



Gerencia Técnica

Programa de Investigación Científica
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

ISSN - 0120 - 0178

Cenicafé

AVANCES TÉCNICOS

Número 86
Febrero de 1979

CLIMA Y SUELO PARA EL CAFETO

Alvaro Gómez Aristizábal*
José Vicente Suárez Serrato**

INTRODUCCION

La empresa agrícola tiene éxito cuando se plantea técnicamente. El primer paso de esta planeación es determinar correctamente la localización ecológica de los cultivos por establecer, basados en las relaciones suelo-clima, lo que permitirá a las plantas una alta probabilidad de su expresión óptima en el medio ambiente. Por ejemplo, en el cultivo del café al sol es primordial la selección del suelo y del clima, ya que el crecimiento, desarrollo y producción del cafeto dependen fundamentalmente de dicha interacción.

Para seleccionar una zona para café se deben tener en cuenta los siguientes factores de suelo y clima como criterios de orientación:

1. **De suelo:** Profundidad efectiva, relación aire-agua, pH, resistencia a la erosión, regímenes de humedad y de temperatura del suelo.

2. **De clima:** Altura sobre el nivel del mar, temperaturas medias y extremas, precipitación y su distribución a través del tiempo.

Es de advertir que los límites de los factores de suelo y clima dados, se refieren a las condiciones en que son mayores las posibilidades de éxito del cultivo del café, principalmente al sol.

1. Factores de suelo.

- 1.1. **Profundidad efectiva.** Es la profundidad del suelo a la cual pueden llegar las raíces de las plantas, sin ningún obstáculo físico ni químico.

Para el cafeto ésta debe ser mayor de 50 cm, con horizonte orgánico igual o mayor de 20 cm (Tabla 1). Cuando no se tienen estas condiciones se requiere adecuar cada sitio de siembra con acondicionadores físicos (pulpa, gallinaza, etc.) , repicando el fondo del hueco, construyendo caballones, etc.

* Jefe de la Sección de Conservación de Suelos del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe, Chinchiná, Caldas, Colombia.

** Asistente de la Sección de Agroclimatología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe, Chinchiná, Caldas, Colombia.

TABLA 1. Calificación de la profundidad efectiva para el cafeto.

Profundidad efectiva (cm)	Calificación
Mayor de 70	Muy buena
50 a 70	Buena
30 a 50	Regular
Menor de 30	Mala

1.2. Relación aire-agua. Es la capacidad que tiene un suelo de suministrar y mantener disponibles aire y agua para las plantas.

El cafeto es un cultivo muy exigente en una buena relación aire-agua, mayor de 70 puntos.

La relación aire-agua de un suelo depende de la interacción de propiedades tales como textura, estructura, espesor del horizonte orgánico, drenaje externo, drenaje interno, y la presencia de raicillas y la actividad de macroorganismos. Estos factores se califican independientemente asignándoles puntos de acuerdo a su característica y con la importancia relativa a la luz de las relaciones suelo-planta (Tabla 2). La relación aire-agua de un suelo se obtiene sumando los puntos asignados a cada uno de los factores enumerados; la calificación de esta relación se obtiene en la Tabla 3.

1.3. pH. Una de las propiedades químicas más importantes del suelo desde el punto de vista de la productividad agrícola, es el valor del pH, el cual mide la actividad de los iones hidrógeno en la solución del suelo. Juega un papel primordial en la nutrición vegetal debido principalmente a su influencia en la solubilidad de los nutrimentos.

El cafeto es un cultivo que se comporta bien en suelos fuertemente ácidos o moderadamente áci-

dos (pH 4,8 a 6,0), como son la mayoría de los suelos de la zona cafetera de Colombia. En la Tabla 4 se analiza el pH para el cafeto.

1.4. Estabilidad estructural. Es la resistencia de los agregados del suelo a desintegrarse por acción del agua y por su manipulación. Mientras mayor sea el grado de agregación de un suelo, la estabilidad será mayor, al igual que la resistencia de éste a la erosión.

En el laboratorio se determina el grado de agregación de un suelo mediante el método de Yoder; la calificación de la estabilidad estructural se consigna en la Tabla 5.

1.5. Resistencia del suelo a la erosión. Para que el desarrollo de áreas cafeteras se logre, es importante tener en cuenta este factor para la correcta localización de los cultivos y el establecimiento de prácticas preventivas de la erosión para conservar el suelo en su nivel de productividad.

En la Tabla 6, se analiza la estabilidad de los suelos, su resistencia a la erosión y la pendiente máxima para establecer cafetales al sol.

1.6. Regímenes de humedad y temperaturas del suelo. El cafeto es muy exigente en una buena relación aire-agua, al igual que un balance hídrico apropiado.

TABLA 2. Calibración de los factores del suelo determinantes de la relación aire-agua.

FACTORES	PUNTOS
Textura	
FA, FL, F	10
AF, L, FAr, FArA, FArL	5
A, ArA, ArL, Ar*	0
Estructura	
Migajosa, granular, bloques subangulares, bloques angulares	10
Laminar, columnar, prismática	5
Grano suelto, masiva, columnar gruesa (mayor de 30 cm), primática gruesa (mayor de 30 cm)	0
Espesor horizonte orgánico	
Mayor de 40 cm	20
De 30 a 40 cm	15
De 20 a 30 cm	10
De 10 a 20 cm	5
Menos de 10 cm	0
Drenaje externo	
Muy rápido a rápido	20
Medio	10
Lento	5
Muy lento, encharcado	0
Drenaje interno	
Medio	20
Rápido a muy rápido	10
Lento	5
Muy lento, sin drenaje	0
Presencia de raíces y actividad de macroorganismos	
Abundante	20
Regular	10
Poca	5
No hay	0

* Cuando la arcilla es plástica su puntaje será cero, pero en el caso que no lo sea, pueden asignarse a estas texturas 5 puntos.
Cuando las texturas son pesadas conviene tener precipitaciones bajas y bien distribuidas.

TABLA 3. Calificación de la relación aire-agua de un suelo.

Relación aire-agua (Puntos)	Calificación
Mayor de 80	Muy buena
70 a 80	Buena
60 a 70	Regular
50 a 60	Mala
Menos de 50	Muy mala

TABLA 4. pH de los suelos para el cafeto.

pH	Calificación
4,8 a 6,0	Bueno.
Menor de 4,8	El uso para café depende del contenido de Mn y Al. Contenidos altos de estos elementos pueden provocar disturbios fisiológicos. Se debe encalar en algunos casos*.
Mayor de 6,0	El uso para café depende del contenido de Ca. Contenidos altos de este elemento pueden provocar problemas nutricionales en los cafetos al sol**.

* En la zona cafetera se han encontrado deficiencias de Zn en cafetos que crecen en suelo con Al intercambiable, con una saturación mayor del 60%, a pH menor de 5,0. A este mismo pH y con Mn cercano a 200 ppm se han visto deficiencias de hierro o de zinc.

** Cuando el Ca intercambiable es mayor de 6 me/100 g de suelo y representa más del 50% de saturación a bases, se han observado fuertes clorosis o deficiencias de Mn en cafetos al sol.

TABLA 5. Estabilidad estructural de los microagregados del suelo.

Grado de agregación	Estabilidad estructural
Mayor de 80	Muy alta
De 60 a 80	Alta
De 40 a 60	Media
De 20 a 40	Baja
Menos de 20	Muy baja

1.6.1 Régimen Udico. El régimen de humedad de un suelo se define en términos de nivel freático y presencia o ausencia de agua sostenida a tensiones menores de 15 bares en la selección de control de solum por períodos del año. Si en esta sección el período húmedo máximo es de 90 días acumulados, se habla de régimen de humedad Udico.

1.6.2 Régimen Isotérmico e Isohipertérmico. La temperatura del suelo es una propiedad importante; ésta controla, dentro de ciertos límites, el crecimiento de las plantas y la formación de los suelos. El régimen de temperaturas del suelo está definido por su temperatura media anual y la variación de la temperatura entre las épocas de invierno y verano; cuando esta variación es menor de 5°C, el régimen es Iso.

El régimen de temperatura del suelo es térmico cuando el rango de temperaturas medias anuales es de 15 a 22°C; si este es mayor de 22°C el régimen será hipertérmico.

La temperatura media del suelo en el trópico es aproximadamente de 2°C mayor que la temperatura media del ambiente.

2. Factores climáticos:

El clima de una región está determinado por la interacción de varios factores como son la altura sobre el nivel del mar, la temperatura y sus variaciones a través del tiempo, y la precipitación respecto de la cantidad y la distribución.

TABLA 6. Calificación de la resistencia de un suelo a la erosión.

Calificación	Descripción*	Café al sol pendiente máxima** (%)
Muy resistente	Estructura fuerte, muy estable abundante contenido de materia orgánica y agentes cementantes. Suelos uniformes y profundos con permeabilidad moderada.	70
Resistente	Estructura moderada, estable alto contenido de materia orgánica y agentes cementantes. suelos uniformes y profundos con permeabilidad moderada.	60
Medianamente resistente	Estructura moderada, medianamente estable, de mediano contenido de materia orgánica y agentes cementantes. Suelos uniformes o medianamente uniformes, profundos o medios, con permeabilidad moderadamente rápida.	40
Susceptibles	Estructura débil o sin estructura, de baja estabilidad, contenido medio de materia orgánica y agentes cementantes. Suelos de media o baja uniformidad, mediana a baja profun- didad, con permeabilidad muy rápida o muy lenta.	20
Muy Susceptible	Estructura débil o sin estructura, de muy baja estabilidad, muy bajo contenido de materia orgánica y agentes cementantes. Suelos de baja profundidad, con permeabilidad muy rápida o muy lenta.	10

* Para calificar la estabilidad debe observarse también el comportamiento del suelo al laboreo, la acción de las aguas de escorrentía por los efectos erosivos, la presencia de surquillos, cárcavas y derrumbes y la estabilidad de los taludes en caminos, carreteras, canales y cauces naturales, al igual que el fondo de cunetas, canales y drenes naturales.

** Cafetales con sombrío conservacionista (Ej.: *Inga* sp) pueden establecerse en pendientes mayores.

El cafeto tiene sus requerimientos y limitaciones en cuanto a elementos meteorológicos se refiere.

2.1. Altitud. Se entiende por altitud, la diferencia de altura que existe entre un lugar de la tierra y el mar.

La altitud de un lugar refleja las condiciones térmicas, por tanto está estrechamente relacionada con la latitud del mismo.

2.2 Latitud. Se entiende por latitud de un lugar, la distancia que existe entre un lugar de la tierra y la línea ecuatorial; se expresa en grados y minutos sexagesimales.

En la zona cafetera colombiana existe la relación entre la altitud y la latitud que se presenta en la Tabla 7.

2.3. Temperatura. Es la expresión física que caracteriza de manera objetiva la sensación de calor o de frío. El factor predominante que determina la temperatura de un lugar es la radiación solar. Estrechamente ligados con la radiación solar se tienen otros factores como la altitud, latitud, relieves, naturaleza del suelo, cobertura de nubes, entre otros.

En las plantas, a mayor temperatura se aceleran los procesos fisiológicos y cuando la temperatura es

demasiado baja se retarda el crecimiento. Para el cultivo del café los rangos térmicos favorables, son:

Temperatura media anual entre 19 y 21,5°C.

Oscilación diaria entre 10 y 13°C.

Mínima media entre 15 y 17°C.

Máxima media entre 25 y 28°C.

Con temperaturas extremas frecuentes (altas o bajas), no sólo se tienen trastornos fisiológicos en los cultivos, sino que se propicia habitat favorable para la incidencia de enfermedades y plagas que perjudican los rendimientos de éstos.

En la zona cafetera colombiana existe una estrecha relación de las variaciones térmicas con la altitud y la latitud (Tabla 8).

Es importante anotar que Pueblo Bello está 310 m.s.n.m. más bajo que Cenicafé y tiene la misma temperatura por efecto de mayor latitud.

Igualmente, si comparamos a Paraguaicito y Semilla, notamos que 290 metros de diferencia en altitud, presentan una diferencia de 2,1°C en la temperatura media, 2,4°C en la máxima media y 0,8 °C en la mínima media.

2.4. Precipitación. El café se considera como cultivo de cierta tolerancia a la sequía, aun cuando se sabe que la cosecha y la calidad de ésta, se reduce

TABLA 7. Altitud apropiada para el cultivo del café al sol, de acuerdo con la latitud*.

Zona	Latitud norte	Altitud (m.s.n.m.)
Norte	7° - 11'	1.000 -1.400
Central	3° - 7'	1.200 -1.650
Sur	1° - 3'	1.300 -1700

* Hay zonas que por topoclimas, influencias de zonas frías o de zonas calientes (páramos, valles, cañones de ríos, etc.), la precipitación y la temperatura favorecen o no los cultivos de café, independiente de la latitud y altitud.

TABLA 8. Variaciones térmicas de algunas regiones cafeteras relacionadas con la altitud y la latitud.

Localidades	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud norte	Temperatura media (°C)	Máxima media (°C)	Mínima media (°C)
Consacá, Nariño	1.700	1°16'	18,9	24,6	15,0
Tambo, Cauca	1.700	2°24'	17,9	24,0	14,1
Sevilla, Valle	1.540	4°16'	19,2	23,8	15,8
Paraguaicito, Quindio	1.250	4°24'	21,3	28,0	16,6
El Jazmín, Risaralda	1.635	4°53'	19,0	23,6	15,4
Cenicafé, Chinchiná, Caldas	1.310	4°59'	20,6	27,4	16,5
El Rosario, Antioquía	1.637	5°58'	19,7	24,4	15,8
Blonay, Norte de Santander	1.235	7°35'	19,4	26,0	15,4
Pueblo Bello, Cesar	1.000	10°22'	20,6	27,1	15,4

de un modo marcado con períodos secos prolongados. Algunos autores consideran que períodos de sequía son favorables para el crecimiento y la producción del cafeto.

2.4.1 Cantidad. Se considera como zona óptima aquella que presente de 1.800 a 2.800 mm anuales y que ningún mes del año tenga menos de 100 mm.

En regiones con suelos pesados conviene menor cantidad por año, pero bien distribuida.

2.4.2 Distribución. Tomando como día lluvioso aquel que presente 0,1 mm o más de lluvia, se recomienda para café al sol, aquellas zonas que presenten de 160 a 200 días lluviosos al año.

Las lluvias deberán ser frecuentes, principalmente en las semanas 6 a 16 y 29 a 33 después de la floración. Si en las semanas 6 a 16 falta agua se puede presentar caída de granos, granos negros, granos pequeños y granos livianos y se incrementará el porcentaje de pasilla.

Si falta agua en las semanas 29 a 33 después de la florescencia el efecto principal se reflejará en la disminución en tamaño y peso del grano y en el incremento de pasilla.

Existen otros factores climáticos que presentan gran influencia en el ciclo del árbol del café, tales como de brillo solar, radiación global, humedad relativa, etc., pero éstos en la zona cafetera de Colombia están estrechamente relacionados con los factores climáticos anteriormente analizados.