

EL COMPONENTE BIOCLIMÁTICO (ZONAS DE VIDA) DENTRO DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS DE TOSI

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

El clima es uno de los componentes fundamentales dentro del sistema de clasificación de tierras basado en la identificación de la Capacidad de Uso Mayor propuesta por Tosi para Colombia. Este componente es considerado de manera integral mediante la determinación de las Zonas de Vida.

El sistema de “Zonas de Vida” es un método de clasificación climática propuesto originalmente por el científico Leslie Holdridge (Holdridge, 1987). Es aceptado en la actualidad a nivel mundial y aplicado por un gran número de países del mundo para sus estudios climáticos y ambientales. “Esta metodología se ha aplicado en gran cantidad de trabajos prácticos, incluyendo la mapificación de las Zonas de Vida de más de 24 países, estudios de cambio climático, estimación de secuestro de carbono de la atmósfera por diferentes tipos de vegetación, capacidad del uso de la tierra, fijación de carbono y estudios hidrometeorológicos” (CCT, 2000); pero también en sistemas que pretenden predecir el grado de biodiversidad en ciertas regiones, con fines de investigación o protección.

Este sistema de clasificación en realidad rebasa el mero sentido climático y se ubica dentro de las clasificaciones bioclimáticas para el planeta.

Sobre la íntima relación entre clima y uso de la tierra Tosi expresa:

“La capacidad de uso mayor de la tierra es en primer lugar una función del clima. El clima ejerce su influencia en forma continuada y universal sobre todos los demás factores del medio-ambiente, directamente, sobre las plantas y animales, para determinar sus características de comportamiento e interrelaciones como comunidades bióticas de vegetales y fauna; sobre la topografía, patrones de drenaje superficial, para moldear sus formas y diseños, y sobre el suelo para determinar su génesis, morfología y calidades productivas. Indirectamente influye el clima, a través de todos estos últimos factores en conjunto, en la capacidad de la atmósfera, terreno y suelo para sustentar la vida, tanto cultivada como natural y para soportar las actividades económicas y sociales del hombre. Por cierto, los factores edáficos y bióticos a su vez influyen sobre el clima, en especial la vegetación, mediante la evapo-transpiración y respiración, pero el grado de magnitud y significancia de dichas influencias es mucho menor comparado con el del clima sobre aquellos factores edáficos y bióticos. Así se considera el clima como el factor primordial y en gran parte independiente de todos los factores ecológicos que se deben tomar en cuenta para la clasificación de la capacidad de uso de la tierra” (Tosi, 1981).

No todos los sistemas de clasificación de tierras que buscan proponer usos posibles, adecuados o sustentables incluyen al clima como factor relevante, y precisamente ésta ha sido una de las causas de la ocurrencia de graves daños ambientales en varios países, al implementarse políticas de desarrollo y proyectos de uso del suelo que siguen las recomendaciones dadas por este tipo de sistemas parciales, como el de las 8 clases agrológicas de USDA.



LA ZONA DE VIDA

Por zona de vida se entiende una agrupación natural de asociaciones que comparten unas condiciones climáticas comunes de los tres factores principales (calor, precipitación y humedad), dentro de unos rangos establecidos y concordantes con ciertas características típicas de vegetación y de otros componentes bióticos, “sin importar que cada grupo incluya una catena de diferentes unidades de paisaje o de medios ambientales, que pueden variar desde pantanos hasta crestas de colinas” (Holdridge, 1987).

El término “Zona de Vida” se asemeja al de “Bioma”, pero este último no precisa con claridad su relación climática.

Se ha visto que los factores climáticos principales dejan “un sello característico en cada zona de vida, no importa que ésta comprenda un número diverso de asociaciones. Lo anterior es cierto para la vegetación natural, las comunidades vegetales secundarias, las actividades de la vida animal y las actividades culturales del hombre...la zona de vida está correlacionada con un grupo de prácticas agronómicas, una época de plantación y de cosecha y, en las áreas rurales, con un tipo de construcciones relacionado con el uso de la tierra. En las áreas sin desarrollo agrícola, la zona de vida se conoce por el aspecto de la vegetación natural y por las actividades de los animales” (Holdridge, 1987).

El sistema de Zonas de Vida comprende, además de algunas diferencias secundarias, dos diferencias básicas con los demás sistemas de clasificación: 1. El concepto de *Biotemperatura* (medida del calor que es efectivo para el crecimiento de las plantas, comprendido entre el rango de 0°C - 30°C) y 2. La *progresión logarítmica formada por los incrementos de calor y precipitación que afectan el crecimiento vegetal*.

En el mundo se han considerado 120 zonas de vida mediante el diagrama de Holdridge, pero ciertas condiciones locales en el planeta muestran que el diagrama aún puede extenderse dando lugar a nuevas zonas de vida.

Para el caso colombiano el IGAC en 1977 desarrolló un mapa que muestra las distintas zonas de vida existentes en el país, pero con seguridad una actualización de este excelente trabajo, basada en nueva información climática recopilada en los últimos lustros, mostrará que el número de zonas de vida es mayor aún y además podrán quedar mejor limitadas las existentes.

En cuanto a la descripción y caracterización general de las distintas zonas de vida de Colombia el científico y profesor César Pérez F. ha realizado un profundo trabajo al respecto, que se constituye en un referente obligado para estudios generales (Pérez, 1983)

Así como la zona de vida es una agrupación natural de asociaciones, la agrupación natural de zonas de vida puede dar lugar a la formación de unidades mayores (por ejemplo regiones latitudinales, regiones altitudinales, provincias de humedad); pero se ha visto que la unidad más práctica de agrupación de asociaciones es la zona de vida.



EL FACTOR CALOR

Este factor climático es medido con termómetro, considerando la temperatura media multianual en °C. El procedimiento tiene la ventaja de que incluye variaciones de calor debidas a movimientos de masa de aire que hacen variar las temperaturas de un lugar, además correlaciona con la medida de radiación solar y es muy fácil de obtener en campo.

De todas maneras para efectos de determinar la zona de vida se consideran sólo las temperaturas que están dentro del rango en el que ocurre el crecimiento vegetativo: 0°C – 30°C, rango llamado “Biotemperatura”. Valores de temperatura medidos por debajo del límite inferior serán considerados como 0°C y valores medidos por encima de 30°C serán considerados como 30°C.

Es importante anotar que “las zonas de vida que tienen límites de Biotemperaturas iguales, pero que están en regiones diferentes, se diferencian entre sí por otros factores climáticos tales como la longitud del día, presión atmosférica y variaciones en radiación” (Holdridge, 1987). Esta situación se presenta para algunos sitios ubicados en latitudes diferentes entre sí (véase la figura 1).

Dentro del diagrama de las zonas de vida existe una línea que representa un importante indicador dentro del factor de calor: la “*Línea de Escarcha o de Temperatura Crítica*” que parece ubicarse entre los 16°C y los 18°C, fluctuando según la localidad. Esta línea separa en dos los grandes grupos vegetales: hacia el

lado más cálido de la línea se encuentran las plantas que son sensibles a las bajas temperaturas por largos periodos de tiempo, pues no han evolucionado para resistir esas condiciones que se presentan en áreas que se ubican por encima de cierta latitud o por encima de cierta altitud (en un estrecho margen).

Debido a la dificultad para localizar exactamente en el terreno esta línea (pues avanza o retrocede según los ciclos anuales cálidos o fríos), se ha definido como “el límite de la región más fría, sujeta a heladas severas destructivas de la vegetación, por lo menos una vez cada tres años” (Holdridge, 1987). Ha de tenerse en cuenta que la alta humedad de un lugar influye sobre la capacidad de exclusión de ciertas especies, pues a altos niveles de humedad puede no alcanzarse la temperatura de escarcha pero si pueden alcanzarse las condiciones similares a los efectos de las heladas (aún a temperaturas bajas por encima de 0°C, algo así como 1°C - 2°C). Esta situación es visualizada en campo por la presencia de ciertas especies vegetales a un lado de la línea y otras que no lo están, a pesar de que todas se encuentran en la misma zona de vida (es el caso del Café, para los cultivos, y del Yarumo Blanco -Cecropia teleincana-, para las especies silvestres).

Sin embargo, la fisonomía de los bosques ubicados en los hexágonos que están entre 12°C y 24°C de Biotemperatura no varía, a lado y lado de dicha línea, por lo que para efectos prácticos constituye un solo grupo de zonas de vida.

Conviene repetir que tanto la altitud como la latitud tienen influencia sobre la temperatura media de un lugar, aproximadamente a razón de 0.6 °C de disminución por cada 100 mts. que se asciende sobre el nivel del mar, y en lo que respecta a la latitud en una relación aproximada a la mostrada en la tabla 1.

Tabla 1. Extensiones teóricas aproximadas de las regiones de vegetación en grados de latitud.

Región	Ámbito de Biotemperatura (°C)	Ámbito en latitud	Ámbito en grados de latitud
Polar	0° a 1.5°	90° a 67°22,5'	22°37,5'
Subsolar	1.5° a 3°	67°22,5' a 63°45'	3°37,5'
Boreal	3° a 6°	63°45' a 56°30'	7°15'
Templada fría	6° a 12°	56°30' a 42°	14°30'
Templada	12° a 17°	42° a 27°30'	14°30'
Subtropical	17°± a 24°	27°30' a 13°	14°30'
Tropical	Más de 24°	13° a 0°	13°

Tomado de Holdridge, 1987

Debido a que la mayoría de estaciones meteorológicas no incluyen registros de rocío o niebla, la precipitación proveniente de estas fuentes no se considera en los cálculos; pero en caso de que estos valores sean muy apreciables, debe incluirse este factor como un componente de las condiciones atmosféricas.

En la figura 2 pueden observarse las distintas provincias de humedad consideradas en el triángulo de zonas de vida.

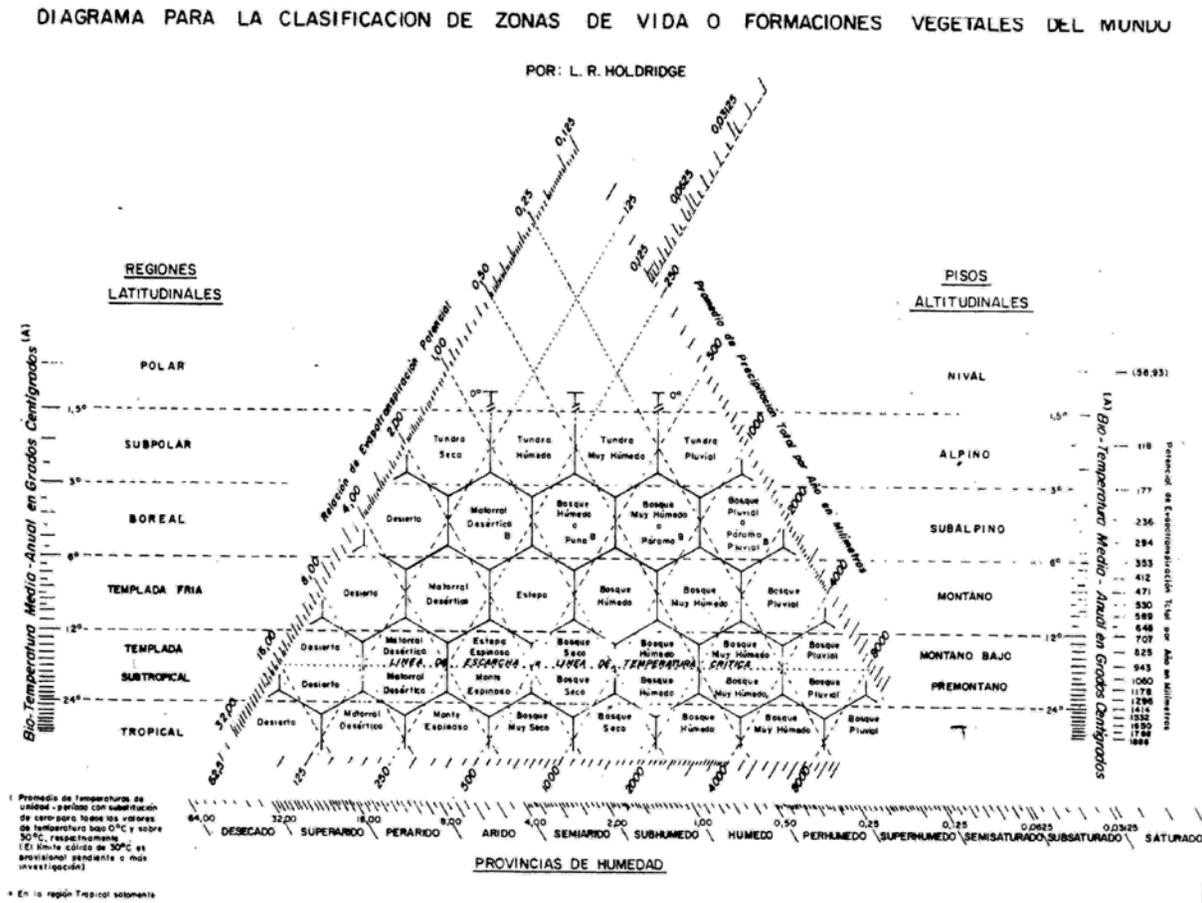


Figura 2 Diagrama para la clasificación de las zonas de vida o formaciones vegetales del mundo (Tomado de holdridge, 1987)



EL FACTOR HUMEDAD

Este constituye el tercer factor climático determinante de las zonas de vida.

Dentro de una zona de vida el factor humedad correlaciona con la precipitación promedio; pero para todo el mundo, considerado globalmente, no existe necesariamente esta correlación, dado que, por ejemplo, una misma precipitación puede generar zonas secas, húmedas o muy húmedas, según la faja altitudinal.

La medida que ha demostrado ser correlativamente adecuada es la Evapotranspiración potencial (ETP), que se define como “la cantidad teórica de agua, que podría ser cedida a la atmósfera por la cobertura natural del área, en un clima zonal y en un suelo zonal, si existiera agua suficiente, pero no excesiva, durante toda la estación de crecimiento” (Holdridge, 1987).

Se ha encontrado que existe una relación entre ETP y $^{\circ}T$ (Biotemperatura) dada por la ecuación:

$$\text{ETP} = 58,93 \times \text{Biotemperatura}$$

Dentro del sistema Holdridge se considera la “*Relación de Evapotranspiración potencial*” como la medida más apropiada para determinar la humedad de un lugar y para hacer comparaciones relativas entre diferentes lugares. Esta relación esta dada por la ecuación:

$$\text{Relación de ETP} = \text{ETP promedio} / \text{Precipitación promedio anual}$$

Como puede observarse una relación de ETP cercana a 1 indica la existencia de lugares que están próximos al equilibrio en cuanto a humedad ambiental, si la relación es menor de 1 son lugares (o zonas de vida) húmedos y si es mayor de 1 corresponde a lugares secos.

En la figura 2 se detallan las diversas posibilidades en cuanto a humedad (relación de ETP) presentes en las zonas de vida.



LAS ZONAS DE VIDA EN EL SISTEMA TOSI

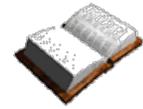
Como se ha expresado, el sistema Tosi contempla los factores climáticos de manera integrada al determinar el bioclima o zona de vida en la cual se ubica el área a la cual se le establece la capacidad de uso mayor de la tierra.

Para extensiones muy grandes, en estudios generales, puede emplearse la información existente en el Mapa Ecológico de Colombia, basado en el sistema de zonas de vida, realizado por el IGAC; pero en estudios más detallados conviene determinar la zona de vida del lugar a partir de los datos climáticos existentes.

Puede decirse que este debe ser el primer paso a seguir para determinar la capacidad de uso mayor de la tierra y a la vez es indispensable no sólo por que el procedimiento de entrada a las diferentes claves de Tosi se lleva a cabo a partir de la zona de vida, si no por que, como fue expresado antes, la zona de vida está profundamente relacionada con otros aspectos incluidos en el sistema de clasificación de tierras como son los sistemas de manejo agrotecnológico, las características naturales y potenciales de los suelos, los limitantes ecológicos para cultivos, etc.

Cuando ya se tenga establecida la zona de vida puede entrarse directamente a la clave respectiva o puede consultarse, en la clave 0 de Tosi, el número de la clave correspondiente al sitio que desea evaluarse (Tosi, 1981).

Una vez cumplido este procedimiento, puede aplicarse la información edáfica, topográfica y socio-económica respectiva, con el fin de determinar la capacidad de uso mayor de la tierra bajo el sistema de manejo agrotecnológico actual o bajo un sistema de manejo superior propuesto. En caso de requerirse mayor detalle puede hacerse subclasificaciones posteriores mediante la determinación de los factores limitantes de manera similar a como lo realiza Tosi para Costa Rica (Tosi, 1985), y como lo sugiere para Colombia, a nivel no sólo de limitantes sino de tipo de cultivos, requerimientos específicos, etc. (Tosi, 1981).



BIBLIOGRAFÍA

Centro Científico tropical, CCT. Perfil de la organización. Costa Rica, 2000, 9p.
(documento internet en: www.cct.or.cr)

Holdridge, Leslie R. Ecología basada en zonas de vida. IICA. Costa Rica, 1987,
216 p.

Pérez F., César. Uso de la tierra rural -actual y potencial. Anexo C-1 **del estudio de aguas de Colombia**. 1983

Tosi O., Joseph A. Una clasificación y metodología para la determinación y levantamiento de mapas de la capacidad de uso mayor de la tierra. CCT. Costa Rica, 1981, 95p.

Tosi O., Joseph A. Manual para la determinación de la capacidad de uso de las tierras de Costa Rica. CCT. Costa Rica, 1985, 66p.