

CATIE  
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  
Programa de Cultivos Anuales

USO DE INFORMACION SECUNDARIA EN LA CARACTERIZACION DEL SUELO  
Y DEL CLIMA EN AREAS SELECCIONADAS

Washington Bejarano

Trabajo presentado en Reunión sobre Metodología para  
el Desarrollo de Alternativas Tecnológicas en Siste-  
mas de Cultivo. (El Salvador, 24-27 de julio, 1979)

Turrialba, Costa Rica

1979

USO DE INFORMACION SECUNDARIA EN LA CARACTERIZACION DEL SUELO  
Y DEL CLIMA EN AREAS SELECCIONADAS

Washington Bejarano\*

I. CARACTERIZACION DEL SUELO

1. Obtención de Información Secundaria

1.1 En primer término es necesario disponer de material cartográfico; todos los países centroamericanos lo tienen a escala 1:50.000.

1.2 En segundo, los mapas y guías de interpretación sobre: a) clasificación taxonómica de suelos, b) clasificación de la tierra por su capacidad de uso y c) clasificación de la tierra para uso potencial.

Los estudios de clasificación taxonómica de suelos pueden ser de diferente grado de categorías y dependiendo de ello, resultar o no útiles para los fines que se persiguen en nuestro trabajo. En el Cuadro 1, se presenta un resumen de las especificaciones de los diferentes niveles de estudio.

1.3 También es deseable obtener otro tipo de información, si la hay, sobre los suelos de interés, como estudios de fertilidad, conservación e investigación.

---

\*M.S., Especialista en Fertilidad de Suelos, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Cuadro 1. Resumen de las especificaciones de los diferentes niveles de estudios de suelos.

Nivel Estudio	Objetivos	Escala mapa	Unidades cartográficas	Áreas cartografiadas	Observaciones por Km <sup>2</sup>
Reconocimiento	Obtener un diagnóstico general de recurso suelo y de sus posibilidades de desarrollo	1:1000.000 o mayor	Asociaciones de grandes grupos de suelos, subórdenes y órdenes.	Cuadrados de 1 cm por lado representa 100 ha a escala 1:100.000.	Menos de 0.1 observaciones por Km <sup>2</sup>
Preliminar	Obtener información suficiente sobre el recurso suelo para planificación general del uso de la tierra. Características generales del suelo.	1: 50.000 1:100.000	Asociaciones de familias y subgrupos.	Cuadrado de 1 cm por lado representa 25 ha a escala 1:50.000.	De 0.2 a 1.0 por Km <sup>2</sup> de acuerdo a la escala del estudio.
Semidetallado	Obtener información para el uso agroforestal de la tierra. Satisfacer las exigencias para proyectos de asentamientos campesinos de riego, drenaje, etc.	1: 25.000 1: 50.000	Serie y/o familias y asociaciones de las mismas.	Cuadrado de 0.5 a 1 cm por lado. Representa 1.6 y 6.25 ha a escala 1:25.000 y 6.25 y 25 ha a escala 1:50.000.	De 5 a 10 por Km <sup>2</sup> para la escala 1:25.000 y de 2 a 4 para escala 1:50.000.
Detallado	Determinar con precisión de la extensión y características de los suelos. Se obtiene información detallada que permite la planificación adecuada del uso de la tierra.	1: 10.000 o mayor	Serie y sus respectivas familias, complejas, grupos indiferenciados y unidades misceláneas.	Cuadrados de 0.5 a 1.0 cm por lado representa 0.25 y 1 ha en escala 1:10.000 y 4 ha en escala 1:20.000.	15 a 25 por Km <sup>2</sup> para escala 1:20.000 y no menos de 50 para escala 1:10.000.

## 2. Propósitos y Aplicaciones de la Clasificación de Suelos

La clasificación de suelos constituye una parte importante de los programas agrícolas de cualquier país y sirve de guía para el adecuado aprovechamiento de la tierra.

La esencia de la clasificación moderna consiste en reconocer como unidades naturales los distintos tipos de suelos, determinar sus características y propiedades, y su capacidad productiva. Así pues, se adapta por completo a los fines agronómicos, ya que cada tipo de suelo puede identificarse. La interpretación y generalización de las unidades taxonómicas permite extrapolar el comportamiento de un cultivo entre unidades de similares características.

La finalidad práctica de la clasificación de los suelos es suministrar una base técnica para el estudio de las relaciones entre la vegetación y el suelo, con la mira de aumentar su productividad y facilitar su conservación.

Los reconocimientos de suelos son de necesidad fundamental porque sirven de nexo entre la investigación y la agricultura. Como los mapas muestran los diferentes tipos de suelos que hay en una zona dada, constituyen uno de los mejores medios de que se dispone para sintetizar los resultados experimentales a fin de darles aplicación en las granjas de los agricultores.

La clasificación de suelos facilita por otra parte la adaptación de cultivos y la determinación de las necesidades de correcciones de fertilidad.

### 3. Interpretación de los Mapas de Clasificación

La interpretación de la clasificación de suelos y de los mapas que la acompañan, es el proceso por el cual se pone a prueba el uso práctico y aplicado de las teorías, hipótesis y conocimiento que se tiene de los suelos.

La interpretación de los mapeamientos de suelos comprende la organización y presentación del conocimiento que se tiene acerca de las características, cualidades y comportamiento de suelos, de acuerdo a la forma en que están clasificados y mapeados.

Desde el punto de vista agrícola, uno de los propósitos de la interpretación de la clasificación y mapeamiento de suelos es diferenciarlos de acuerdo a su productividad y adaptación de cultivos.

En la interpretación de la clasificación hay que distinguir las unidades taxonómicas o categorías de suelos y las unidades de mapeo, que son las que se presentan cartográficamente. La interpretación y la generalización de las unidades taxonómicas sirven para la extrapolación de un área a otra y la interpretación de las unidades de mapeo provee de información sobre áreas en un mapa específico, en localidades específicas.

Una vez conocido el nivel de estudio (Cuadro 1), la interpretación de las unidades cartográficas se hace mediante la comprensión de los signos que las identifican en el mapa y la interpretación de las unidades taxonómicas se desarrolla a través del conocimiento de las características y cualidades de los suelos expresadas en los informes respectivos del estudio.

#### 4. Interpretación de los Mapas de Clasificación de tierras por su

##### Capacidad de Uso

En el levantamiento agrológico, (capacidad de uso), las tierras se cartografían según su capacidad agrícola, pecuaria y forestal, en función de los siguientes factores ambientales y edáficos que limitan su capacidad de uso:

Disponibilidad de agua	Obstrucciones (piedras)
Profundidad efectiva del suelo	Erosión
Pendiente	Inundación
Salinidad y alcalinidad	Drenaje interno
Lixiviación	Textura

Esto requiere que se agrupen las tierras en clases, las que se aplican en forma regional, en orden a las crecientes restricciones que los factores limitantes imponen al número y calidad de los cultivos que son capaces de sostener económicamente, dentro de un régimen climático dado.

En base al uso, el sistema clasifica las tierras en ocho clases, designadas con números romanos (de I a VIII). Cada demeritamiento por cualquiera de las limitantes, implica una disminución en las posibilidades de uso de los suelos respecto a la variabilidad y calidad de los cultivos viables.

Dentro de estas clases en algunos estudios se establecen subclases de capacidad de acuerdo a las limitaciones y riesgos de conservación;

estas subclases se designan con letras minúsculas. Además se pueden establecer las unidades de capacidad.

## 5. Interpretación de los Mapas de Clasificación de Tierras para Uso Potencial

La elaboración de una carta de uso potencial, supone la posibilidad de poner en práctica los recursos técnicos y agronómicos que se derivan del conocimiento científico actual, a fin de dar a dicha carta las proyecciones prácticas más amplias posibles.

Para uso potencial se usa el mismo sistema que para capacidad de uso, identificando las clases con números arábigos, pero expresando con mayor precisión las bases fundamentales, definiendo mejor los factores limitantes, e inclusive agregando dos nuevos: acidez y fijación del fósforo.

Se hace una jerarquización de los factores limitantes en controlables e incontrolables, externos o restringidos y extrínsecos e intrínsecos.

## II. CARACTERIZACION DEL CLIMA

### 1. Obtención de Información Secundaria

1.1 Todos los países de América Central tienen el mapa ecológico de zonas de vida de Holdridge; aunque varían en la escala y en el nivel de clasificación del bioclima; estos mapas dan una buena información inicial sobre la clasificación del clima en relación con la vegetación.



1.2 En algunos países se dispone también de mapas de clasificación del clima con el sistema Koppen, son muy útiles, por la oportunidad que brindan de ser aplicados en zonas en donde la existencia de información de los elementos del clima es limitada.

1.3 De igual manera, en todos los países, hay servicios meteorológicos que obtienen datos climáticos a través de redes de estaciones meteorológicas de 1º, 2º y 3º orden.

Lo ideal sería obtener datos de los siguientes elementos del clima: precipitación (valores diarios e intensidad), temperatura (media, máxima y mínima), radiación y brillo solar, humedad relativa, viento y evaporación.

En todo caso es imprescindible obtener, por lo menos, los valores de precipitación diaria y de temperatura.

## 2. Importancia del Clima

El potencial de un área para la producción agrícola depende de varios factores, entre ellos es de suma importancia el clima. En el trópico la agricultura es y continuará siendo de secano, luego, la productividad depende de la disponibilidad de una cantidad adecuada de precipitación.

La selección de cultivos agrícolas adecuados depende también de varios otros factores climáticos, como temperatura, radiación, humedad relativa y velocidad del viento. Sin embargo, el más importante es la disponibilidad de agua.

El entendimiento de las exigencias climáticas de varios cultivos

es necesario entonces para el desarrollo eficiente de la agricultura de una zona determinada.

En la selección de áreas para los proyectos de investigación en sistemas de producción de cultivos para pequeños agricultores, la evaluación del clima facilitará el trabajo de quienes se ocupan de esa selección.

### 2.1 Estimaciones de agua para requerimientos agrícolas

Mucho se ha escrito sobre los requerimientos de agua y muchos procesos y fórmulas existen para estimar las necesidades de las plantas; algunas de ellas tienen aplicaciones limitadas, otras son demasiado complicadas.

Los datos climáticos no son siempre recolectados de la misma manera o con el mismo grado de precisión; por esta razón, es imperativo que las necesidades de agua sean evaluadas para cada zona.

Los requerimientos de agua para los cultivos se determinan por los factores climáticos y las características de los cultivos, incluyendo su estado de crecimiento y pueden ser estimados con exactitud usando los datos de las publicaciones de datos climáticos.

La cantidad de precipitación que normalmente está disponible para la producción de cultivos, depende de varias consideraciones. La precipitación media mensual, generalmente no es una información confiable. Una precipitación media mensual de 185 mm podría ser buena para la agricultura; sin embargo, puede darse el caso extremo pero ilustrativo, de que la media de 185 mm sea el resultado de periodos con medias

de valores de cero (meses secos) y períodos que exceden los 1000 mm. En este caso, las probabilidades de ocurrencia son significativamente superiores para un índice de disponibilidad de agua que los valores de precipitación media reales. Para estudios agrícolas, el uso de la probabilidad del 75 por ciento, que equivale o excede a los 3/4 del tiempo, tiene considerable aceptación.

Los suelos varían en su capacidad de almacenar y retener fácilmente la humedad disponible en la zona de las raíces. La cantidad de humedad disponible para el cultivo y la humedad total del suelo, dependen de las características de las raíces del cultivo y de la capacidad del suelo para retener y mantener la humedad.

Para algunos suelos y cultivos o combinación de cultivos, la humedad debe ser reemplazada en las zonas de las raíces con intervalos cortos de tiempo (5 días o menos). Para otras condiciones, es adecuado reemplazar la humedad del suelo en intervalos de 15 ó 20 días.

Las probabilidades mensuales de ocurrencia de precipitación no siempre definen la distribución adecuada para un mes. A fin de determinar los requerimientos de precipitación para períodos cortos de tiempo, se usan los datos de precipitación diaria de varios lugares de interés, para calcular las probabilidades de 5, 10, 15 días y un mes de precipitación.

Las probabilidades de lluvia mensuales de cortos períodos, ayudan a determinar las fechas de siembra y cosecha y el posible uso de maquinaria durante períodos específicos.

## 2.2 Indice de disponibilidad de humedad (MAI)

La producción del cultivo puede ser generalmente aumentada por medio de un estudio cuidadoso del clima, que permite determinar las localidades en donde las temperaturas y las lluvias son bien adecuadas para la producción de cultivos específicos. Se propone que se usen los valores mensuales del MAI, como índice para determinar la adaptabilidad de los cultivos con respecto a las lluvias. El MAI indica el suministro de humedad disponible para los cultivos en base de la precipitación que tiene el 75% de probabilidad de ocurrencia.

Los valores del MAI como índice de humedad adecuada varían con la longitud de los períodos de registro. Se proponen los siguientes valores mínimos para determinar la producción económica de los cultivos:

<u>Período de Registro</u>	<u>MAI mínimo para humedad adecuada</u>
Más de 20 años	0.34
De 11 a 20 años	0.38
De 5 a 10 años	0.43

Por otra parte, el MAI puede adaptarse como índice para determinar las deficiencias o excesos de agua, de la siguiente manera:

<u>Valores del MAI</u>	<u>Disponibilidad de humedad</u>
0.00 a 0.33	muy deficiente
0.34 a 0.67	moderadamente deficiente
0.68 a 1.00	poco deficiente

1.01 a 1.33	adecuada
1.34 a más	excesiva

El mes que tienen un valor de MAI que excede a 1.33 es considerado como un mes con lluvias excesivas y requiere un buen drenaje natural o artificial.

Inclusive usando los valores del MAI, se puede obtener una clasificación del clima relacionada con la capacidad de producción.

### 2.3 Zonificación agrícola potencial

La zonificación agrícola potencial en base a los datos climáticos puede usarse con diferentes propósitos, tales como determinar las necesidades de riego, definir el grado adecuado de precipitación para un sistema de cultivos particular o mostrar la clasificación del clima.

Donde el clima es relativamente uniforme en áreas considerables, los índices de disponibilidad de humedad (MAI), han sido usados con éxito para hacer la zonificación de cultivos y para definir el uso conveniente de la tierra. Si los valores mensuales de probabilidad de precipitación no se ajustan bien para dicha zonificación, se sugiere usar las probabilidades de precipitación para periodos de 10 días.

### 2.4 Intensidad de la precipitación

Las intensidades de precipitación son de gran valor en estudios hidrológicos de inundaciones, necesidades de drenaje, y especialmente, de problemas relacionados con la erosión y conservación del suelo.

## 2.5 Clima y producción potencial del cultivo

La producción potencial del cultivo, depende en gran parte de la humedad y de la energía disponibles. Es necesario definir las relaciones entre temperatura, radiación y producción.

Las plantas sufren daños a temperaturas extremas, altas o bajas. Dentro de un límite de condiciones óptimas, el potencial de producción del cultivo aumenta con el incremento en la energía disponible. La radiación es más efectiva para producir fotosíntesis y crecimiento a temperaturas altas. Sin embargo, los cultivos varían en sus rangos de temperatura óptima y necesidades de luz para la fotosíntesis.

Los cultivos que tienen las temperaturas óptimas más altas y las necesidades de luz más altas para la fotosíntesis, también tiene la eficiencia más alta en el uso del agua. Dentro del rango óptimo, hay una alta correlación entre producción potencial y evapotranspiración potencial.