¿Cómo son las tierras? ¿Que clases de tierra existen? ¿Cuáles son sus potencialidades y limitaciones?
- Información requerida: Capacidad de uso de las tierras, vocación de uso, aptitud de las tierras para TUTs generales (ej. hortalizas de piso bajo) o adaptabilidad de cultivos

PROYECTOS

Objetivos:

- Elaborar, ejecutar y evaluar los proyectos de desarrollo seleccionados para las áreas seleccionadas
- Establecer en forma definitiva el plan de uso de las áreas incluidas dentro del proyecto

PROYECTOS

Tipos de Decisiones:

- Productos y cantidades de los mismos
- Modalidad de explotación (referencial tecnológico)
- Patrón de asentamiento
- Ubicación de la infraestructura

PROYECTOS

Información Requerida:

- Preguntas a responder: ¿Cómo son las tierras? ¿Que clases de tierra existen? ¿Cuáles son sus potencialidades y limitaciones? ¿Dónde están las tierras de cada clase?
- Información requerida: Mapa detallado de suelos y de aptitud de las tierras para TUTs específicos

En resumen...

- En las primeras fases de la planificación del uso de la tierra en parcelas agrícolas no se requiere un mapa detallado de suelos.
- Un muestreo adecuado de suelos puede generar la información requerida para tomar decisiones tales como descartar parcelas no aptas para un tipo de uso en mente, o seleccionar y ordenar las opciones de uso para una parcela particular.
- Un mapa de suelos es requerido sólo en la fase de elaboración y ejecución de proyectos.

¿Cómo generar la información de suelos mínima necesaria para ubicar y establecer prioridades entre proyectos en parcelas rurales?

- Se deben aplicar los mismos principios que sirven de fundamento a la realización de estudios agrológicos convencionales.
- Esto es, se considera al suelo como un componente del paisaje, de manera tal que sus propiedades están estrechamente relacionadas con otros atributos del paisaje tales como: relieve, material parental, clima, biota y edad.
- La desagregación de un paisaje heterogéneo en unidades más homogéneas con relación a los factores formadores de suelo, permite identificar áreas donde predominan suelos similares.

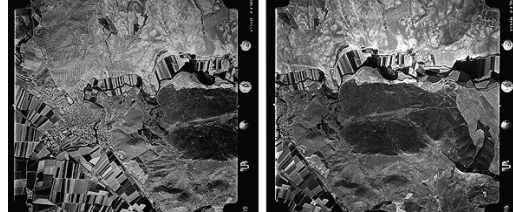
REVISIÓN DE INFORMACIÓN PREVIA

- La generación de información de suelos debe comenzar por una revisión previa de toda la información disponible. Esta incluye: estudios agrológicos de la región, mapas geológicos, mapas de vegetación, cartas topográficas, experiencia previa del agricultor, experiencias en fincas vecinas, interpretación de fotografías aéreas.

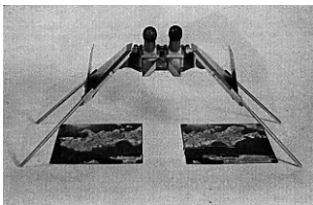
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE

Si el paisaje en el área de estudio es heterogéneo debe ser dividido en diferentes unidades. Esta división puede ser realizada mediante una interpretación de las variaciones de los factores formadores de suelos observadas en el terreno, en mapas topográficos, fotografías aéreas, imágenes de satélite u otras imágenes de percepción remota (por ejemplo: vistas de Google Earth).

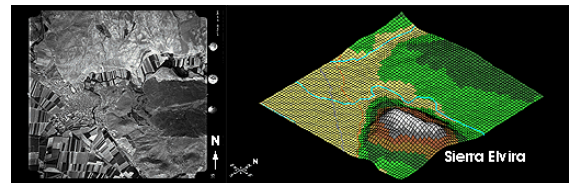
La interpretación de fotografías aéreas es uno de los procedimientos más frecuentemente usados para la clasificación del paisaje



Fuente: <http://www.edafologia.net/carto/tema03/imagenes/>



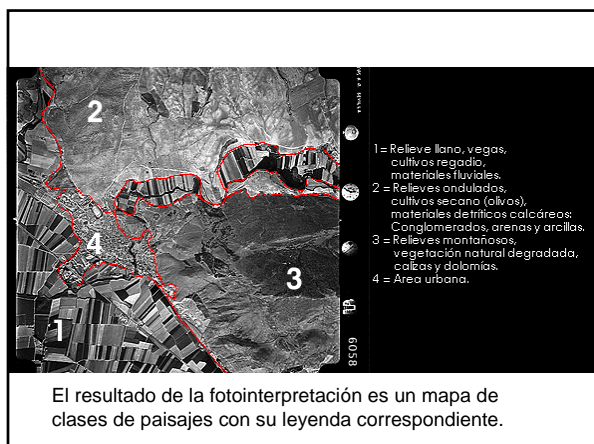
La observación de pares de fotografías aéreas contiguas con la ayuda de un estereoscopio permite obtener una visión del terreno en 3 dimensiones. Los lentes del estereoscopio permiten aumentar el grado de detalle de la imagen.



Vista tridimensional



Vista ampliada



El resultado de la fotointerpretación es un mapa de clases de paisajes con su leyenda correspondiente.



CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE

La división del paisaje debe proveer una primera estimación del potencial esperado de las tierras. Por ejemplo se pueden distinguir:

- Áreas de muy baja capacidad de uso y de difícil acceso que no ameritan un muestreo de suelos.
- Áreas de alto potencial para el uso de la tierra, en las cuales conviene concentrar el muestreo de suelos.

MUESTREO DE RECONOCIMIENTO

- Si la información disponible es insuficiente, se debe proceder a realizar un reconocimiento general de las condiciones de suelo en el área de interés. De esta manera es posible adquirir un conocimiento inicial, a un costo relativamente bajo, de la amplitud de variación de condiciones de suelos presentes en el área.

FORMAS COMUNES DE MUESTREO EN INVENTARIOS DE SUELOS

- Transectas
- Cuadrículas
- Mapeo libre

MUESTREO EN TRANSECTAS

- Las observaciones son localizadas a lo largo de líneas rectas orientadas en función del patrón de variación espacial de los factores formadores de suelo, a fin de asegurar que se cubra la máxima variabilidad posible del suelo.
- A lo largo de una transecta, las observaciones pueden ser ubicadas a intervalos regulares, o de acuerdo a los cambios observados en el paisaje.
- Frecuentemente, se selecciona un intervalo regular de muestreo y se agregan observaciones adicionales en sitios donde se aprecian cambios en el paisaje.



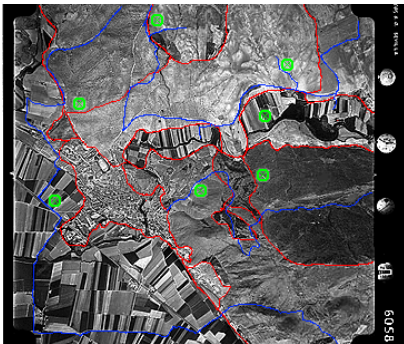
MUESTREO EN CUADRÍCULA

- Las observaciones son localizadas a intervalos regulares a lo largo de transectas rectas, paralelas y regularmente espaciadas.
- Los límites de suelo pueden ser dibujados por interpolación entre los puntos de la retícula después de terminado el muestreo.
- También pueden ser interpolados en el campo a medida que el estudio procede, guiados por cambios visibles del paisaje.



MAPEO LIBRE

- Es el procedimiento aplicado corrientemente para mapear series de suelos a escalas medianas a grandes (1:25.000 – 1:20.000).
- Las observaciones son localizadas en forma irregular, de acuerdo a la experiencia del edafólogo, a medida que el levantamiento procede.
- Los límites de suelo son dibujados siguiendo su expresión externa en el paisaje.
- Cierta proporción de las observaciones de campo es dedicada a verificar la posición de esos límites.
- El resto de las observaciones es usado para describir el suelo dentro de las áreas definidas por esos límites.



Planificación de un muestreo de reconocimiento de suelos

¿Qué propiedades del suelo determinar en cada sitio de muestreo?

- Aquellas incluidas normalmente en una descripción de suelo con barreno
- Prestar especial atención a aquellas propiedades requeridas para determinar la capacidad de uso de la tierra y las cualidades relevantes para los TUT en consideración
- Prestar atención a la vegetación (especies y condición), a los minerales observadas en el perfil y a las condiciones del horizonte A, como indicadores de la fertilidad natural del suelo.

FACTORES ESPECÍFICOS QUE DETERMINAN LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA					
FACTORES	CALIFICACIÓN				
	1	2	3	4	5
Pendiente (p)	0-3 %	3-8 %	8-20 %	20-45 %	45-60 %
Microrrelieve (m)	Plano	Ondulaciones muy espaciadas	Ond. igual ancho/pr of	Ondulaciones profundas	
Erosión (e)	Ligera	Moderada	Fuerte	Muy Fuerte	Severa
Textura (g)	a-aF	Fa-F-FAa	FL-FAL-FA-L	AL-Aa-A	
Pedregosidad (r)	Ligera	Moderada	Fuerte	Severa	
Profundidad (h)	>100 cm	50-100 cm	25-49 cm	<25 cm	

...Continuación					
FACTORES	CALIFICACIÓN				
	1	2	3	4	5
Sales (s)	Ligera	Moderada	Fuerte	Severa	
Limitación por Fertilidad (f)	Ligera	Moderada	Fuerte	Severa	
Permeabilidad (c)	Muy Lenta	Lenta	Moderada	Rápida	
Drenaje Interno (n)	Muy Lento	Lento	Moderado	Rápido	
Drenaje Externo (a)	Empozado	Muy Lento	Lento	Moderado	Rápido
Inundación (i)	Sin	Ocasional	Frecuente	Muy Frecuente	

Fuente: SÁNCHEZ y COL. (1978)

RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO DE SUELOS

- La revisión de la información previa, la división del paisaje y el muestreo de reconocimiento deben permitir responder en una primera aproximación, las preguntas (i) a (iv) enunciadas arriba.
- En particular, esta fase debe permitir subdividir el área en consideración en varias sub-áreas con condiciones edáficas probablemente diferentes, porque han sido sometidas a una influencia desigual de los factores formadores de suelo.

¿MUESTREOS ADICIONALES DE SUELOS?

- La adquisición de datos de suelo en un área particular se puede considerar como una secuencia de etapas sucesivas de muestreo.
- Las primeras campañas de muestreo de suelos pueden proveer la información necesaria para ubicar proyectos particulares o para identificar y priorizar opciones de uso de la tierra para un área específica.
- Esto podría ser suficiente en áreas aptas sólo para usos extensivos de la tierra.

¿ADQUISICIÓN DE DATOS ADICIONALES DE SUELOS?

- Adicionalmente, estas campañas deben proveer también la información requerida para planificar muestreos más intensivos de suelos en áreas aptas para usos más intensivos de la tierra.
- Para un área particular, el punto de partida del proceso de obtención de información dependerá del nivel actual de conocimientos acerca de sus suelos, mientras que el estado final dependerá de su potencialidad para el desarrollo del uso de la tierra y de los objetivos de los usuarios de la información.