

# SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS EN COLOMBIA

Carlos Mario Uribe G. I.A.  
Medellín, 2003

## **1. INTRODUCCIÓN**

Latinoamérica en general y Colombia en particular, han contado con sistemas de clasificación de tierras que propenden por racionalizar su uso y crear las bases de la sostenibilidad en los procesos productivos desde hace más de 25 años; sin embargo, en nuestro país, en muy pocos casos puede decirse que se han dado las condiciones para llevarlos a la práctica por largos periodos, de manera permanente y sistemática, con todo el rigor científico, económico, técnico y social que reclaman.

Quizá el único caso de gran envergadura que tuvo estas oportunidades y que en efecto mostró los enormes beneficios derivados de la aplicación seria y a largo plazo fue la adelantada por la Federación Nacional de Cafeteros, a través de CENICAFÉ, en la zona cafetera colombiana, hasta que las pésimas políticas agrícolas del gobierno nacional unidas a la mala dirección técnica de la federación, impusieron a los campesinos el desmonte de sus sistemas artesanales de producción (unos de los más avanzados económica, social y ambientalmente con que ha contado el país en su agricultura moderna), para ser reemplazados por los de Café sin sombrero, en monocultivo, por el prurito de la “modernización” mal concebida (generando con esto, pobreza, desempleo, descomposición social y un deterioro ambiental sin precedentes en estas regiones antes prósperas y ambientalmente sanas).

El avance sin tregua de la erosión es otro factor que ha contribuido a que se mantengan altas las tasas de colonización (aunque no es el más importante, sobre todo frente a la violencia militar y económica a la que son sometidos nuestros campesinos), pues uno de los motivos de la colonización es la necesidad de nuevas tierras (no erosionadas) para la

agricultura campesina. Estas nuevas zonas casi siempre provienen del desmonte de las selvas, cuyos suelos inaptos para la agricultura y ganadería son rápidamente deteriorados y terminan en manos de latifundistas que dedican las áreas para el pastoreo extensivo, repitiéndose el proceso de deterioro ambiental e injusticia social.

Desde hace ya más de 20 años la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, durante un seminario internacional sobre el tema, hacía un llamado urgente al país y al estado en particular, para que se comprometiera con la implementación de las recomendaciones establecidas por los distintos sistemas de clasificación de tierras con enfoque ecológico existentes, con el propósito de prevenir el deterioro de los suelos y de los otros recursos naturales asociados; pero el gobierno nunca se ha comprometido con el tema, e incluso sus políticas muchas veces estimulan el deterioro ambiental de manera indirecta, pues no dan opciones de uso y manejo proteccionistas a los campesinos y agricultores del país. Y el temor de que por falta de llevar a la práctica estos sistemas de clasificación de tierras, "...un día los edafólogos y planificadores siguiéramos deleitándonos con los mapas en colores, mientras el país entero se erosiona aceleradamente" (SCCS, 1981), parece hacerse cada vez más real, hasta que la fuerza de los hechos obliguen al estado a implementar acciones de recuperación de un recurso que pudo usarse y protegerse con una inversión cien veces menor a la necesaria para recuperarlos apenas mediocrementemente.

En este artículo se hará un resumen sobre algunos de los más conocidos sistemas de clasificación de tierras en Colombia, describiendo sus características principales y su aplicabilidad, con el fin de proponer la implementación oficial en Colombia de un sistema de clasificación de tierras único, de aplicabilidad nacional (para todos los ecosistemas y zonas de vida del país), proteccionista de nuestros recursos naturales, que facilite el avance tecnológico de nuestros agricultores sin deterioro del medio ambiente y que se inserte plenamente dentro de los preceptos del desarrollo sostenible, tal como lo preceptúa la Constitución Nacional.

## **2. GENERALIDADES**

### *USO Y MANEJO DE LOS SUELOS*

Desde siempre el hombre ha estado ligado al medio ambiente como una especie más que usa los recursos naturales disponibles; pero desde que descubrió la agricultura como forma de supervivencia, hace cerca de 10.000 años, la relación con el suelo se ha hecho cada vez más estrecha y dependiente del recurso. Sin embargo esta relación casi siempre ha ido ligada a un fenómeno de deterioro progresivo del recurso natural no renovable, denominado erosión, lo que ha obligado en algunas ocasiones a sociedades enteras a la migración hacia zonas donde el suelo fértil existía.

Pero el uso de los suelos no siempre ha implicado malos manejos. De hecho las grandes lecciones dadas por la naturaleza a las sociedades agrícolas antiguas, como las existentes en la América precolombina, dio lugar a la racionalización del manejo de los recursos naturales de una manera más integral y sustentable, al punto que algunos sistemas de producción y manejo fueron mantenidos durante miles de años con éxito.

Con el desarrollo de las fuerzas productivas, el incremento desmesurado de la población mundial y la consolidación de sistemas de producción poco ambientalistas, en especial durante el último siglo, los daños sobre los suelos del mundo derivados de actividades antrópicas se han visto crecer hasta niveles que hoy se consideran insostenibles.

Ante esta realidad, se han alzado multitud de propuestas que pretenden solucionar el problema desde muchos ámbitos diferentes, algunos con una visión muy estrecha pregonan que el problema en sí no lo es tanto, debido a que en caso de extrema y generalizada erosión la tecnología solucionará la demanda de alimentos y materias primas mediante técnicas como cultivos hidropónicos, incremento en el uso de fertilizantes, cultivo de bacterias, etc.; otras propuestas son de alcance parcial como las tecnologías apropiadas, otras tienen un enfoque más completo como los sistemas de clasificación de uso potencial o máximo de los suelos (asunto que trataremos aquí), y otros contemplan una perspectiva de solución aún más holística, integral y de fondo como el Ecodesarrollo y desarrollo sostenible.

Es conveniente anotar que la clasificación de suelos con el propósito de determinar su uso potencial es diferente a la clasificación de los suelos desde el punto de vista taxonómico. En realidad esta última clasificación sirve en muchas ocasiones a la primera para definir la capacidad potencial de uso de los suelos, y de manera más integral para determinar la capacidad de uso potencial o máximo de la tierra.

### *CONCEPTO DE TIERRA*

El concepto de suelo ha evolucionado bastante desde aquel punto de vista que lo consideraba como un elemento inanimado dentro de los ecosistemas del mundo, que servía esencialmente para el sostenimiento y nutrición de las plantas, base de la trama de la vida conocida en los ecosistemas no inundados. En la actualidad el suelo es considerado por muchos pedólogos, edafólogos y ecólogos como un elemento biótico dentro de los ecosistemas, integrado no sólo por las partículas de arcilla, limo y arenas minerales, así como por rocas, si no que también incluye la biota microscópica y algunos otros organismos y funciones ecológicas que lo asemejan más a un ser vivo.

Las inconsistencias surgidas en la interpretación de los sistemas de clasificación y en las recomendaciones derivadas consecuentemente, así como la esencia misma de algunos sistemas de clasificación de suelos dio lugar al deterioro de muchas áreas que fueron explotadas con usos indebidos y con tecnologías inapropiadas en relación con sus condiciones reales.

Esta situación llevó a replantear el concepto de “suelo”, cuando se trataba de sistemas de clasificación que propendían por determinar su uso potencial, y así surgió el concepto de “tierra” como el ámbito de un área determinada que incluía no sólo el suelo mineral, sino la biota anexa, los recursos naturales íntimamente relacionados como el paisaje, la flora, la fauna, el clima predominante, el hombre y su cultura. En este sentido se asemeja al concepto de ecosistema y por este motivo los modernos sistemas de clasificación del uso potencial de las tierras incluyen factores no sólo edáficos y topográficos, si no además factores bioclimáticos, tecnológicos, culturales, legales, etc. dentro de los parámetros de clasificación.

### *SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS*

Como se ha expresado, los sistemas de clasificación de tierras evalúan un mayor número de factores que los anteriores sistemas que sólo consideraban factores edáficos y topográficos.

No todos los sistemas incluyen el mismo tipo de factores y además no todos utilizan parámetros cuantitativos, pero además algunos tienen una aplicabilidad sólo en ciertas regiones para las que fueron diseñados, otros tienen aplicabilidad general, por lo menos para todo el país y probablemente para todos los países tropicales de América.

El propósito de cada uno de ellos es facilitar la toma de decisiones correctas por parte de planificadores y agricultores en cuanto al uso más apropiado que debe dársele a la tierra que ha sido destinada a la producción y a la protección, así como en cuanto al sistema de manejo, tipo de cultivo y tipo de tecnología más apropiada, de manera que el proceso de producción sea óptimo desde el punto de vista económico, ambiental y socialmente no sólo en el corto plazo si no indefinidamente.

### *ORDENAMIENTO TERRITORIAL*

Con la obligatoriedad legal del diseño de planes de ordenamiento territorial por parte de todos los municipios de Colombia, el ordenamiento territorial rural al igual que los planes de desarrollo municipales y regionales exigirán sistemas de clasificación de tierras que permitan diseñar las políticas sobre el uso del suelo y faciliten la toma de decisiones con base en fundamentos científicos y ambientalistas. Por este motivo, además, es necesario consolidar un sistema de clasificación de tierras único, de manera que se puedan hacer comparaciones y se tengan criterios unificados de evaluación de los POTs. Adicionalmente podrán encauzarse investigaciones bien presupuestadas, desde los ministerios de agricultura y del medio ambiente, que permitan perfeccionar el sistema seleccionado, para que pueda ser aplicado con mejores resultados en todo el territorio y aún en países vecinos.

### **3. PRINCIPALES MÉTODOS DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS EN COLOMBIA**

#### **3.1 SISTEMA DE LAS CLASES AGROLÓGICAS (USDA)**

Este sistema de clasificación fue desarrollado originalmente por el departamento de agricultura de E.U.A. para ser implementado en ese país, pero poco tiempo después fue impuesto en todos los países de Latinoamérica, para efectos de uso del suelo y para catastro. Las consecuencias negativas de su implementación se dejaron ver al poco tiempo cuando inmensas áreas en todos los países latinoamericanos mostraron los graves efectos por erosión, derivada de usos inapropiados que eran considerados aptos por este sistema. A raíz de este fenómeno surgieron como respuesta muchos sistemas de clasificación alternativos, basados en las condiciones reales del trópico americano, tanto a nivel climático como edáfico, social y tecnológico.

El sistema de USDA o de las 8 clases agrológicas comprende lo siguiente:

- Contempla 8 clases en total
- Incluye 12 factores de evaluación, edáficos y topográficos:
  - Relieve (plano, moderadamente inclinado, inclinado, etc.)
  - Pendiente del terreno (%)
  - Profundidad del suelo (profundo, superficial, muy superficial, etc.)
  - Pedregosidad (sin, pedregoso, excesivamente pedregoso, etc.)
  - Permeabilidad (rápida, moderada, lenta, etc.)
  - Retención de agua (buena, moderada, baja, etc.)
  - Drenaje natural (bueno, moderado, imperfecto, etc.)
  - Fertilidad (Muy baja, baja, moderada, etc.)
  - Erosión presente (relaciona tipo y % de área)
  - Salinidad (% de área)
  - Peligro de inundación (según # de días o meses / año)
  - Peligro de encharcamiento (según # de días / año)

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Es principalmente cualitativo
- Generaliza y unifica criterios edáficos y topográficos para condiciones ambientales (principalmente climáticas) muy distintas
- Generaliza y unifica criterios para condiciones sociales, culturales y tecnológicas distintas
- No es dinámico (el uso establecido no es modificable) ni adaptable al entorno real o planificado

### **3.2 SISTEMA DE LEVANTAMIENTO DE SUELOS Y ZONIFICACIÓN DE CULTIVOS EN ZONA CAFETERA (FNCC)**

Este sistema fue desarrollado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, para la zona cafetera del país. Se basa en los resultados de muchas investigaciones edáficas, geológicas, climáticas, agrícolas, sociales y tecnológicas que había emprendido la federación hasta el momento, en todas las zonas cafeteras del país.

En resumen este sistema comprende lo siguiente (Álvarez, 1981):

- CONTEMPLA 4 GRANDES GRUPOS DE ASPECTOS:
  - Suelos
  - Clima
  - Socio-económicos
  - Requerimientos ecológicos de los cultivos
  
- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
  - Está dirigido sólo a la zona cafetera Colombiana
  - No es propiamente un sistema de clasificación de tierras, sino más bien un grupo de parámetros que deben considerarse para ciertos cultivos

### **3.3 SISTEMA DE ÍNDICE DE USO Y MANEJO (IUM) (CENICAFE)**

Este sistema es el más completo desarrollado por la Federación de Cafeteros, a través de Cenicafe, para la zona cafetera colombiana. Su aplicación en extensas zonas del país llevó a la producción sostenida y ambiental de muchos cientos de miles de has bajo sistemas agroforestales de café con sombrío y café a libre exposición, así como de otros cultivos y ganadería en zonas cafeteras, permitió consolidar un mejoramiento real del nivel de vida de cerca de un millón de familias y contribuyó a realizar una verdadera acumulación económica campesina que en gran parte se distribuyó por todo el país a nivel de apoyo al crecimiento infraestructural, educativo, sanitario y cultural.

En resumen, las principales cualidades de este sistema son (Gómez y Suárez, 1981):

Contempla los siguientes parámetros:

- Erosividad o agresividad de la lluvia (A) (incluye 5 niveles, basados en el índice de Fournier)
- Susceptibilidad del suelo a la erosión, erodabilidad (S) (incluye 5 niveles: Muy resistente, resistente, etc.)
- Índice potencial de erosión (IPE) (en función de A y S; incluye 5 niveles: muy bajo, bajo, medio, etc.)
- Grado de desprotección de los cultivos (GC) (se realiza por grupo de cultivos, va de 1 a 5 según el grupo: forestal, pastos, cultivo denso, cultivo de semibosque permanente y perennes, cultivos anuales))
- Índice Potencial de Uso y Manejo (IUM) (calculado mediante la ecuación:

$$\text{IUM} = \text{IPE} \times \text{GC} = \text{A} \times \text{S} \times \text{GC}$$

De acuerdo con el valor de IUM obtenido, se aplican luego las recomendaciones según el tipo de cultivo y la pendiente donde se implementarán, para lo cual existe una tabla dentro del sistema.

- Determinación de los cultivos según los requerimientos ecológicos
- Determinación de las épocas apropiadas para realizar las labores de cultivo.



## CARACTERÍSTICAS DE ESTE SISTEMA

- Es un sistema conservacionista
- Está basado en datos provenientes de investigaciones en la zona cafetera
- Se apoya en los factores incluidos en la ecuación universal de erosión (  $A=RKLSCP$  )\*
- Es aplicable a nivel local y regional
- Se enfoca al uso y manejo de suelos de ladera
- Contempla grupos de áreas homogéneas de IUM, para las que se hacen recomendaciones de cultivos y manejo
- Determina épocas apropiadas para prácticas agrícolas, según el índice de Fournier de probabilidad de agresividad de la lluvia
- Puede ser complementario a otros sistemas de clasificación de tierras
- Integra factores ambientales y tecnológicos
- Es moderadamente dinámico
- Se adapta bien a las condiciones reales de campo
- Incluye evaluaciones cualitativas y cuantitativas

\* Fórmula universal para la predicción de las pérdidas de suelo por erosión hídrica:

$$A = R.K.L.S.C.P$$

A = Pérdida de suelo en toneladas/ha/año

R = Erosividad de la lluvia (factor índice de precipitación/erosión en  $Kgm/m^2 mm \times mm/hora$  –energía por intensidad-)

K = Erosividad del suelo en % de R a 9% de pendiente, por 22 mt. de largo de pendiente

L = Largo de pendiente en metros

S = Pendiente del terreno en %

C = Índice del valor protector de la cobertura vegetal

P = Índice del valor protector de las prácticas de conservación de suelos

### **3.4 SISTEMA DE ZONIFICACIÓN DE USO Y MANEJO DEL SUELO (CVC)**

Este sistema fue desarrollado por la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CVC), con énfasis en la agricultura de minifundio de ladera Andina (principalmente en la jurisdicción de la CVC y con enfoque de cuencas hidrográficas).

En resumen tiene las siguientes características (García y otros, 1981):

- Contempla 5 unidades de capacidad de uso (C: todo tipo de agricultura; P: praderas; AF: árboles frutales y forrajeros; F: todo tipo de bosques; R: reservas naturales). Estos usos son subclasificados.
  
- Analiza 3 parámetros básicos :
  - CLIMÁTICOS (temperatura y precipitación)
  - GEOLÓGICOS (origen de las rocas, composición y alteración)
  - EDÁFICOS (profundidad efectiva, relieve, pendiente y erosión)
  
- Identifica y clasifica factores limitantes de uso (en 5 grados: sin limitaciones, limitación ligera, moderada, severa, muy severa. Estas limitaciones se aplican a cada uno de los 3 parámetros básicos considerados)
  
- Contempla algunas prácticas generales de conservación aplicables a las distintas unidades y subunidades de uso.
  
- La clasificación de la capacidad de la tierra se basa en el sistema propuesto por T.C. Sheng

#### ***CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES***

- Es cuali-cuantitativo
- No contempla factores sociales, económicos ni políticos por considerarlos subjetivos.

- No es dinámico
- Contempla factores de manejo y sociales sólo de manera nominal, sin integrarlos con claridad al sistema
- Incluye pocos parámetros y no bien integrados
- Parte de supuestos de manejo que no siempre se cumplen

### **3.5 SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE UNIDADES FAMILIARES DE PRODUCCIÓN (Parent y otros) (CDBM)**

Este sistema fue desarrollado como una contribución dentro del Proyecto de manejo integral de la cuenca del río Lebrija de la Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDBM, 1990)

Este sistema parece estar inspirado en el de Tosi, pero debido a que fue diseñado para un área específica, dejó de lado varios criterios de análisis muy importantes como los sistemas de manejo agrotecnológico y algunas variables edáficas de mucha importancia como la estructura, los peligros de inundación, fertilidad natural, pedregosidad, etc.

Permite realizar evaluaciones a nivel regional (por ejemplo microcuencas o subcuencas) y de finca.

Climáticamente se basa en las zonas de vida (bioclimas), edáfica y topográficamente contempla: profundidad del suelo, textura y pendiente; ambientalmente el sistema hidrográfico (localización de ríos); socioeconómicamente incluye área de los predios e infraestructura.

Basa la obtención de la información (principalmente socioeconómica) en una extensa encuesta, tipo censo, finca por finca, que no sólo hace excesivamente costosa la aplicación del sistema sino que lo hace impracticable en la actualidad, debido al número de variables y a la inconveniencia social de averiguar de manera específica y exacta por ciertos valores (además es innecesario saber de ellos de manera exacta).

Contempla 12 claves para un número igual de zonas de vida, pero en estas sólo se contemplan los factores profundidad del suelo y pendiente del terreno para determinar el “uso mayor”.

Luego de esto sigue los pasos comunes a otros sistemas (determinación del uso actual, conflictos de uso, uso recomendado).

Incluye un extenso listado de especies agrícolas y forestales con sus respectivas informaciones sobre las condiciones ambientales óptimas de desarrollo, lo que facilita la toma de decisiones y recomendaciones en caso de proyectos específicos.

### **3.6 SISTEMA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA (SISTEMA TOSI)**

Este sistema fue desarrollado por el científico Joseph Tosi, con el apoyo de un grupo científico de la Universidad Nacional sede Medellín y del IGAC. Fue diseñado para tener una aplicabilidad tanto a nivel de finca como local (microcuenca), regional y nacional. Es el sistema más completo existente para Colombia, pero aún puede y debe complementarse, tal como lo contempla el mismo sistema, a medida que nueva información sea acopiada. El sistema IUM lo complementa en algunos aspectos para la zona cafetera y el de la CDMB igualmente, sobretodo en cuanto a requerimientos agronómicos y ambientales de ciertos cultivos. El mismo Tosi perfeccionó el sistema para Costa Rica, subdividiendo algunas categorías de uso máximo y señalando los factores limitantes para cada unidad determinada, lo cual es un valioso aporte para complementar el sistema colombiano (Tosi, 1981 y 1985). En Perú también se ha aplicado.

Uribe y Vélez (1987) implementaron el sistema, en el actual parque Arví, al oriente del valle de Aburrá, incluyendo los nuevos aportes dados por el sistema de Costa Rica. Con anterioridad se había realizado otro caso de aplicación del sistema Tosi en la Sierra Nevada de Santa Marta.

Este parece ser el sistema que el país debe asumir como oficial para la planificación local, regional y nacional en cuanto al uso máximo de la tierra rural en Colombia

### *CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES*

- Comprende 5 categorías básicas de uso
  - A: cultivo limpio
  - C: cultivo permanente
  - P: pastoreo
  - B: bosques de producción
  - X: protección

Estas categorías pueden y deben subdividirse, pero sólo después de la clasificación básica y cuando la información disponible lo permita.

- Incluye los factores bioclimáticos principales basados en las zonas de vida
- Se sustenta en la ecuación universal de erosión, para la cual hace un cálculo matemático de cada uno de los factores incluidos para cada zona de vida del país, lo cual por sí sólo se constituye en uno de los más valiosos aportes del sistema al conocimiento del manejo ambiental y control de la erosión de las zonas rurales en Colombia.
- Incluye factores edáficos ( profundidad efectiva, longitud de la pendiente, microrrelieve, textura, pedregosidad, drenaje natural, fertilidad natural, pH, erosión presente, salinidad, peligro de anegamiento). Estos factores están definidos en concordancia con los niveles y rangos propuestos por el ICA y el IGAC para Colombia, que a su vez se basan en más de 40 años de investigación en todo el territorio nacional
- Incluye factores tecnológicos, sociales y culturales (a través de la determinación del sistema de manejo agrotecnológico)
- Racionaliza los recursos disponibles para los diagnósticos y potencializa la información existente en estudios previos, al tomar de ellas los datos útiles.
- Todos los factores empleados están claramente relacionados
- Esta basado en prioridades de uso máximo (estas capacidades son dinámicas, a diferencia de todos los sistemas anteriores y están en función del sistema

agrotecnológico, como en la realidad de campo ocurre, tal como lo demostró la federación de cafeteros en la zona cafetera

- Comprende un principio de clasificación dinámico dependiendo del sistema de manejo agrotecnológico empleado que puede modificar con racionalidad los factores limitantes encontrados.
- Incluye 4 sistemas de manejo agrotecnológico diferenciables y claramente descritos, basados en muchos estudios socioeconómicos y tecnológicos realizados en toda la geografía nacional muchos años antes:
  - M: AVANZADOS – MECANIZADOS
  - A: ARTESANALES – AVANZADOS
  - T: TRADICIONALES
  - N: PRIMITIVOS
- Es el sistema mas completo, integral, científico, práctico y ambiental existente
- Es un sistema cuantitativo y objetivo
- Permite mapificar unidades a nivel de finca, local o regional, mediante un proceso de subclasificación y refinamiento de la información de campo
- No tiene límites de aplicabilidad
- Basado en claves individuales para cada zona de vida y sistema de manejo existentes
- A pesar de incluir un alto número de variables es de muy fácil aplicación debido a que se basa en claves prediseñadas para cada zona de vida del país, sobre las cuales sólo basta comparar los valores de campo u oficina obtenidos para alcanzar directamente el resultado de la capacidad máxima de uso de la tierra

### **3.7 SISTEMA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS EN COSTA RICA (TOSI) (CCT)**

Este sistema fue desarrollado para Costa Rica, con mayor avance en algunos aspectos que para Colombia, por Joseph Tosi (Tosi, 1985) del CCT.

- Es similar al colombiano, pero cuantifica los aspectos cualitativos que aún quedaban

- Realiza ajustes importantes al sistema y por lo tanto complementa muy bien el sistema para Colombia, en particular en lo referente a las subclasificaciones de las capacidades de uso mayor de la tierra y en cuanto a la determinación de los factores limitantes.

### **3.8 OTROS SISTEMAS EN COLOMBIA Y LATINOAMÉRICA**

- \* \*\* USO POTENCIAL DE LA TIERRA PARA EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA TROPICAL (CIAT) (COLOMBIA)
- \* \*\* EVALUACIÓN DE LA TIERRA PARA LA AMAZONIA (DAINCO – CASAM) (COLOMBIA)
- \* \*\* METODOLOGÍA POR ANALOGÍAS DE CAPACIDAD DE USO – ZONAS DE VIDA (IICA-PIADIC) (NICARAGUA)
- \* \*\* SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y LEVANTAMIENTO FISIAGRÁFICO (MÉJICO)
- \* \*\* SISTEMA DE EVALUACIÓN DE TIERRAS Y DEFINICIÓN CARTOGRÁFICA DEL USO POTENCIAL (MÉJICO)

### **FUENTES**

- ✓ Álvarez J. Oscar John. METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE SUELOS Y ZONIFICACIÓN DE CULTIVOS EN LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA. En: Rev. Suelos ecuatoriales, Vol. 11, N<sup>o</sup>1, junio de 1981. 36p.
- ✓ García S., Alfonso, Félix María Suárez V. y Aníbal Burgos G. ZONIFICACIÓN DE ÁREAS PARA USO Y MANEJO DE SUELOS. En: Rev. Suelos Ecuatoriales, Vol. 11, N<sup>o</sup>1, junio de 1981. 28p.
- ✓ Gómez a., Álvaro y Senén Suárez V. CLASIFICACIÓN DEL USO POTENCIAL DE TIERRAS DE LADERA. SISTEMA IUM. En: Rev. Suelos Ecuatoriales, Vol. 11, N<sup>o</sup>1, junio de 1981. 16p.

- ✓ Parent, Guy y otros. GUÍA DE PLANIFICACIÓN DE UNIDADES FAMILIARES DE PRODUCCIÓN. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB. Bucaramanga, 1990, 99p.
- ✓ Pérez F., César. USO DE LA TIERRA RURAL – ACTUAL Y POTENCIAL. Anexo C-1 del estudio nacional del agua. 1983
- ✓ Sociedad colombiana de la Ciencia del Suelo, SCCS. SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE CLASIFICACIÓN DEL USO POTENCIAL DE LA TIERRA EN EL TRÓPICO LATINOAMERICANO. REVISTA SUELOS ECUATORIALES. Vol. 11, Nº 1, junio de 1981
- ✓ Tosi O., Joseph A. UNA CLASIFICACIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN Y LEVANTAMIENTO DE MAPAS DE LA CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA. Centro Científico Tropical, CCT. Costa Rica. 1981
- ✓ Tosi O., Joseph A. MANUAL PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS DE COSTA RICA. Centro Científico Tropical, CCT. Costa Rica, 1985
- ✓ Uribe G., Carlos Mario y León Darío Vélez V. BASES PARA UN PROYECTO DE ECODesarrollo Agrícola para Santa Elena (Medellín). Tesis, Univ. Nacional, sede Medellín, 1987, 2 tomos.