

Mantenimiento del componente arbóreo en sistemas agroforestales con café

Se considera que el sombrío arbóreo para un cafetal, sin que disminuya su producción, debe ser máximo del 45%, dependiendo de la zona de cultivo, ya que sus componentes son la suma de un sombrío natural debido a la nubosidad de la región y al sombrío de los árboles; por lo tanto, si se debe o quiere establecer sombra al café, los porcentajes de sombra deben ajustarse para cada localidad. El ajuste del nivel de sombrío se hace interviniendo cada especie de árbol en particular (1). El manejo del árbol depende de la fisiología del cultivo asociado y sus necesidades microclimáticas, la fenología de la especie de sombra, el clima y suelo local, las características de crecimiento del árbol de sombra y su tolerancia a podas, así como las percepciones de los agricultores sobre las diferentes especies de sombra y cultivos asociados.



Cenicafé
Ciencia, tecnología
e innovación
para la caficultura
colombiana

Autores

Fernando Farfán Valencia

Investigador Científico I
Disciplina de Fitotecnia, Centro
Nacional de Investigaciones
de Café - Cenicafé
Manizales, Caldas, Colombia

<https://doi.org/10.38141/10779/0440>

Edición

Sandra Milena Marín López

Fotografías

Archivo Cenicafé

Diagramación

Luz Adriana Alvarez Monsalve

Imprenta

ISSN - 0120 - 0178

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Manizales, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manizales
www.cenicafe.org

Las condiciones de sombra óptimas se pueden obtener con diferentes copas de árboles, por ejemplo, sólo *Inga edulis* (guamo santafereño) o con un dosel estratificado de *Erythrina poeppigiana* (písamo) y *Cordia alliodora* (nogal cafetero). Si el diseño del dosel es diferente, el manejo de las especies también debe serlo, para obtener el patrón de sombra deseado. Es así como se puede podar de dos a tres veces árboles de *Erythrina poeppigiana*, mientras que *Inga edulis* solo se poda una vez por año. Se debe evitar un mismo ritmo de podas para todas las especies, esto favorecerá a unas especies y afectará a otras. La selección de la especie (forma de su copa, densidad del follaje y fenología, entre otras) y su manejo (espaciamiento inicial, arreglo de plantación, raleos) son vitales para mantener la sombra de cultivos perennes como café dentro de niveles aceptables (1).

Inicio de podas y regulación del sombrío

Un buen manejo agronómico del cultivo asegura las condiciones apropiadas para el desarrollo del cafetal y, consecuentemente, influye en una mayor productividad. Las podas de los cafetos y la regulación de sombra de los cafetales son labores culturales indispensables para mejorar la capacidad productiva de las plantaciones (2). Estudios realizados por Mestre y Ospina (7), Farfán y Baute (4) y Farfán y Mestre (5), concluyeron que los cafetales cultivados bajo excesivo sombrío no responden a la aplicación de fertilizantes, y sugieren que la respuesta a la fertilización y, por ende, incrementos sustanciales en la producción se pueden favorecer con un manejo de la densidad del sombrío en la plantación, mediante podas de los árboles, que permitan la circulación de aire y una mayor penetración de la luz.

Con densidades altas de siembra de los árboles de sombrío o debido a su mal manejo (sin podas de mantenimiento y sin podas de formación), o una inadecuada distribución de los árboles en el campo, en corto tiempo se presentarán niveles de sombra excesivos (>50%), limitantes para la producción del café (3). Por lo tanto, es requisito básico en los sistemas de cultivo de café con sombrío: (i) Determinar el porcentaje de sombrío óptimo o grado de sombrío adecuado para cada localidad; (ii) Determinar el momento en el que, después de establecidos los árboles, se presentan los niveles de sombra adecuados para el cultivo; y (iii) Iniciar el plan de manejo los árboles (regulación o podas) para mantener estos niveles dentro de los rangos establecidos. La determinación de la época para el inicio del



manejo de los árboles y el inicio del plan de manejo, será el reflejo de las reducciones o incrementos de la producción al establecer el café en asocio con árboles.

Inicio de la regulación del sombrero con *Inga edulis*. En la Tabla 1 se presenta la edad óptima en años de los árboles de *Inga edulis* (guamo santafereño), para dar inicio a su regulación o podas de mantenimiento, con el fin de establecer porcentajes de sombra entre el 35,0% y 45,0%, estos resultados se registraron en la Estación Central Naranjal y la Estación Experimental de Pueblo Bello, con densidades de 4.444 plantas/ha y sombrero de guamo a tres densidades de siembra.

Tabla 1. Edad óptima de los árboles de *Inga edulis* para dar inicio a su regulación o podas de mantenimiento. Estación Central Naranjal (Caldas) y Estación Pueblo Bello (Cesar).

Distancia siembra del sombrero	Edad del árbol (años)	
	Naranjal	Pueblo Bello
6,0 m x 6,0 m	2,0	1,0
9,0 m x 9,0 m	3,0	2,0
12,0 m x 12,0 m	4,0	4,0

Inicio de la regulación del sombrero con *Erythrina sp.*, *Inga sp.*, *Leucaena leucocephala* y *Albizia Carbonaria*. En la Tabla 2, se presenta la edad óptima, en años, de las especies leguminosas para dar inicio a su regulación o podas de mantenimiento, con el fin de establecer porcentajes de sombrero entre el 35,0% y 45,0%, cuando se emplean simultáneamente como sombríos del café o sombríos estratificados. El café se estableció a una densidad de 4.444 plantas/ha y el sombrero a tres distancias de siembra.

Tabla 2. Edad óptima de los árboles de leguminosas para dar inicio a su regulación o podas de mantenimiento. Estación Pueblo Bello (Cesar).

Árboles de sombrero	Edad de los árboles (años)		
	6,0 m x 6,0 m	9,0 m x 9,0 m	12,0 m x 12,0 m
<i>Erythrina fusca</i> (cámbulo)	2,5	5,0	Libre crecimiento
<i>Erythrina rubrinervia</i> (fríjol rojo)	3,0	Libre crecimiento	Libre crecimiento
<i>Inga edulis</i> (guamo santafereño)	2,5	2,0	3,5
<i>Leucaena leucocephala</i> (leucaena)	4,0	3,0	Libre crecimiento
<i>Albizia carbonaria</i> (carbonero)	7,5	3,0	7,0

Inicio de la regulación del sombrero con especies forestales. En las Tablas 3 y 4 se presenta la edad óptima (años) de especies forestales y una leguminosa, empleadas como sombrero en dos localidades, para dar inicio a su regulación o podas de mantenimiento, con el fin de mantenerlo con porcentajes de sombrero entre el 35,0% y 45,0%. La densidad del café fue de 4.444 plantas/ha y el sombrero se estableció a distancias comerciales de 6,0 m x 6,0 m.

Tabla 3. Edad óptima de tres especies forestales para dar inicio a su regulación o podas de mantenimiento. Estación Paraguaicito (Quindío).

Árboles de sombrero	Edad de los árboles (años)
<i>Cordia alliodora</i> (nogal cafetero)	4,0
<i>Pinus oocarpa</i> (pino)	4,5
<i>Eucalyptus grandis</i> (eucalipto)	11,0

Tabla 4. Edad óptima de tres especies forestales y una leguminosa para dar inicio a su regulación o podas de mantenimiento. Finca La Suecia (Cauca).

Árboles de sombrero	Edad de los árboles (años)
<i>Eucalyptus grandis</i> (eucalipto)	5,0
<i>Pinus chiapensis</i> (pino)	5,0
<i>Pinus tecunumanii</i> (pino)	5,0
<i>Inga densiflora</i> (guamo macheto)	5,5

Podas de formación de los árboles

Son las podas realizadas en especies arbóreas desde los primeros años de vida hasta que alcanzan su madurez, con el fin de obtener: una estructura fuerte, facilitar su crecimiento según su localización, obtener una estética determinada, o bien, dirigir su crecimiento según el fin deseado.

La estructura del árbol puede mejorarse mediante la eliminación de ramas, asegurando una buena estructura de éstas cuando el árbol envejezca. Para ello, es fundamental el reconocimiento de la especie, su modelo de crecimiento y sus fases de desarrollo; se deben evitar cortes tempranos puesto que se limita el crecimiento en grosor del tronco, mientras que los cortes tardíos ocasionan heridas de mayor tamaño.

Es necesario tener en cuenta una serie de pasos que se deben cumplir, independiente del porte final deseado para el árbol (6) (Figura 1).

En la Figura 2 se presenta el esquema de un árbol adecuadamente podado y formado.

Podas de mantenimiento de los árboles de sombra

En los primeros años de establecimiento de los árboles debe iniciarse la poda para formar un solo tronco de 3 a 6 m, y a partir de allí, la copa necesaria. Posteriormente debe efectuarse la poda de “mantenimiento o aclareo”, por lo menos una vez al año, para permitir la entrada de luz y garantizar una adecuada distribución de la planta en el cafetal, orientándose a descubrir el centro de copa. Se deben escoger las ramas que estén a una altura como se indica en la Figura 2, eliminando con la poda las que se encuentren sobre o debajo de ésta, o sea, evitar tener sombra sobre la sombra. El primer piso del árbol para la sombra debe estar mínimo a tres veces la altura del árbol de café, por ejemplo, si el café mide 1,5 m, el primer piso del árbol debe estar a 4,5 m (Figura 3).

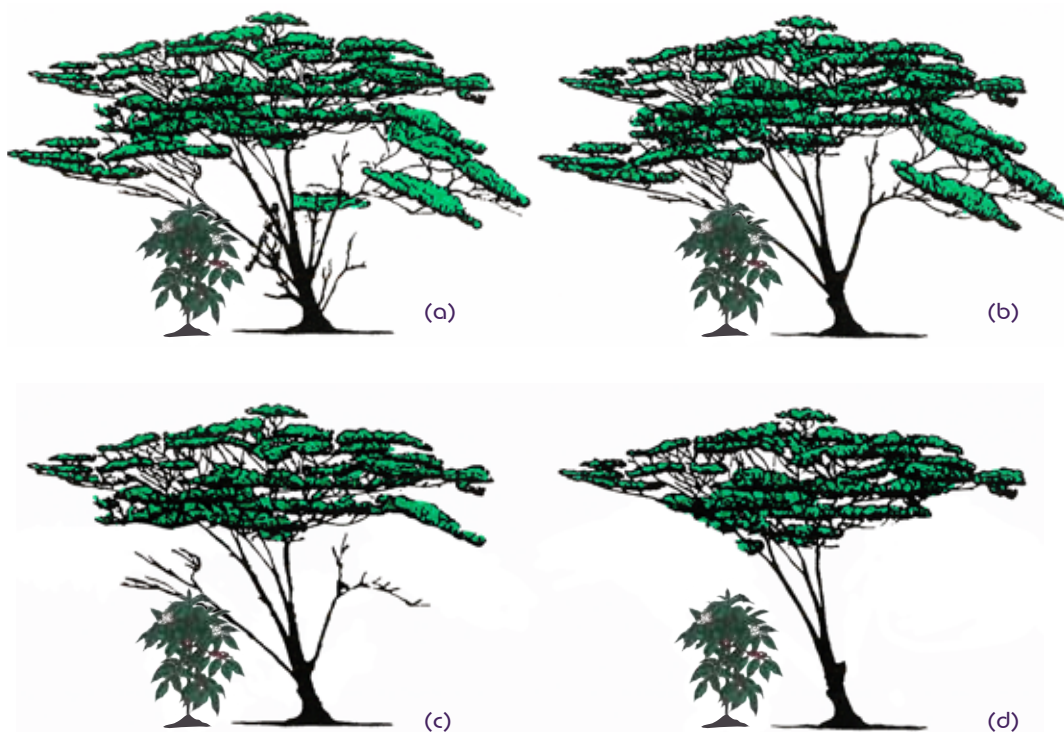


Figura 1. Secuencia en la poda y formación de un árbol. (a) Antes de la poda; (b) Poda de limpieza; (c) Poda de aclareo; (d) Poda de formación.

Paso 1. Eliminar ramas rotas, enfermas, moribundas o muertas. Parte o toda la rama.

Paso 2. Seleccionar una guía, la más vertical y vigorosa, y eliminar otras ramas que compitan con ella.

Paso 3. Seleccionar la rama permanente más baja.

Paso 4. Seleccionar las ramas que formarán el esqueleto definitivo y reducir o eliminar aquellas que sean competidoras.

Paso 5. Respetar ramas temporales por debajo de la permanente más baja.

Época de regulación de la sombra

Los árboles en sistemas agroforestales tienden a ramificar más que en las plantaciones en bloque, debido a los espacios que dan menor competencia lateral, y por lo tanto, necesitan podas más frecuentes e intensivas. La época para realizar las podas depende de las condiciones climáticas del sitio (por ejemplo, no podar en época seca en el caso de establecerse con cultivos que necesitan protección del sol en verano) y los períodos de desarrollo de los árboles (1). Es decir, en términos generales la regulación del sombrío o las podas deben realizarse al inicio de las épocas húmedas.

Prácticas recomendadas

- Una poda prematura podría ocasionar la mala formación del árbol, por lo tanto, se recomienda buscar asesorías técnicas antes de iniciar podas fuertes.
- Es importante que las podas se realicen a nivel con la corteza del tronco, pero sin dañarlo; si se

dejan proyecciones de ramas, éstas se convertirán en nudos muertos, los cuales reducirán la calidad de la madera, así como en puntos de entrada de enfermedades o plagas como el comején.

- La necesidad de poda (intensidad, frecuencia) varía de especie a especie y depende de la naturaleza del cultivo asociado. Algunos maderables, por ejemplo, *Cordia alliodora*, tienen copas ralas y se autopodan (dejan caer sus ramas), por lo que necesitan menos atención que otros, como los pinos.
- Cuando se cortan demasiadas ramas a lo largo del tallo del árbol, puede retrasarse el crecimiento del árbol.
- La poda sirve para "enderezar" el árbol sólo cuando se elimina un lado de una bifurcación, para favorecer el desarrollo de un solo eje, mientras que la poda de otras ramas laterales no tiene ningún efecto sobre la rectitud del fuste (1).



Figura 2. Árbol de *Inga edulis* (Guamo santafereño) adecuadamente podado y formado.

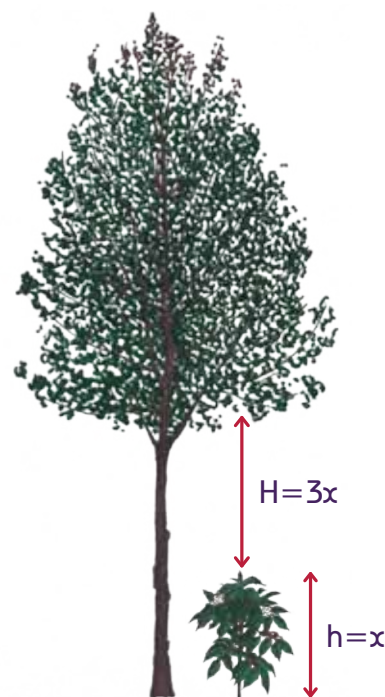


Figura 3. Árbol bien formado, para mantener la sombra lejos del cultivo del café.

Antes de podar el árbol de sombrío

Se debe tener en cuenta que:

- Cada corte tiene el potencial de cambiar el crecimiento del árbol.
- Se debe tener un propósito antes de realizar un corte.
- Una poda deficiente puede causar daños que durarán toda la vida del árbol.
- Saber dónde y cómo realizar los cortes antes de realizar las podas.
- Cuando se le ocasiona una herida a un árbol, este tejido crece por encima de la herida. Es así como la herida quedará dentro del árbol.
- Como regla general, los cortes pequeños causan menos daño al árbol que los grandes, éste es el motivo por el cual es importante realizar una poda adecuada (de formación) de los árboles jóvenes.
- Esperar a podar un árbol cuando es adulto puede crear la necesidad de hacer cortes grandes que no cerrarán fácilmente.

Raleo de los árboles de sombra

La regulación de la sombra por raleo consiste en eliminar un porcentaje de la población de árboles establecida originalmente; ésta es una práctica común cuando se establecen árboles leguminosos a una alta densidad, los cuales se emplean como sombra temporal y después como sombra permanente. En este caso, el raleo se puede hacer eliminando una hilera de por medio, en una sola dirección o en ambas. También se puede practicar el raleo eliminando árboles seleccionados previamente en las áreas más oscuras, o por alguna característica particular como el tamaño, forma o edad del árbol. La sombra debe mantenerse baja y abierta, con el fin de que su manejo sea sencillo y no se generen condiciones que propicien humedad favorable para el desarrollo de enfermedades (8).

Los raleos permiten mantener las poblaciones arbóreas dentro de los límites aceptables para la producción de los cultivos asociados.





Antes de realizar el raleo es necesario decidir sobre la ubicación de los árboles que quedan para limitar la sombra sobre los cultivos, por ejemplo, dejando más árboles en los linderos que en medio de las parcelas agrícolas. Además de la densidad y la ubicación, en el raleo se toma en cuenta la forma y sanidad de los árboles, eliminando los enfermos, torcidos o bifurcados (1).

El raleo también es una oportunidad para obtener algunos productos arbóreos.

Razones para raleo (10)

El raleo se hace para:

- Acelerar el crecimiento en diámetro y altura de los árboles y aumentar el porcentaje de árboles que alcanzan la madurez.
- Mejorar la calidad del árbol y obtener rendimientos intermedios.
- Aumentar la penetración de la luz para desarrollar copas más grandes.
- Aumentar la temperatura del suelo y acelerar la descomposición.
- Aumentar las corrientes internas de aire y reducir la humedad dentro del cultivo.
- Fomentar el desarrollo de raíces, mantener la cobertura herbácea para controlar la erosión.
- Reducir el porcentaje de sombra e incrementar la producción.

Cómo reducir daños en el cafetal al raleo los árboles maderables de sombra (1)

- ➔ Corte los árboles maderables en años de malos precios del cultivo, pues las consecuencias económicas del daño son menores, y es cuando hay mayor necesidad de ingresos alternativos.
- ➔ En el momento de seleccionar los sitios para el establecimiento de los árboles maderables, se debe pensar que al tumbarlos éstos caigan hacia caminos o espacios no plantados; esta práctica reduce los costos de extracción.

- ➔ Corte los árboles inmediatamente después de la cosecha principal del café, después del zoqueo de los árboles de café o después de la renovación del cafetal.
- ➔ Seleccione especies maderables con copas pequeñas y de poca ramificación, debido a que la mayoría del daño al cultivo lo causan las copas de los árboles.
- ➔ Aquellos árboles de hojas caducas tumbelos después de la caída anual de las hojas, cuando la copa es más liviana.
- ➔ Desrame los árboles con machete antes de cortarlos.
- ➔ Para reducir el daño a los cultivos asociados durante la caída, amarre los árboles a cortar (especialmente los maderables) de sus vecinos inmediatos.
- ➔ En terrenos inclinados tumbel el árbol hacia arriba, para que caiga con menos fuerza sobre el cultivo.
- ➔ Plante o deje árboles de regeneración natural en las calles y no en las hileras del cultivo, lo que permite dirigir la caída del tronco a lo largo de la calle. Aunque el tronco no daña muchas plantas, provoca daños severos que obligan a replantar.

Para recordar

El propósito de podar los árboles de sombra en el café (9) es: (i) Obtener mayor productividad; (ii) Lograr una maduración uniforme; (iii) Mayor aprovechamiento de los fertilizantes; (iv) Disminuir la incidencia de plagas y enfermedades; (v) Proporcionar luz cuando es necesaria.

Desinfección de herramientas utilizadas en las podas.

Es recomendable desinfectar periódicamente las herramientas utilizadas durante las podas de los árboles de sombrío para evitar la propagación de enfermedades; ésta se puede hacer introduciendo las herramientas, como machetes, tijeras podadoras o sierras manuales, en una solución de hipoclorito de sodio al 20%, es decir, a 1 L de agua adicionar 200 ml de hipoclorito.

Protección de heridas de los árboles. Para minimizar la aparición de enfermedades en los árboles después de podados, se recomienda sellar las heridas causadas aplicando con brocha la mezcla llamada “caldo bordelés”. La mezcla se prepara adicionando a 1 L de agua, 10 g de sulfato de cobre y 10 g de hidróxido de calcio (cal apagada); también puede aplicar cicatrizantes agrícolas.

Literatura citada

1. BEER J.; HARVEY C. A.; IBRAHIM M.; HARMAND J. M.; SOMARRIBA E. Service functions of agroforestry systems 2003. In : Congress proceedings. XII world forestry congress: Forests, source of life. Forests for the planet. Québec: Bibliothèque Nationale du Québec, p. 417-424. Congrès forestier mondial. 12, 2003-09-21/2003-09-28, Québec, Canada.
2. DUICELA G., L.A.; CORRAL C., R.; [et al.]. Influencia de las podas y regulación de sombra sobre la producción de cafetales arábigos. Manta : COFENAC, 2003. 3 p.
3. FARFÁN V., F. Producción de café en sistemas agroforestales. p. 161-200. En: Arcila P.,J.; [et al.]. SISTEMAS de producción de café en Colombia. Chinchiná : CENICAFÉ : FNC, 2007. 309 p.
4. FARFÁN V., F.; BAUTE B., J. E. Efecto de la distribución espacial del sombrío de especies leguminosas sobre la producción de café. Cenicafé 61(1):35-45. 2010.
5. FARFÁN V., F.; MESTRE M., A. Respuesta del café cultivado en un sistema agroforestal a la aplicación de fertilizantes. Cenicafé 55(2):161-174. 2004.
6. LLORENS, J. Poda de formación: Arte, ciencia, paciencia y práctica. [En línea]. Champaign , Illinois, USA : ISA, 1999. 8 p. Disponible en internet: http://isahispana.com/treecare/resources/poda_de_form.pdf. Consultado: Noviembre, 2011.
7. MESTRE M., A.; OSPINA O., H.F. Manejo de los cafetales para estabilizar la producción en las fincas cafeteras. Chinchiná : CENICAFE, 1994. 8 p. (Avances Técnicos No. 201).
8. MUSALEM L., A. Asistencia técnica y capacitación en sistemas agroforestales tipo multiestratos. [En línea]. México : ALADI, 2001. 9 p. Disponible en internet: <http://www.aladi.org/nsfaladi/estudios.nsf/vpubliantioresweb/>

