

# ANOTACIONES TÉCNICAS SOBRE LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS EN EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS DE TOSI

Por:

**Carlos Mario Uribe G. I.A.**

Medellín, 2003

## I. SOBRE LOS SISTEMAS DE MANEJO AGROTECNOLÓGICO

Comprende 4 categorías:

### **PRIMITIVOS (N):**

En este grupo se consideran muchos tipos de agroecosistemas practicados desde hace miles de años en todo el mundo. La mayoría de estos se inician talando los bosques y luego quemando, para dar paso a la siembra de plantas útiles al hombre, sin preparación del terreno (sin arar ni removerlo). Las herramientas usadas son sencillas: machetes, hachas, barretones, palos puntiagudos. Se depende en su totalidad de la fertilidad natural del suelo y el aporte de las cenizas. Se realiza control físico de malezas cuando éstas aparecen (casi nunca en la primera cosecha), y cuando la fertilidad decrece se abandona el sitio para que la sucesión natural restituya la fertilidad y al cabo de varios años (entre 5 y 10 o a veces más), vuelve a talarse para reiniciar el ciclo (esto es común en áreas indígenas).

En algunas partes del mundo se manejan pastizales bajo este mismo sistema (básicamente con quemas de renovación), con bajos rendimientos y pastoreos itinerantes.

Cuando fuertes presiones socioeconómicas distorsionan los manejos ancestrales de estos agroecosistemas (como ocurre en áreas de colonización), el medio ambiente se ve afectado con gravedad sobretodo en áreas ecológicas muy limitantes como la amazonía, las selvas del pacífico, ciertas áreas de los andes, extensas áreas de Madagascar, Asia y África.

Por lo general estos ecosistemas son de autoabastecimiento y se encuentran en equilibrio ambiental, pueden integrarse a actividades de caza y pesca para autoconsumo.

Tosi (1981), los caracteriza para Colombia así:

- Tienen baja o ninguna capitalización
- Usan exclusivamente la fuerza humana
- Hay ausencia de pastos y ganado domesticado excepto cabras (zonas secas) y cerdos (zonas húmedas)
- Hay renovación natural de la fertilidad de los suelos, mediante cultivos nómadas, rotación con barbechos y rastrojos
- No hay uso de plaguicidas, fertilizantes o semillas mejoradas
- Usan herramientas simples como hachas, machetes, barretones, azadones o palos puntiagudos para sembrar
- Uso de quema (excepto en climas superhúmedos)
- Áreas de cultivo pequeñas, espaciadas dentro de áreas grandes de bosques vírgenes o secundarios
- Mezcla de cultivos o multiestratos
- Uso del campo por uno o dos años consecutivos como máximo, después se abandona a la sucesión, aunque pueden permanecer en él árboles que siguen cosechándose por muchos años
- Hay baja densidad poblacional y aislamiento social
- El nivel de vida alcanzado por las comunidades que lo practican es adecuado hasta bueno
- Ausencia casi total de productos comerciales
- Sistemas de autoabastecimiento en equilibrio ecológico

### **TRADICIONALES (T):**

En este grupo se consideran los sistemas que han acertado bastante el barbecho o lo han eliminado, generando usos agropecuarios permanentes, con el fin de aumentar la producción total en períodos cortos de tiempo. Casi siempre se asocian con comunidades sedentarias que abandonaron las prácticas ancestrales por presiones socio-políticas (reducción de áreas disponibles), económicas (integración parcial al mercado) o culturales (colonizaciones modernas que carecen del conocimiento ancestral).

En ocasiones usan como prácticas de control de plagas y enfermedades la rotación y/o asociación de cultivos semestrales, lo cual también equilibra un poco la fertilidad del suelo. Los monocultivos son comunes, aunque pueden rotarse con otros cultivos o con cortos períodos de descanso. A veces, cuando la fertilidad ha decaído mucho, se siembran pastos y la actividad se convierte en pecuaria extensiva, que puede incluir ocasionales quemas para el control de plagas, malezas y para aporte de cenizas. Por lo general no son sostenibles y su sustentabilidad falla por problemas de fertilidad, erosión, plagas y enfermedades. La diversidad de especies involucradas es menor que en el caso anterior, para áreas productivas equivalentes.

Tosi (1981), los caracteriza para Colombia así:

- Son sistemas poco intensivos hasta muy extensivos, tanto de subsistencia como principalmente comerciales

- Predomina la fuerza humana, con o sin ayuda animal. En algunos casos se usa maquinaria, pero de manera deficiente
- Las unidades de producción varían de tamaño, pero predominan las pequeñas y medianas en agricultura y las medianas y grandes en ganadería
- Tienen bajo o moderado grado de capitalización
- Predomina la tierra como factor de producción. Se compran insumos y se contrata mano de obra en baja cantidad
- En fincas medianas y grandes predominan los dueños ausentistas
- Manejo poco técnico del predio. Empleo de mano de obra barata y poco eficiente. Se da aparcería y arrendamiento
- Fincas mal situadas a nivel ecológico, uso indiscriminado y mal orientado de la tierra
- Pocas o inexistentes prácticas de conservación de suelos y otros recursos naturales. Se presenta sobrepastoreo y falta de rotaciones. Hay destrucción de bosques y rastrojos que requieren ser conservados
- Poco o ningún uso de fertilizantes, semillas mejoradas o abonos verdes
- Baja productividad
- Bajos niveles de ingresos y de vida campesinos. Son los ubicados en las condiciones ambientales más difíciles y frágiles del país. Se prefieren para la colonización a pesar de sus dificultades, y por tal motivo son los que más necesitan del apoyo oficial para que mejoren, llevándolos al sistema artesanal- avanzado

#### **ARTESANALES AVANZADOS (A):**

Estos agroecosistemas tienen un manejo desde intensivos hasta muy intensivos. Son principalmente comerciales, aunque en muchos casos también dirigidos con intensidad al autoconsumo. Usan fuerza humana y animal y pocas veces mecanización.

En Colombia pueden ubicarse en este nivel muchas ganaderías de leche, el café (en particular el que usaba sombrero, aunque también parte del actual "tecnificado"), gran parte de la agricultura del Oriente Antioqueño hasta hace unos 10 años también se incluía aquí.

La producción es artesanal y muy variada en cuanto a productos, condiciones ambientales, requerimientos de capitalización, tamaño de la tierra.

Además de las características anteriores, Tosi (1981), agrega las siguientes para Colombia:

- Cuentan con un elevado grado de aplicación técnico-científica, de administración y planeación
- Hay aprovechamiento de riego y avenamientos, uso de semillas mejoradas, uso de prácticas de conservación de suelos y protección de recursos naturales (hasta donde las presiones socioeconómicas y las políticas del estado lo permiten)
- Se usan fertilizantes químicos y plaguicidas. En ocasiones se incorporan prácticas de "producción orgánica"

- En general aquí caben muchas de las fincas dedicadas a la producción de hortalizas, tubérculos, granos de altura, frutas y flores, así como los permanentes: Pastos de corte y forraje, frutales arbustivos, Café, Cacao, plátanos, enredaderas (Maracuyá, Uva, etc. ) y las plantaciones forestales

En general deben contar con el empleo de mano de obra calificada que garantice el máximo de producción sostenible, tal como fue esbozada antes y como será descrita en el siguiente numeral.

### **MECANIZADOS AVANZADOS (M):**

Grupo de agroecosistemas desde intensivos a muy intensivos, con enfoque comercial y empleo permanente de tecnologías y técnicas moderadas de tipo mecanizado e industrial, con miras a mantener mayores densidades de población, por lo tanto se buscan altas productividades, aspecto que en algunas ocasiones a llevado a graves pérdidas de terrenos en el mediano plazo, por causa del mal manejo de tecnologías productivistas. Es el caso de la salinización de grandes extensiones, compactación y erosiones.

Estos sistemas requieren fuertes inversiones de capital, muy buen manejo administrativo, incorporación de mano de obra calificada y asesoramiento profesional y científico. Hay una alta especialización en las labores.

Incluyen el uso intensivo de tractores y otras maquinarias pesadas para casi todas las etapas del cultivo, así como semillas seleccionadas y mejoradas, fertilizantes químicos y plaguicidas; además se pueden usar otros insumos artificiales (hormonas, defoliantes, madurantes, etc.), buscando siempre obtener el mayor rendimiento sobre el capital invertido.

En ocasiones se pueden adecuar las tierras física o químicamente deficientes (excepto en topografías fuertes), mediante grandes obras de ingeniería (nivelaciones, drenajes, riegos, etc.). Requieren muy buena disponibilidad de infraestructura de apoyo a la producción, como vías de comunicación, distritos de riego, centros de acopio, etc.

La mayoría se dedican a cultivos en limpio de corto período vegetativo como granos (arroz, maíz, sorgo, soya, etc.), fibras (algodón), semillas oleaginosas (girasol, ajonjolí, soya, etc.). Estos cultivos se presentan en monocultivos o rotaciones. También hay algunos cultivos perennes que entran en este grupo como son una parte de café tecnificado, la caña de azúcar (para azúcar), palma africana, plátanos de exportación, y ciertos frutales. También aquí se incluyen algunas plantaciones forestales y ganaderas intensivas de carne y aún de leche; además la avicultura, floricultura en invernadero y el cultivo de champiñones.

Estos sistemas tienen gran susceptibilidad a la erosión física y química de los suelos y a la pérdida de materia orgánica, derivada del uso intensivo y a veces inadecuado a que son

sometidos. Por tal motivo como precaución, no deben implementarse en zonas muy húmedas ni en terrenos pendientes.

Normalmente estos sistemas cuentan con prácticas de conservación de suelos, pero no son pocos los casos en que han fracasado llevando a la insostenibilidad de la actividad. De la misma manera son frecuentes los casos en que los impactos ambientales negativos en ecosistemas lejanos son evidentes (p.ej., las quemadas en Caña de Azúcar para facilitar la cosecha; la contaminación de ríos, lagos y aguas subterráneas con sales y plaguicidas; el arrastre por deriva de productos químicos durante las fumigaciones, etc.).

Cuando estos agroecosistemas se ubican en zonas ambientales adecuadas para su tecnología y se manejan con prudencia ecológica pueden ser muy benéficos social, económica y ecológicamente (al contribuir a bajar la presión por expandir la frontera agrícola).

## **2. SOBRE LOS COMPONENTES CLIMÁTICOS**

Comprende 5 factores básicos, para determinar la Zona de Vida:

### **LATITUD DEL LUGAR O REGIÓN**

Factor necesario para definir la Zona de Vida. Se relaciona de manera proporcional con la temperatura media de un sitio o región en igualdad de altitudes. Es decir para varios sitios ubicados a la misma altitud (msnm), la temperatura media disminuye a medida que esos sitios se alejan de los trópicos y se acercan a los polos (variación latitudinal en °Lat.) (ver gráfico 1)

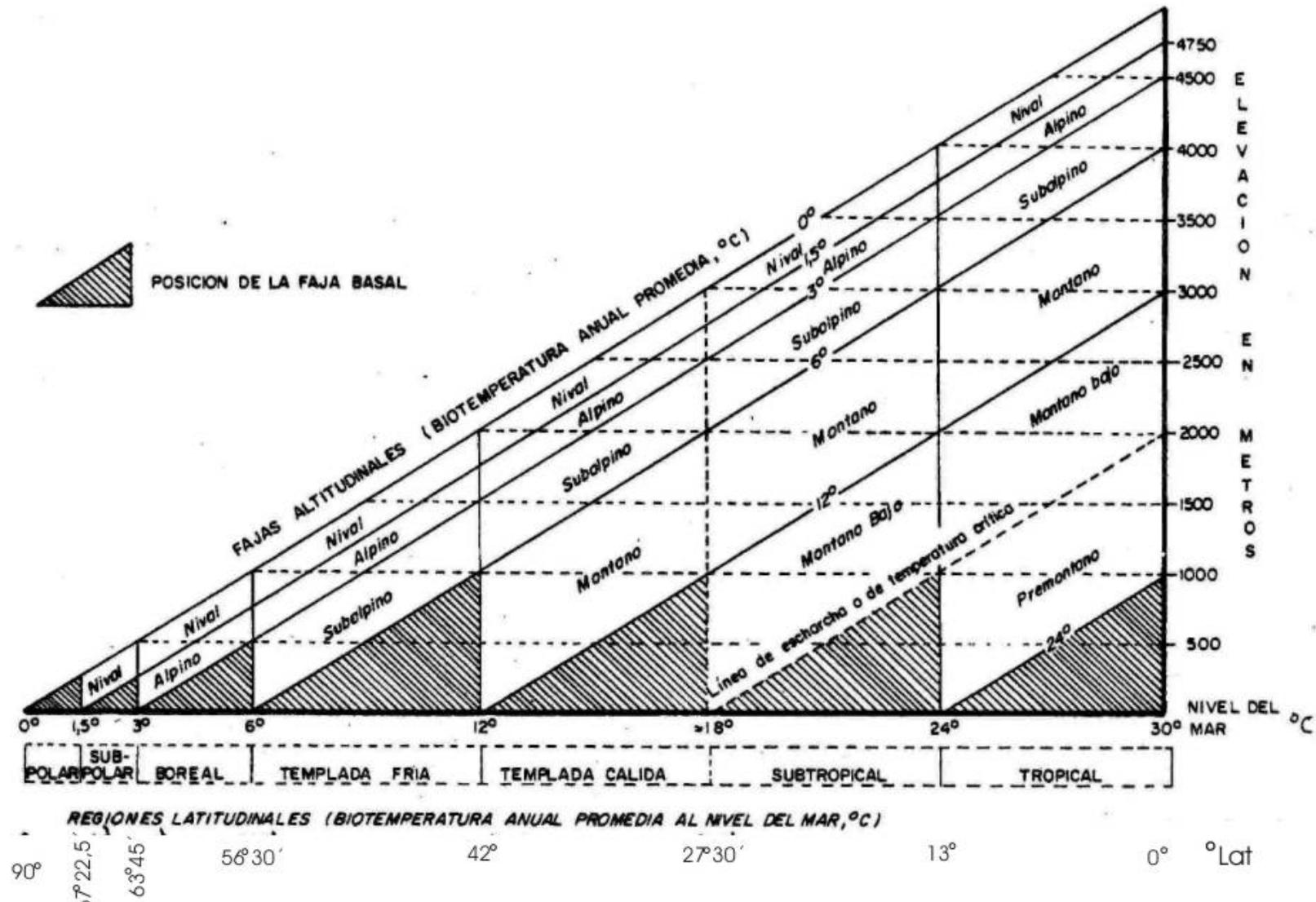


Gráfico 1 Posiciones de las líneas guía de las regiones latitudinales y las fajas altitudinales del sistema de zonas de vida (basado en una tasa de cambio de 6 °C por cada 1000 metros) (Tomado de Holdridge, 1987)

### **✚ ALTURA DEL LUGAR O REGIÓN SOBRE EL NIVEL DEL MAR**

Calculada a partir de planos topográficos o medida con altímetro. Este factor tiene importancia por cuanto está inversamente relacionado con la temperatura y es útil cuando se carece de información climática o no es confiable. Se considera que la temperatura de un lugar disminuye en  $0.6^{\circ}\text{C}$  por cada 100 metros que se asciende sobre el nivel del mar. También puede aplicarse la figura respectiva para determinar la Zona de Vida correspondiente. (gráfico 1)

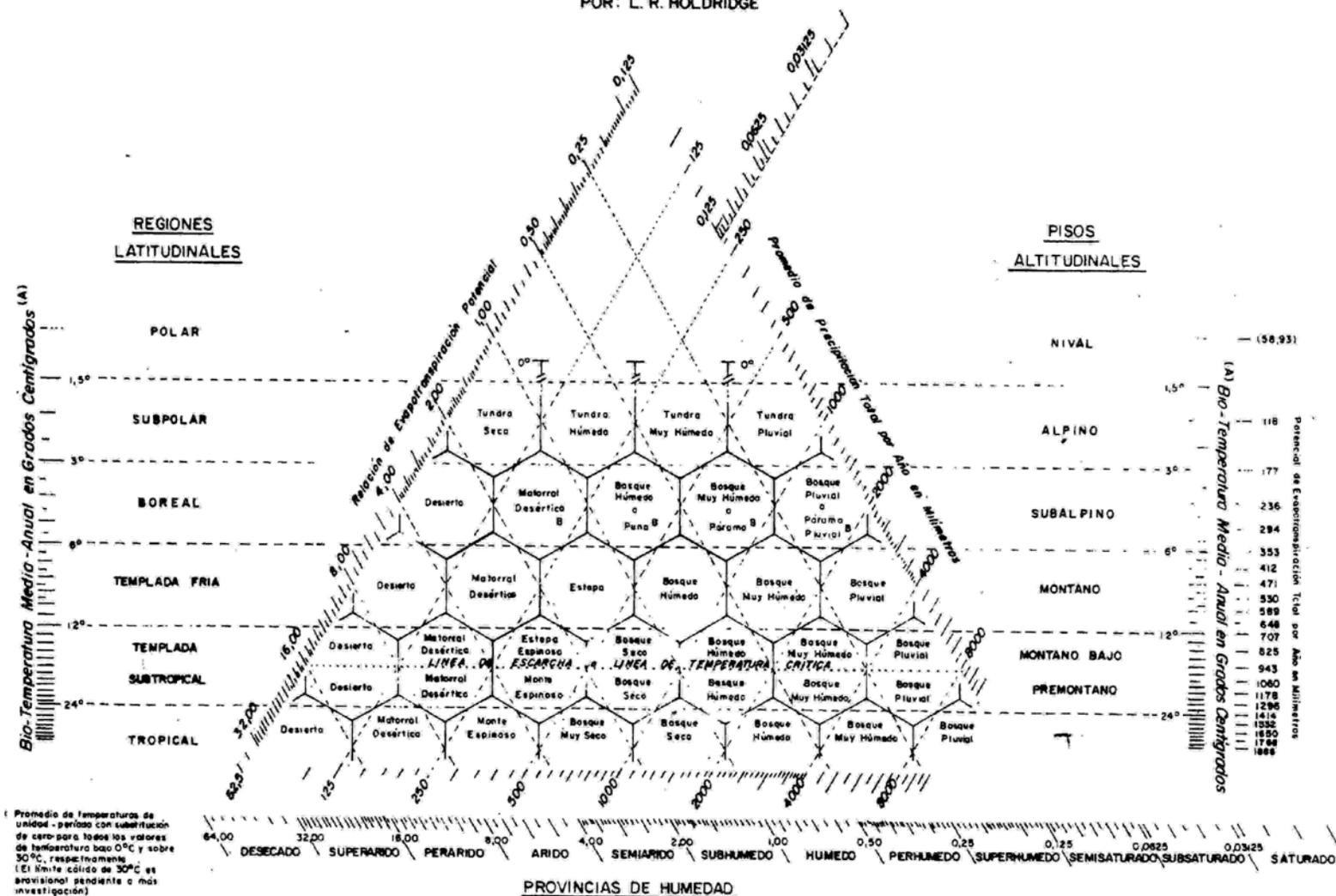
### **✚ TEMPERATURA MEDIA (MULTIANUAL)**

Medida promedio multianual de la temperatura del lugar o región, basado en los datos de las estaciones meteorológicas. Este factor es indispensable para definir la Zona de Vida en que se ubica el sitio o región. En ausencia de esta información puede determinarse la Zona de Vida obteniendo la altitud del lugar y ajustando la temperatura a razón de  $+0.6^{\circ}\text{C}$  por cada 100 msnm que se ascienda con respecto a un sitio dado de altura y temperatura conocida y en una latitud aproximadamente igual (gráfico 1).

En el caso del cálculo de las Zonas de Vida, la temperatura considerada es la “Biotemperatura” que se corresponde con la temperatura media anual de un sitio, pero en los casos en que ésta supere los  $30^{\circ}\text{C}$ , la Biotemperatura será siempre  $30^{\circ}\text{C}$ , e igualmente si la temperatura media anual de un lugar está por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ , la Biotemperatura considerada será siempre  $0^{\circ}\text{C}$ . En síntesis, la Biotemperatura varía en un rango entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $30^{\circ}\text{C}$  (gráfico 2)

DIAGRAMA PARA LA CLASIFICACION DE ZONAS DE VIDA O FORMACIONES VEGETALES DEL MUNDO

POR: L. R. HOLDRIDGE



1 Promedio de temperaturas de unidad - período con sustitución de cero para todos los valores de temperatura bajo 0°C y sobre 30°C, respectivamente. (El límite crítico de 30°C es provisional pendiente a más investigación)

2 En la región Tropical solamente

Gráfico 2 Diagrama para la clasificación de las zonas de vida o formaciones vegetales del mundo (Tomado de Holdridge, 1987)

### **PRECIPITACIÓN MEDIA (MULTIANUAL)**

Medida promedio multianual de la precipitación del lugar o región, basado en los datos de las estaciones meteorológicas. Este factor es indispensable para definir la Zona de Vida en que se ubica el sitio o región (gráfico 2).

### **HUMEDAD**

Relación existente entre la Biotemperatura y la precipitación de un lugar, determina las provincias de humedad dentro del diagrama de las Zonas de Vida (gráfico 2). La medida empleada para este factor es la relación de Evapotranspiración potencial (ETP)

## **3. SOBRE LOS COMPONENTES EDÁFICOS Y TOPOGRÁFICOS**

Comprende 11 factores:

### **PENDIENTE**

Se consideran dos situaciones básicas:

- ❖ **Terrenos con pendientes cortas** (con longitudes menores a 50 metros), en %
- ❖ **Terrenos con pendientes largas** (con longitudes mayores a 50 metros), en %

La pendiente debe ser uniforme en el terreno y se mide desde el sitio donde empieza a correr el agua hasta el punto donde la escorrentía es interrumpida por un terreno plano, una quebrada, una estructura hidráulica o por una faja ancha de vegetación natural que sirva de interceptora.

### **MICRORRELIEVE**

Se consideran 4 categorías:

- ❖ **Plano (1)**: ausencia de irregularidades en la superficie
- ❖ **Ondulado suave (2)**: con microondulaciones bajas y muy espaciadas

- ❖ **Ondulado (3):** con microondulaciones que tienen igual anchura y profundidad, igualmente espaciado
- ❖ **Microaccidentado (4):** con ondulaciones más profundas que anchas, microrrelieve moderado hasta marcado.

### **PROFUNDIDAD DEL SUELO**

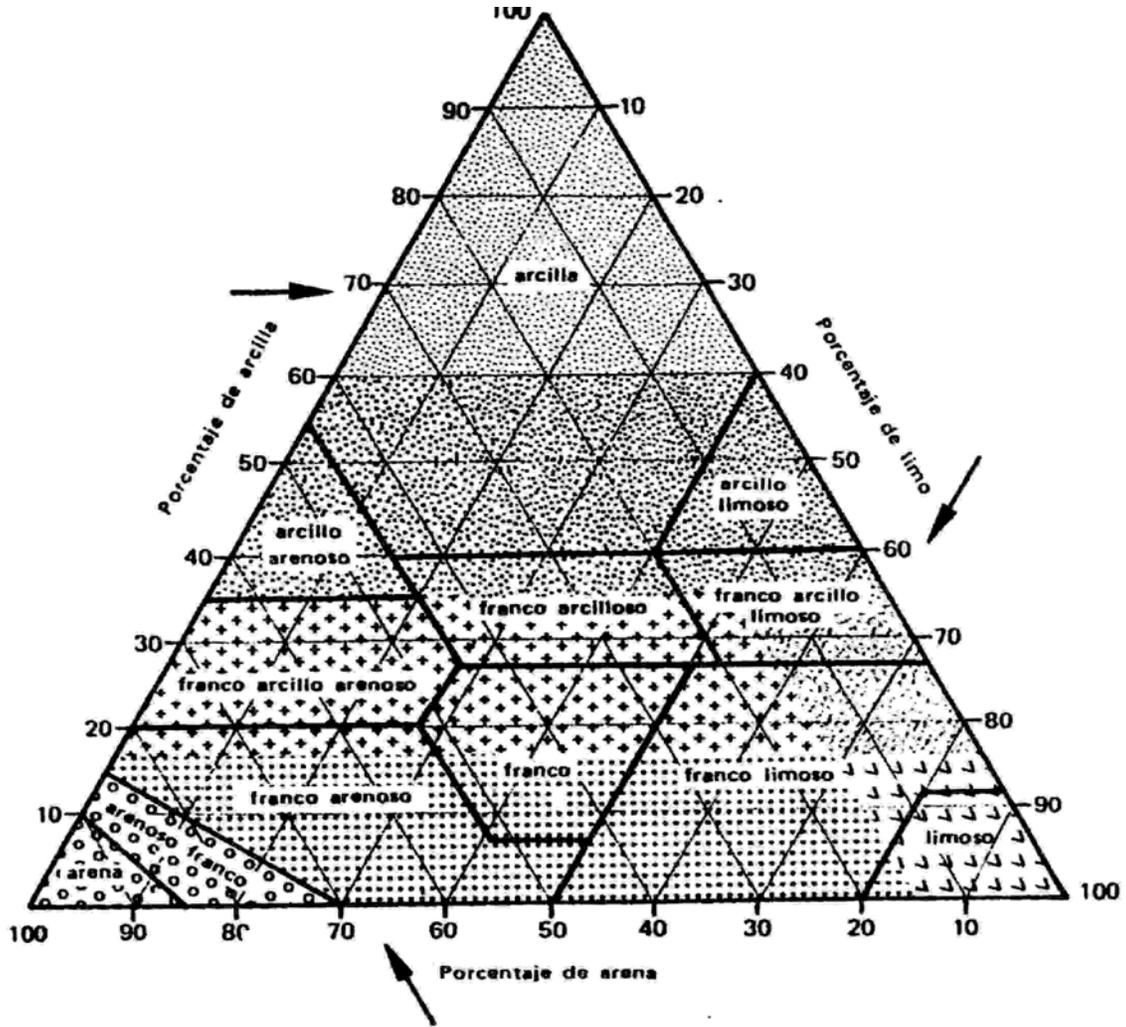
Esta se mide en cms., desde la superficie del suelo (sin vegetación) hasta el punto donde las raíces puedan penetrar con facilidad busca de agua y nutrientes. El límite inferior está determinado por el subsuelo, el nivel freático, capas endurecidas o de arcillas muy densas

### **TEXTURA**

Se consideran 4 categorías de suelos por este factor:

- ❖ **Suelos Livianos (L):** incluye las texturas A, AF; Ar y FAr, con predominancia de agregados mayores a 3 mm. (factor  $K = 0.12$ )
- ❖ **Suelos Medianos (M):** incluye las texturas FA, FArA, ArA (  $K = 0.25$ )
- ❖ **Suelos pesados (P):** incluye Arenas muy finas, FAr, Ar, F ( $K= 0.43$ )
- ❖ **Suelos muy pesados (MP):** incluye suelos FL, L, FArL, ArL ( $K= 0.57$ )

La textura de los suelos normalmente se determina en análisis físicos de laboratorio donde se establecen las cantidades de arena, limo y arcilla que posee el suelo en cuestión, para luego ubicar la clase textural del suelo en el triángulo textural (gráfico 3 )



**FAMILIAS**

|  |                       |   |
|--|-----------------------|---|
|  | <b>Muy fina:</b>      | Con 60 % o más de Arcilla.  |
|  | <b>Fine:</b>          | Con menos de 60% pero más del 35% de Arcilla.                                       |
|  | <b>Limo fino:</b>     | Con 18 % o más de Arcilla<br>Ar 18 - 35 %<br>L 65 - 85 %<br>A < 15 %                |
|  | <b>Limo grueso:</b>   | Con menos de 18 % de Arcilla y más del 86% Limo y menos del 15% de Arena.           |
|  | <b>Franco Fine:</b>   | Con menos de 35 % pero más del 18 % de Arcilla y más del 15% de Arena.              |
|  | <b>Franco gruesa:</b> | Con menos de 18% de Arcilla y con más de 15% de Arena pero menos del 70 % de Arena. |
|  | <b>Arenosa:</b>       | Con menos de 15 % de Arcilla y más 70% de Arena.                                    |

Gráfico 3 Clases y familias texturales de los suelos (Soil Survey Staff, 1975) (USDA) (Tomado de IGAC, 1990)

## PEDREGOSIDAD

Se consideran 5 categorías:

- ❖ **Libre o ligeramente pedregoso (0):** con fragmentos gruesos hasta 15%, piedras muy ocasionales, a distancias mayores de 30 m (no interfieren la labranza)
- ❖ **Moderadamente pedregoso (1):** los fragmentos gruesos y piedras dificultan la labranza (requieren labores de desempiedre). Se incluyen los terrenos gravosos (15-50% de fragmentos gruesos). Piedras y afloramientos se distancian 10-30 m.
- ❖ **Pedregoso (2):** la presencia de fragmentos gruesos impiden los cultivos limpios, pero permiten ciertos cultivos perennes. Se incluyen terrenos muy gravosos (50-90% fragmentos gruesos). Piedras y afloramientos entre 2 y 10 m.
- ❖ **Muy pedregoso (3):** con fragmentos, piedras y afloramientos que impiden toda posibilidad de cultivo comercial, pero permite el pastoreo artesanal y tradicional, así como la extracción de madera con tractores o cables. Piedras y afloramientos a distancias entre 1 y 2 m.
- ❖ **Extremadamente pedregoso (4):** la presencia de fragmentos y, rocas y afloramientos impiden todo tipo de actividad económica y están a distancias menores a 1 m

La pedregosidad hace referencia al contenido de fragmentos gruesos (de 2mm a 25 cm.) y de piedras y rocas (más de 25 cm. de diámetro) sobre y dentro del suelo.

## DRENAJE NATURAL

Se consideran 5 categorías:

- ❖ **Excesivo (A):** cuando va desde rápido a muy rápido. El agua es eliminada con rapidez del suelo. El nivel freático está siempre en el subsuelo o más abajo.
- ❖ **Bueno (B):** moderado. El agua es eliminada con facilidad pero no muy rápidamente. El nivel freático es fluctuante, pero casi siempre permanece en el subsuelo.
- ❖ **Imperfecto (C):** lento. El agua es eliminada del suelo con cierta dificultad, de manera que permanece saturado por largos periodos durante las épocas de lluvias. El nivel freático es fluctuante, pero sin llegar a la superficie, aún en periodos de mayores lluvia.
- ❖ **Pobre (D):** muy lento. El agua es eliminada con mayor dificultad y la saturación del suelo se mantiene por muy largos periodos de tiempo. El nivel freático está por lo general en la superficie o cerca de ella por varios meses al año.
- ❖ **Anegado (E):** el agua es eliminada tan lentamente que el nivel freático permanece en la superficie la mayor parte del año.

## **FERTILIDAD NATURAL**

Incluye 5 categorías:

- ❖ **Muy alta (1)**
- ❖ **Alta (2)**
- ❖ **Moderada (3)**
- ❖ **Baja (4)**
- ❖ **Muy baja (5)**

Tosi, 1981, considera un grupo de definiciones claras para cada una de estas categorías; pero Uribe y Vélez, 1987, recomiendan aplicar las definiciones recomendadas por el ICA en su quinta aproximación de suelos y fertilización para Colombia (ICA, 1992). Esto está contemplado como una posibilidad dentro del sistema de Tosi, cuando el nivel de información basada en investigaciones lo permitan. En resumen, para este factor debe seguirse las categorías dadas en las tablas del ICA para las diferentes regiones naturales de Colombia, basadas en los análisis de suelos, lo cual se constituye en un perfeccionamiento del sistema Tosi para la evaluación de este factor.

## **pH**

Se considera el valor medido directamente en campo o en laboratorio.

## **EROSIÓN SUFRIDA**

Se consideran 5 categorías y se incluye sólo la erosión antrópica:

- ❖ **Nula (0):** sin síntomas de erosión
- ❖ **Ligera (1):** presencia no frecuentes de pequeños canales, poca erosión laminar y leve pistas de vaca en potreros.
- ❖ **Moderada (2):** presencia generalizada de canalículos y surcos poco profundos. Ausencia o escasez de cárcavas.
- ❖ **Severa (3):** con abundantes surcos y canalículas, aún después de arado el terreno, pequeños deslizamientos en laderas, pequeñas cárcavas y algunas grandes no corregibles por arado o nivelación.
- ❖ **Extrema (4):** suelos prácticamente destruidos o fuertemente truncados, se expone el horizonte B y aún el subsuelo. En algunos suelos se produce

microrrelieve clase 4, con cárcavas profundas o sin ellas. Se incluyen los deslizamientos y sus flujos depositados.

## SALINIDAD

Se consideran 4 categorías:

- ❖ **Libre de exceso de sales y Sodio (0):** prácticamente ninguna planta es inhibida en su crecimiento por problemas de sales o sodio. La conductividad eléctrica es menor a 4 mmhos/cm<sup>2</sup>. El sodio es menor de 4%
- ❖ **Ligeramente afectado por sales y Sodio (1):** el crecimiento de plantas sensibles se ve inhibido. Conductividad 4 – 8 mmhos/cm<sup>2</sup>. Sodio 4 - 8%
- ❖ **Moderadamente afectado por sales y Sodio (2):** la mayoría de cultivos son inhibidos en su crecimiento. Conductividad entre 8-16 mmhos/cm<sup>2</sup>. Sodio 8-15%
- ❖ **Fuertemente afectado por sales y Sodio (3):** ningún cultivo resiste las altas concentraciones de sales y sodio, sólo ciertas especies de manglar hacen productivo el bosque. Conductividad mayor de 16 mmhos/cm<sup>2</sup> y sodio superior a 15%

## PELIGRO DE ANEGAMIENTO O INUNDACIÓN

Se consideran 5 categorías:

- ❖ **Ninguno (0):** nunca se presenta agua estancada ni inundaciones por ríos.
- ❖ **Inundación ligera (1):** hay estancamiento o inundaciones de poca profundidad por pocos días en especial en épocas lluviosas. Permite todo tipo de cultivos, pero puede causar interrupción de labores por periodos cortos.
- ❖ **Inundación moderada (2):** con inundaciones de moderada profundidad y/o periodos de varias semanas, en todos los años, lo que dificulta los cultivos permanentes, pero si las inundaciones son predecibles permite transitorios.
- ❖ **Inundación severa (3):** con inundaciones de gran profundidad y/o por periodos tan largos en todos los años que impide todo cultivo y pastoreo, pero permite ciertos cultivos forestales.
- ❖ **Anegada (4):** inundado durante casi todo el año o las inundaciones son tan profundas que representan un peligro mortal al hombre y los animales.

## **4. SOBRE LAS CATEGORÍAS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA**

Considera 5 capacidades de uso mayor:

### **CULTIVO EN LIMPIO (A)**

Tosi, 1981, lo define así:

Estas tierras reúnen las condiciones ecológicas para la siembra, labranza y recolección de cultivos de corto periodo vegetativo o de otros que requieran una frecuente labranza y remoción, que dejen el suelo desnudo y sin protección entre plantas, con el empleo de las prácticas tecnológicas del sistema de manejo agrotecnológico especificado, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra y sin causar daños sobre el sistema hídrico de la cuenca o sobre otros valores externos del orden socioeconómico general.

### **CULTIVO PERMANENTE (C)**

Tosi, 1981, lo define así:

Las condiciones ecológicas de estas tierras no permiten el uso en cultivo en limpio, pero si permiten el cultivo, labranza y recolección de cultivos de largo periodo vegetativo, ya sean gramíneas, arbustos o árboles que no exijan remoción frecuente ni dejen desnudo el suelo por largos y frecuentes periodos, con el empleo de las prácticas tecnológicas del sistema de manejo agrotecnológico especificado, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra y sin causar daños sobre el sistema hídrico de la cuenca o sobre otros valores externos del orden socioeconómico general.

### **PASTOREO (P)**

Tosi, 1981, lo define así:

Las condiciones ecológicas de estas tierras no permiten el uso en ninguna de las categorías anteriores, pero si permiten un uso continuado o estacional en pastoreo de ganado sobre pastos nativos o sembrados, con el empleo de las prácticas tecnológicas del sistema de manejo agrotecnológico especificado, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra y

sin causar daños sobre el sistema hídrico de la cuenca o sobre otros valores externos del orden socioeconómico general.

### **BOSQUES DE PRODUCCIÓN (B)**

Tosi, 1981, lo define así:

Las condiciones ecológicas de estas tierras no permiten el uso en ninguna de las categorías anteriores, pero si permiten su uso en producción permanente de maderas y otros productos forestales de bosques nativos manejados para asegurar su regeneración, con el empleo de las prácticas tecnológicas del sistema de manejo agrotecnológico especificado, sin deterioro de la capacidad productiva de la tierra y sin causar daños sobre el sistema hídrico de la cuenca o sobre otros valores externos del orden socioeconómico general.

### **PROTECCIÓN (X)**

Tosi, 1981, lo define así:

Estas tierras no reúnen las condiciones ecológicas para ninguna de las categorías de uso anteriores. Aquí se incluyen las tierras desérticas, las de climas excesivamente pluviales, los picos de nevados, páramos altos, los pantanos, las playas y cauces pedregosos de ríos y todas las demás tierras cuyas condiciones ecológicas indican la necesidad de manejo exclusivo con fines de protección de cuencas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos o aún su protección absoluta.

Estas 5 categorías de uso mayor de la tierra deben ser consideradas como prioritarias, pero no como exclusivas, es decir, la categoría determinada es el máximo uso de la tierra permitido para las condiciones de sistema de manejo actual, si se quiere cumplir con los requisitos de una producción sostenible y con la conservación de los recursos naturales.

Así entonces, un terreno con aptitud de uso máximo en cultivo limpio puede ser usado para cultivos limpios semestrales o para cualquier otro uso sin problemas de sostenibilidad; pero un terreno ubicado dentro de una categoría de uso máximo en bosques de producción sólo puede ser usado en este uso o en protección y nunca en pastoreo o cultivo limpio bajo el mismo sistema de manejo agrotecnológico, sin una alta probabilidad de daños ambientales (principalmente erosión) y por consiguiente de insostenibilidad.

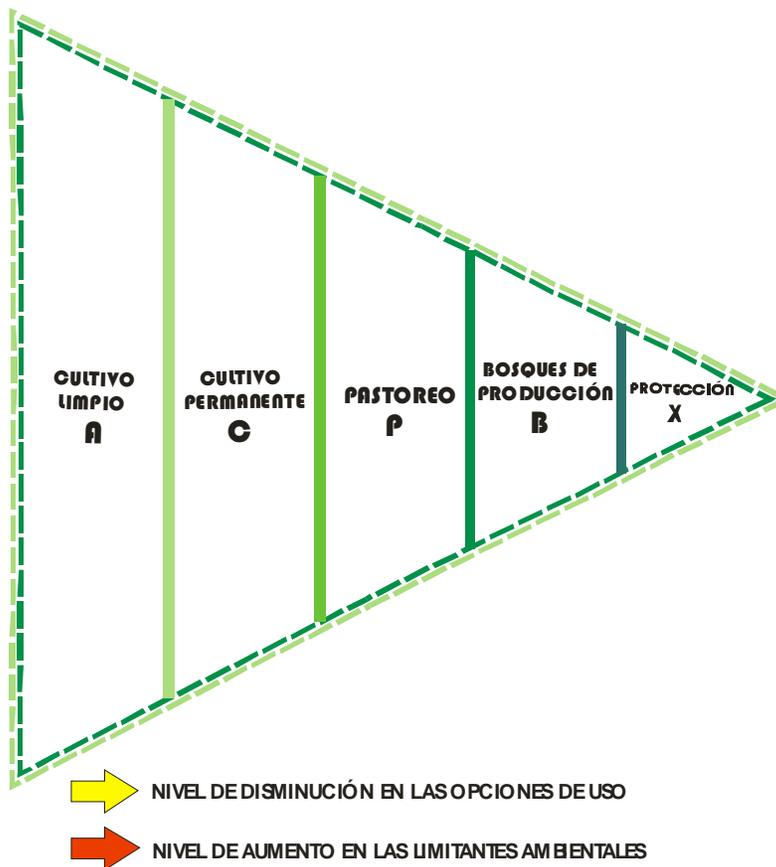
La única manera de “elevar” la capacidad de uso de un terreno es modificando o “elevando” el Sistema de Manejo Agrotecnológico.

En resumen, las categorías de uso máximo siguen un orden jerárquico en cuanto a posibilidades de uso, dependiendo de las características de sus factores limitantes (climáticos, edáficos,

topográficos, tecnológicos, económicos, sociales), por lo tanto las posibilidades de uso de los terrenos, desde el punto de vista de sostenibilidad y según el sistema de Tosi, decrecen según el orden:

**Cultivo Limpio > Cultivo Permanente > Pastoreo > Bosques de Producción > Protección**

CATEGORÍAS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA



Por otro lado, es posible crear subclases en las categorías de capacidad máxima de uso de la tierra; pero esto es posible sólo después de realizar la clasificación general y mediante investigación y asesoría de profesionales de las áreas agropecuarias y forestales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Holdridge, Leslie R. **ECOLOGÍA BASADA EN ZONAS DE VIDA.** IICA. Costa Rica, 1987, 216 p.

ICA. **FERTILIZACIÓN EN DIVERSOS CULTIVOS. QUINTA APROXIMACIÓN.** Manual de asistencia técnica N° 25. Bogotá, 1992, 64p.

Montenegro G., Hugo y Dimas Malagón Castro. **PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS SUELOS.** IGAC. Bogotá, 1990, 813 p.

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.