

Capítulo VII.

Prácticas culturales: poda y manejo de plantas arvenses

Oscar de Jesús Córdoba Gaona

Poda

El interés en la poda de árboles de caucho ha aumentado considerablemente en los últimos años, debido a la necesidad de buscar alternativas que reduzcan el periodo improductivo del cultivo. Entre los factores principales del sistema aéreo del árbol, que tienen importancia en la producción, está el crecimiento del perímetro del tallo y la estructura de su ramificación, la cual tiene una relación directa con la resistencia que ofrezca la copa a la ruptura por el viento. La poda se define como el conjunto de prácticas que conducen a la intervención del dosel para alterar el desarrollo vegetativo natural, controlar la producción, el vigor y la sanidad del árbol (Casagrande Pereira et al., 2019). La poda busca balancear el crecimiento vegetativo con la producción, en la búsqueda de un equilibrio fisiológico, lo que resulta en un mayor y prolongado rendimiento. Es por esto que el potencial de un árbol está determinado por su arquitectura particular (forma), y se destacan aquellos árboles que forman un solo tallo o los que desarrollan ramificaciones (Fischer, 2005). En el caso del caucho, dependiendo del enfoque del manejo, se pueden encontrar árboles de libre crecimiento, donde se induce la formación de un fuste principal o, en otros casos, árboles con inducción de ramificaciones (poda); sin embargo, lo importante radica en encontrar un balance entre el crecimiento vegetativo y el productivo.

Crecimiento del árbol de caucho

El árbol de caucho presenta un tronco monopódico con un crecimiento rítmico que da origen a flujos de emisión vegetativos y una filotaxia que da a las ramas una disposición verticilada; estas últimas son ortotrópicas y morfológicamente idénticas al tronco (figura 32). El crecimiento

rítmico de los árboles de caucho se caracteriza por alargamientos periódicos rápidos, en promedio de 40 días en plantas jóvenes, seguidos de un periodo de inactividad. Cada porción de tallo entre dos fases de descanso se llama unidad o flujo de crecimiento (FC), y cada FC puede identificarse con la existencia de marcadores morfológicos, como cicatrices asimétricas de hojas distribuidas alternativamente a lo largo de los ejes aéreos (Hallé et al., 1978). En plantas adultas, la parte aérea crece de forma similar a través de un crecimiento rítmico; sin embargo, a diferencia de las plantas en estados iniciales del desarrollo, producen entre cuatro o cinco flujos de hojas por año (Kositsup et al., 2010).

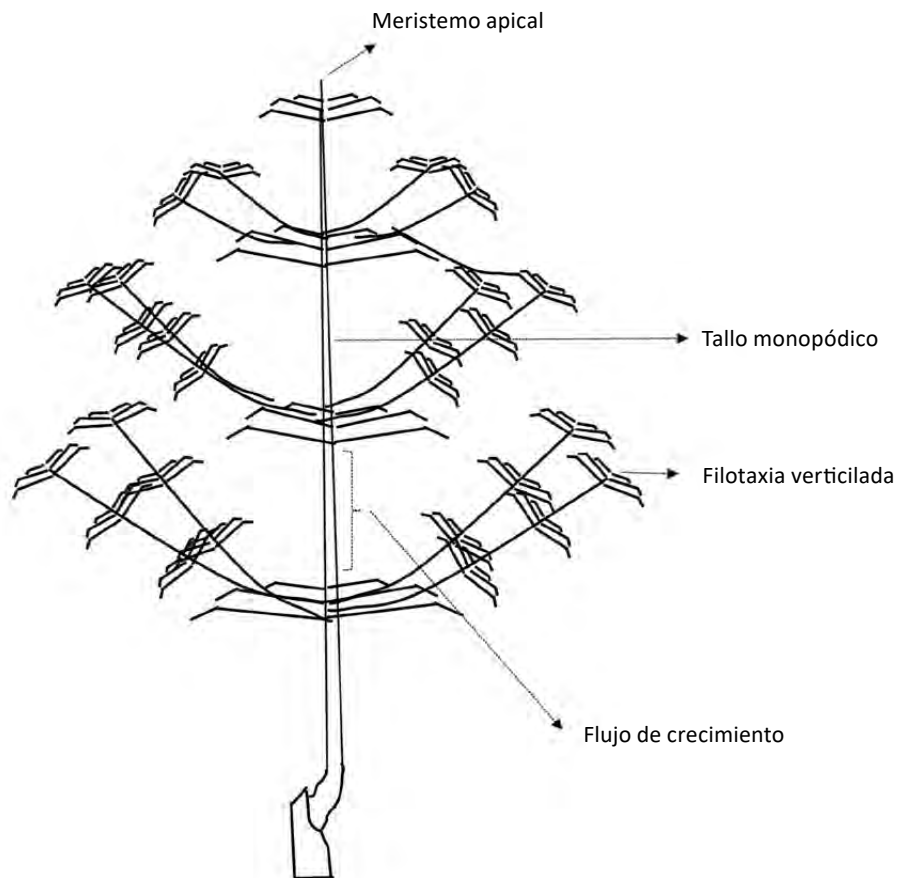


Figura 32.

Patrón del crecimiento del árbol de caucho.

Fisiología de la poda

La poda de los árboles produce, entre otros efectos, cambios en la distribución y cantidad de las reservas, debido a la reducción en el volumen de la copa, la remoción del área foliar y la formación de nuevos vertederos. Estos efectos, dependiendo de la frecuencia e intensidad de la poda, pueden permanecer incluso por varios años. La poda, como cualquier otro tipo de estrés, induce la hidrólisis de reservas y la acumulación de ciertos metabolitos. Lo que está claro es que podar significa manejar las reservas de los árboles (Clair-Maczulaitys et al., 1999). El patrón de visualización de las hojas a lo largo del tiempo y el espacio también impulsa las reglas de asignación de biomasa entre las hojas fotosintéticas y los componentes estructurales para soportarlas mecánicamente y en términos de transporte de agua y nutrientes; por esto, una mejor comprensión de la respuesta fisiológica de los árboles de caucho a dichos cambios en el medio ambiente ayudaría a predecir la producción potencial y el riesgo que enfrentan los agricultores en estas nuevas áreas. Entre los rasgos fisiológicos relevantes, la capacidad fotosintética de las hojas es de gran importancia, ya que determina la asimilación de carbono y, por lo tanto, la productividad primaria (Kositsup et al., 2010).

Factores que afectan las características del dosel del árbol de caucho

Dentro de las respuestas conocidas de los árboles al entorno, que implican cambios en los patrones de crecimiento, se incluye la modificación de la relación altura-diámetro y la modificación del radio y la altura relativas del dosel (Harja et al., 2012). Se han identificado varios factores que afectan la variación de la relación altura-diámetro del tallo dentro de las especies, las cuales se resumen a continuación: 1) diferencias genéticas entre cultivares: algunos clones ramifican de forma más temprana que otros; 2) competencia por luz: el vecino-fisiológico tiene un efecto directo, ya que la luz emitida por este proporciona una alerta temprana de sombreado y desencadena el cambio en el patrón de crecimiento (respuesta característica para evitar la sombra), lo que lleva a un incremento en altura; 3) la estabilidad del crecimiento en altura para un rango de densidad de siembra afecta el crecimiento en diámetro más

que el crecimiento en altura. A mayores densidades la altura de la planta se incrementa y el perímetro del tallo disminuye; 4) la fertilidad del sitio (altura/edad), la cual tiene una correlación positiva con la esbeltez (relación altura-diámetro de tallo); 5) exposición al viento, donde la relación altura-diámetro de tallo también se ha relacionado con los regímenes de vientos locales, y 6) topografía, variaciones en la altura y forma debido al anclaje más exigente o la tensión desarrollada por el árbol para compensar diferentes grados de inclinación.

Tipos de poda

En el cultivo de caucho se realizan diversos tipos de poda, con el fin de permitir un mejor crecimiento y desarrollo de los árboles. Estos se detallan a continuación.

Poda de chupones y ramas laterales

Los brotes o las ramificaciones laterales pueden desarrollarse a partir del tocón del patrón o del tallo del injerto, durante los dos primeros años de la plantación o hasta que la planta adquiera una altura entre 1,7 m y 2 m. Estos brotes no son deseados y compiten por reservas con el injerto, lo que retrasa el desarrollo del árbol de caucho en altura y crecimiento radial (diámetro). La poda de ramas laterales busca garantizar que el tallo principal sea recto, como resultado de la poda oportuna de brotes, y así obtener un único tallo de longitud deseable para el aprovechamiento (sangría) en la etapa productiva (Delabarre & Benigno, 1994; Pereira & Calvalho Pereira, 2001; Heng & Joo, 2017).

La poda de chupones y ramas laterales se tiene que hacer en cinco momentos o estadios del desarrollo de las plantas de caucho, de acuerdo con la edad, el clon, el tipo de material de siembra usado (*stump* en bolsa, a raíz desnuda, entre otras) y el manejo de la plantación (Da Paes Pereira & Carmo, 1985; Da Paes Pereira, 1992). Esta práctica se puede hacer gradualmente en intervalos de 2 a 3 meses, pero dado que esta es una labor rápida, también se ha recomendado a intervalos de 6 meses, sin un efecto sobre el crecimiento del árbol. Esta práctica se debe realizar en la época lluviosa y evitar que se lleve a cabo en las épocas secas, ya que puede incrementar el estrés de las plántulas y reducir la sobrevivencia (Heng & Joo, 2017).

Momento 1. Aproximadamente un mes después de la siembra en sitio definitivo (campo) se remueven todos los brotes originados a partir del portainjerto (patrón) y en el caso de que se presente la formación de múltiples brotes en el injerto (parche), hay que dejar solamente el brote más vigoroso de este (figura 33).

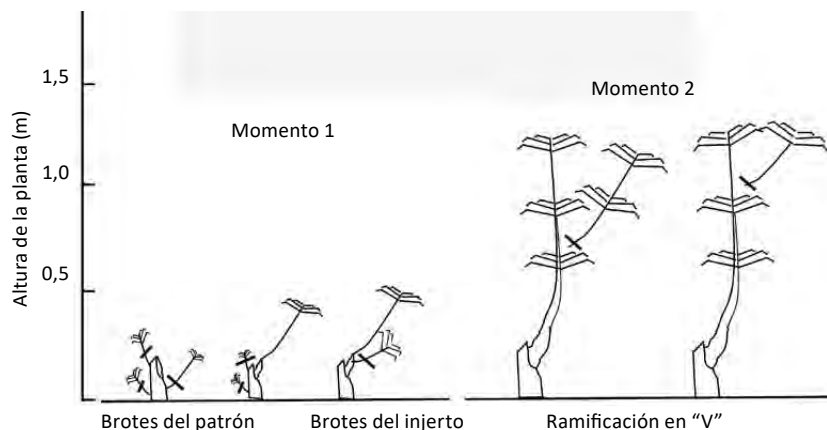


Figura 33.

Poda de brotes laterales en los momentos 1 y 2 del desarrollo de la planta de caucho.

Ilustración: Oscar de Jesús Córdoba

Fuente: Elaboración propia, a partir de Da Paes Pereira & Carmo (1985)

Momento 2. En plantas con dos o tres flujos de crecimiento o lanzamientos (de 3 a 4 meses de edad), se eliminan los brotes laterales, los cuales se producen entre el primer y segundo flujo de crecimiento. En este estadio del desarrollo, se pueden presentar tres situaciones:

- Ramificación en V (figura 33) y ramas laterales opuestas (figura 34a) con un desarrollo superior al eje principal (ápice). En este caso, se recomienda podar las ramas o brotes emitidos por debajo del ápice de crecimiento.
- Muerte del brote terminal con el desarrollo de múltiples brotes. En esta situación se recomienda dejar el brote más vigoroso para garantizar el crecimiento vertical del tallo, y eliminar el resto de las ramificaciones laterales (figura 34b).

- Formación de múltiples brotes con inhibición del crecimiento del brote apical. Se recomienda dejar el brote más vigoroso en reemplazo del brote principal. En caso de que se decida eliminar todos los brotes laterales y conservar el ápice primario, el crecimiento del árbol se puede ver afectado (figura 34c).

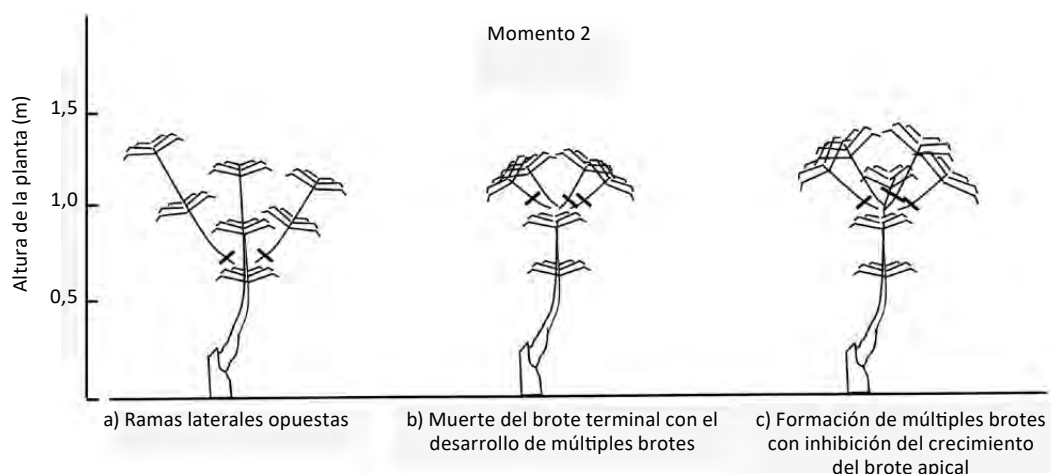


Figura 34.

Poda de brotes laterales en el momento 2 del desarrollo de la planta de caucho. a. Ramas laterales; b. Muerte del brote terminal con el desarrollo de múltiples brotes; c. Formación de múltiples brotes con inhibición del crecimiento del brote apical

Ilustración: Oscar de Jesús Córdoba

Fuente: Elaboración propia, a partir de Da Paes Pereira & Carmo (1985)

Momento 3. Plantas con cuatro flujos o lanzamientos (de 5 a 6 meses de edad). Los brotes laterales que se presenten entre 0,5 y 1,0 m se podan cuando cada rebrote haya alcanzado un desarrollo correspondiente a la emisión de tres flujos de crecimiento (figura 35a).

Momento 4. Plantas entre 7 y 8 meses de edad (5 flujos de crecimiento).

Momento 5. Plantas entre 9 y 10 meses (> 5 flujos). Se recomienda eliminar las ramificaciones laterales cuando estas hayan alcanzado al menos tres flujos de crecimiento, siempre garantizando que en el ápice de la planta se conserven al menos los tres últimos lanzamientos con hojas completamente desarrolladas (de color verde y oscuro) (figura 35 [b y c]).

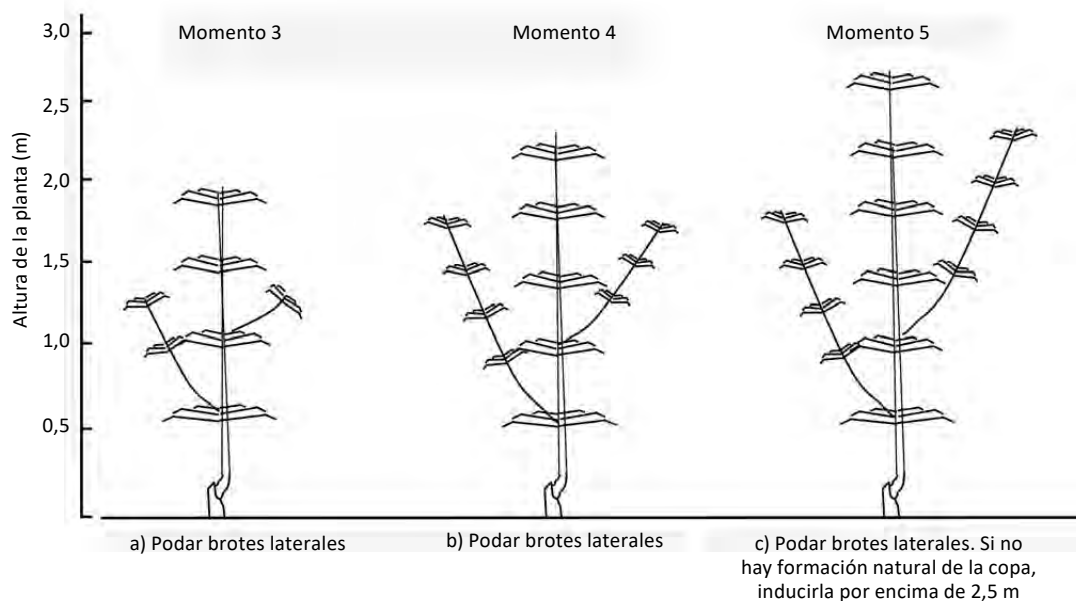


Figura 35.

Poda de brotes laterales en los momentos 3, 4 y 5 del desarrollo de la planta de caucho.

Ilustración: Oscar de Jesús Córdoba

Fuente: Elaboración propia, a partir de Da Paes Pereira & Carmo (1985)

Tanto la poda de chupones basales como la de brotes laterales también son recomendadas en la etapa de vivero, en la cual se deben eliminar todas las ramificaciones laterales que compitan por reservas con el eje principal. Aunque en la fase de vivero la poda apical de las plantas no disminuye el tiempo de formación de los patrones, de acuerdo con Casagrande Pereira et al. (2019), esta práctica es recomendable, ya que la menor altura de las plantas facilita la ejecución de las diferentes prácticas culturales en esta etapa del cultivo.

Poda de inducción (ramificación) para la formación de la copa

La copa en las plantas es importante para el crecimiento y la producción, su eficiencia depende de la actividad fotosintética por unidad de área y de la forma como la radiación es interceptada. En el cultivo de caucho, las características de la copa que están asociadas de forma positiva

con el incremento del perímetro del tallo son el diámetro medio y el ancho, mientras que la altura del suelo a la base de la copa presenta correlación de forma negativa; es decir, copas formadas a mayor altura retrasan el crecimiento radial del tallo. Por ello, en el cultivo de caucho y en los primeros años de la plantación, es importante garantizar un rápido desarrollo del área foliar para maximizar la absorción de luz e incrementar la actividad fotosintética. Esto, con el fin de incrementar la disponibilidad de fotoasimilados y el incremento en el perímetro del tallo (Embrater, 1983; Bernardes, 1989). Por lo anterior, ciertos clones como IAN 873 y RRIM 600 tardan en ramificarse y tienden a crecer muy alto, lo que representa una menor área foliar durante los primeros años (Embrater, 1983; Bernardes, 1989). En este caso, si el árbol ha alcanzado más de 2,8 m de altura y no ha ramificado, se puede forzar la formación de la copa mediante la inducción de ramas en el ápice de crecimiento por varios métodos.

Despunte de hojas

Esta técnica consiste en eliminar de forma parcial las hojas emitidas por el meristemo apical en el último flujo de crecimiento del árbol de caucho. Para ello, según Delabarre & Benigno (1994), es importante tener en cuenta lo siguiente: las hojas del último grupo deben estar maduras (de color verde y oscuro) y la yema apical (meristemo) latente. Si esta condición se presenta, hay que sujetar de 6 a 10 hojas en una mano y cortarlas con una herramienta afilada, dejando los pecíolos unidos al tallo (figura 36). Se dejan entre 5 y 8 hojas maduras para proporcionar los fotoasimilados requeridos por el punto de crecimiento. Aproximadamente dos semanas después de cortar las hojas, nuevos brotes comenzarán a desarrollarse, mientras que los pecíolos restantes se secarán y se volverán amarillos. Cuatro semanas después de cortar las hojas, se podrá observar un rápido desarrollo de los brotes y casi la totalidad de los pétalos de las hojas cortadas se habrán caído. Finalmente, los nuevos brotes estarán bien formados y el brote terminal comenzará a generar un nuevo flujo de crecimiento.



Figura 36.

Representación del despunte de hojas.

Fotos: Albert Gutiérrez Vanegas

Anillado del tallo (simple o doble)

El anillamiento consiste en hacer un corte circular sobre el tallo, el cual puede incluir la remoción o no de parte de la corteza. Esta práctica previene el movimiento basipétalo (descendente) de sustancias endógenas (fotoasimilados), lo que induce un aumento en el crecimiento de las yemas axilares por debajo del sitio de la lesión; de esta manera, es más efectiva en tallos defoliados que en aquellos con hojas (Thomas, 1983).

En el cultivo del caucho, y con el fin de inducir la ramificación y formación de la copa de los árboles, esta técnica se puede aplicar con una navaja de

injertación o con una tijera de anillado, haciendo dos pequeños anillos o cortes circulares de la corteza, para así forzar el brote de ramas laterales (figura 37). El anillado se debe hacer en tallos maduros (color marrón) a una altura de 2,5 m desde la unión con el patrón, lo que incrementa hasta en un 83% de eficiencia en la inducción; mientras que en tallos jóvenes (color verde) la brotación es baja (23%) y puede presentarse la quiebra del tallo principal, lo cual genera un efecto similar a la poda del ápice (Da Paes Pereira & Carmo, 1985). El anillamiento puede ser simple o doble, y este último es más ventajoso, ya que al realizar dos cortes circulares separados a 20 cm se incrementa el número de brotes emitidos y estos tendrán una mejor distribución sobre el tallo, lo que permite una mejor disposición de las ramas y la conformación final de la copa (Da Paes Pereira, 1992).



Figura 37.

Representación del anillado.

Fotos: Albert Gutiérrez Vanegas

Confinamiento del ápice (cobertura)

Junto con la técnica de anillamiento, el confinamiento del ápice es uno de los mejores procedimientos para la inducción de la copa, ya que el ápice principal continúa su crecimiento normal y se genera una arquitectura ideal, es decir, cónica. Esta práctica consiste en cubrir el meristemo apical con las hojas del último flujo de crecimiento para generar una condición de oscuridad y alta humedad en la cercanía de la yema apical, lo que induce el crecimiento de las yemas axilares y la formación de nuevas ramas (Da Paes Pereira & Carmo, 1985).

Dependiendo del estado de desarrollo del meristemo apical, el proceso de confinamiento se realiza de la siguiente manera: 1) si en el último lanzamiento las hojas están maduras (color marrón) y la yema apical presenta un crecimiento inferior a dos centímetros, el confinamiento se debe hacer solamente con las hojas maduras del último lanzamiento; para ello, los peciolo se juntan hacia arriba y las láminas foliares se doblan hacia abajo, amarrándose con bandas elásticas a dos vueltas (figura 38a); 2) si la yema apical presenta un crecimiento superior a los dos centímetros y los folíolos son pequeños, el confinamiento se realiza con tres hojas maduras de otro flujo de crecimiento, las cuales se doblan sobre la yema apical y se amarran con bandas elásticas a dos vueltas (figura 38b). Es importante anotar que el desconfinamiento de las yemas apicales se debe hacer entre los 20 y 30 días luego del amarre, ya que un tiempo superior puede hacer que los brotes laterales emitidos sean más vigorosos en desarrollo que el brote principal, y esto provoca la muerte o el atrofiaamiento de este último (Da Paes Pereira & Carmo, 1985; Bernardes, 1989).



Figura 38.

Representación del confinamiento del ápice (cobertura).

Fotos: Oscar de Jesús Córdoba

Poda del ápice

Esta técnica consiste en la eliminación del brote y meristemo apical a través de una herramienta afilada con un corte en bisel, lo que genera la formación de un sinnúmero de ramas laterales debido a la supresión de la dominancia apical, formadas en una misma región del tallo con una débil adherencia. Para garantizar una mejor distribución de las ramas en el tallo, se recomienda realizar el corte por debajo del último conglomerado de hojas del ápice, con el fin de estimular la emisión de las ramas en el transecto del tallo, entre los dos últimos flujos de crecimiento. Esta técnica es bastante efectiva y puede inducir la ramificación hasta en un 94% de los árboles podados; sin embargo, tiene como desventaja la pérdida del crecimiento apical y la formación de una copa con un excesivo número de ramas laterales originadas en un mismo punto, lo cual las vuelve frágiles; esto, además de aumentar el riesgo de daños por el viento (fractura del tronco, caída de ramas y volcamiento de los

árboles; figura 39), hace que requieran podas adicionales para ajustar el número de ramas que finalmente confirmarán el cuerpo del dosel del árbol (Da Paes Pereira, 1992). Cuando un número excesivo de ramas laterales se produce, se recomienda la reorientación de la copa, a través de la eliminación de los brotes superpuestos menos vigorosos, y se dejan solo entre cuatro y cinco ramas, pero bien distribuidas en diferentes posiciones del tallo (Da Paes Pereira, 1992).



Figura 39.

Daño causado por el viento debido a la formación de una copa frágil.

Fotos: Oscar de Jesús Córdoba

Libre crecimiento

Otro punto clave en la conducción de la planta y formación de la arquitectura del dosel es no realizar la inducción de la copa y dejar a libre crecimiento el tallo principal del caucho; esto, de acuerdo con Fischer (2005), influye notablemente en la arquitectura de la planta, lo cual afecta la interceptación de la luz y la inserción de las ramas laterales (figura 40). Autores como Guishui y Yuanfang (2000) o Sterling y Rodríguez (2012) consideran el libre crecimiento como una alternativa de manejo de la plantación, e indican que la inducción de la copa no es adecuada para usarse en árboles de caucho jóvenes, ya que tiene más desventajas que ventajas. En primer lugar, la intención principal de esta medida es mejorar su capacidad contra el viento y promover el crecimiento del tallo, lo que no siempre se logra al aumentar el daño del viento al árbol de caucho por la estructura irracional de las ramas, y acelerar el envejecimiento de la madera; en segundo lugar, se reduce la acumulación de madera y se disminuye el área utilizable para el aprovechamiento del tallo (sangría).

Aunque estos autores indican que la formación libre y espontánea de la copa del árbol de caucho a través el libre crecimiento es lo más recomendado, en la literatura no se evidencian las ventajas de esta práctica; por el contrario, el enfoque es indicar las desventajas de la inducción de copa como menor resistencia al viento, reducción del área efectiva del panel de sangría y menor cantidad de madera aprovechable. Es importante considerar que todo lo expuesto anteriormente puede ser mitigado por una adecuada inducción de la ramificación, al garantizar una longitud adecuada del tronco para el aprovechamiento y la mejor distribución de las ramas que conformarán la nueva arquitectura del dosel.



Figura 40.

Representación gráfica del libre crecimiento.

Fotos: Oscar de Jesús Córdoba

Manejo de plantas arvenses

El establecimiento de plantaciones perennes se considera un proceso de sucesión vegetal, que favorecerá el desarrollo de arvenses, ya que el número casi ilimitado de estas especies puede utilizar recursos considerables, en comparación con alrededor de 500 árboles de caucho por hectárea; por lo tanto, en el manejo de la vegetación, la sucesión se debe orientar hacia el dominio vegetativo de una buena plantación perenne (caucho). Para ello, el requisito condicional para que el caucho se produzca en el menor tiempo posible implica un conjunto de actividades que se deben programar y ejecutar, con el fin de orientar el proceso de sucesión hacia la dominancia de la plantación de caucho. Los problemas de arvenses existen en todas las etapas del cultivo, desde los lotes previos a la siembra, vivero, hasta plantaciones en las etapas improductivas y productivas (Tjitrosernito, 1996). De esta manera, es imperativo abordar este problema y que las estrategias empleadas partan desde el conocimiento de la vegetación asociada, su biología, atributos, etcétera, ya que en algunas ocasiones el manejo se puede dirigir solo a ciertas especies, y así se permite que otras crezcan para ser manipuladas en beneficio de la plantación.

Manejo integrado

El manejo integrado de arvenses (MIA) es una parte de la protección de cultivos y una estrategia basada en la evaluación del proceso de toma de decisiones, con la cual se identifica y evalúa cualquier acción necesaria. El MIA no es un conjunto de reglas rígidas y rápidas, sino de pautas para seguir en las circunstancias particulares y únicas de cualquier lote, predio o finca en particular (Naylor & Drummond, 2002). Además, integra varias prácticas para el manejo de la vegetación asociada al cultivo de caucho, y su implementación se debe basar en tres grandes momentos del cultivo: 1) presiembra; 2) vivero, y 3) plantación (figura 41) (Dilipkumar et al., 2017).

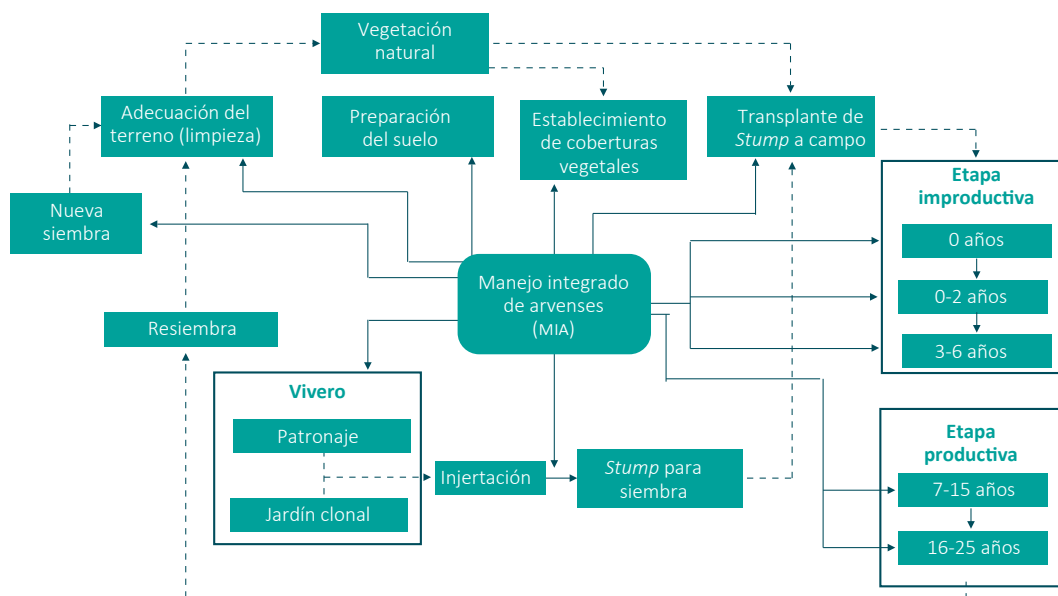


Figura 41.

Etapas del cultivo de caucho que requieren atención para el manejo de la vegetación arvense.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Tjitrosernito (1996)

Para la producción sostenible de caucho, el MIA se puede lograr a través de varios enfoques, entre ellos el químico, el cultural, el mecánico y el biológico, que incluyen herbicidas, desmalezado manual, *mulch*, densidad de siembra, cultivo de especies de cobertura y corte mecánico, dependiendo de la etapa de crecimiento del cultivo. Es importante resaltar que estas medidas de control dependen de factores intrínsecos, como la biología, fisiología, ecología y genética de las arvenses, y extrínsecos, como las condiciones ambientales, socioeconómicas y el sistema de producción del cultivo de caucho (Joseph & Jessy, 2013; Dilipkumar et al., 2017).

Arvenses

El concepto más básico de la ciencia de las malezas está incorporado en la palabra *malezas*; sin embargo, aunque las definiciones son claras, existe un desacuerdo generalizado sobre si una planta en particular y en un lugar específico es una maleza, pues esta es una decisión subjetiva, no objetiva. Es el hombre el que determina cuándo una planta en particular está creciendo en un lugar donde no se desea o cuándo interfiere con sus actividades (cultivo) (Zimdahl, 2018). Hoy en día se emplea el término arvenses o planta arvense (latín *arvensis*) para agrupar a las plantas silvestres que crecen en las áreas de producción agrarias. No obstante, esta palabra ha estado orientada únicamente a evaluar el aspecto nocivo que algunas de estas tienen sobre los cultivos. En consecuencia, la necesidad de recursos que implica el manejo, el control o la erradicación de algunas de ellas ha hecho que el término maleza se aplique indiscriminadamente a la vegetación arvense o a todas las especies silvestres que crecen en las diferentes áreas de producción agraria en el país (Alemán Zeledón et al., 2012).

Competencia

La importancia de las plantas arvenses generalmente es ignorada por los agricultores, debido al limitado apoyo institucional, técnico o financiero, y al conocimiento insuficiente sobre las mejores prácticas, ya que los efectos que estas causan al caucho son difíciles de cuantificar por su larga vida económica (20 a 30 años); además, en muchas ocasiones, los productores no están preocupados por manejar integralmente sus plantaciones (Dilipkumar et al., 2017). Las plantas arvenses se consideran

una de las principales limitaciones biológicas para la producción en los sistemas agrícolas de pequeños productores. Los costos de manejo de plantas arvenses en el caucho pueden representar entre el 24% y el 70% de los costos de mantenimiento del cultivo durante los primeros dos años de plantación, y dependen del tipo de sistema de producción (Joseph & Jessy, 2013; Dilipkumar et al., 2017).

Vivero: en la fase de vivero, las plantas arvenses afectan el desarrollo de los patrones, atrasan el proceso de injertación y comprometen el cronograma de producción de plántulas (*stumps*), lo que tiene como resultado una menor eficiencia en el proceso, plántulas de menor calidad y mayores costos de producción. Además, en el jardín clonal esta vegetación puede afectar el número y la longitud de varetas portayemas, así como el número y la calidad de yemas empleadas en la injertación, lo que puede comprometer el porcentaje de prendimiento de los injertos (Pereira et al., 1999).

Plantación-etapa improductiva: el manejo de la vegetación arvense es más difícil, pero es esencial durante la etapa inmadura de las plantaciones de caucho, ya que hay menos sombra y más espacio en las calles, lo que permite un mayor crecimiento de plantas arvenses (Jayawardana et al., 2019). En condiciones de campo, las plantas arvenses afectan el desarrollo de las plántulas en formación, incluso causan la pérdida de muchas de ellas; esto lleva a realizar resiembras, y además retrasa la entrada a producción e incrementa sus costos. En esta fase del cultivo, la competencia disminuye la eficiencia de la fertilización, aumenta la incidencia de plagas y enfermedades en el tallo, debido al microclima favorable en la zona cercana a la unión patrón/injerto, e incrementa el riesgo de daño mecánico por el control manual cerca de los árboles (Pereira et al., 1999).

El control cultural contempla el empleo de clones de caucho de rápido crecimiento y alto rendimiento, características que inhiben el desarrollo de las arvenses al reducir la penetración de luz por el cierre temprano del dosel entre las plantas individuales. Por lo anterior, el esfuerzo continuo para identificar los mejores materiales de siembra para cada localidad es imperativo y se convierte en una oportunidad significativa de investigación en la región (Dilipkumar et al., 2017).

Sistemas agroforestales: en general, se encuentra una amplia variedad de especies —dependiendo de las condiciones y tradiciones locales— que se pueden implementar con éxito como cultivos intercalados, sin ningún efecto adverso sobre el crecimiento y el rendimiento del caucho (Singh et al., 2014). Entre ellos se tienen los cultivos de maracuyá, piña, arroz seco y maíz, entre otros. Este tipo de cultivos intercalados en la fase inicial tiene efectos beneficiosos sobre el cultivo de caucho, debido a que su manejo agronómico no solo estimula su crecimiento y el rendimiento, sino que también reduce el costo del manejo de arvenses en el cultivo de caucho (Langenberger et al., 2017).

Control mecánico

Se requieren alrededor de 4 a 5 deshierbas manuales durante los dos primeros años del cultivo. El desmalezado manual generalmente se realiza en franjas de 1,5 a 2 m; no obstante, de acuerdo con Guzzo et al. (2014), el ancho de la franja de control influye en el crecimiento inicial de los árboles de caucho, al reducir la altura de la planta, el diámetro del tallo, el área de la hoja y la acumulación de masa seca sobre el suelo. En consecuencia, el ancho crítico de la franja de control de malezas para el establecimiento de una plantación de árboles de caucho debe ser de un metro alrededor de cada árbol (figura 42). Uno de los aspectos para considerar en el control mecánico, bien sea manual o con equipos, es la eficiencia de la práctica. El método manual es laborioso y lento, y dura hasta 160 horas (20 jornales) para el deshierbe de una hectárea, comparado con el control con equipos (guadaña), que requiere aproximadamente 16 horas (2 jornales) por hectárea. Por esto, la eficiencia de tiempo para el control de plantas arvenses con guadaña es 12,5 veces mayor que el método manual (Joseph & Jessy, 2013).



Figura 42.

Plateo a un metro de distancia del árbol de caucho.

Foto: Oscar de Jesús Córdoba

Coberturas

El uso de *mulch*, o residuos de cosecha alrededor de la base del árbol de caucho, es una práctica agronómica efectiva que ha sido recomendada tanto para el control de malezas, como para la conservación del suelo, dado que evita la germinación de semillas, suprime la aparición de plántulas de arvenses, reduce las pérdidas por evaporación y facilita una mayor retención de la humedad del suelo; por lo tanto, ayuda a controlar las fluctuaciones de temperatura del suelo y mejora sus propiedades físicas, químicas y biológicas (figura 43). También reduce la escorrentía, la erosión y la pérdida de nutrientes por lixiviación, particularmente en suelos arenosos (Jayawardana et al., 2019).

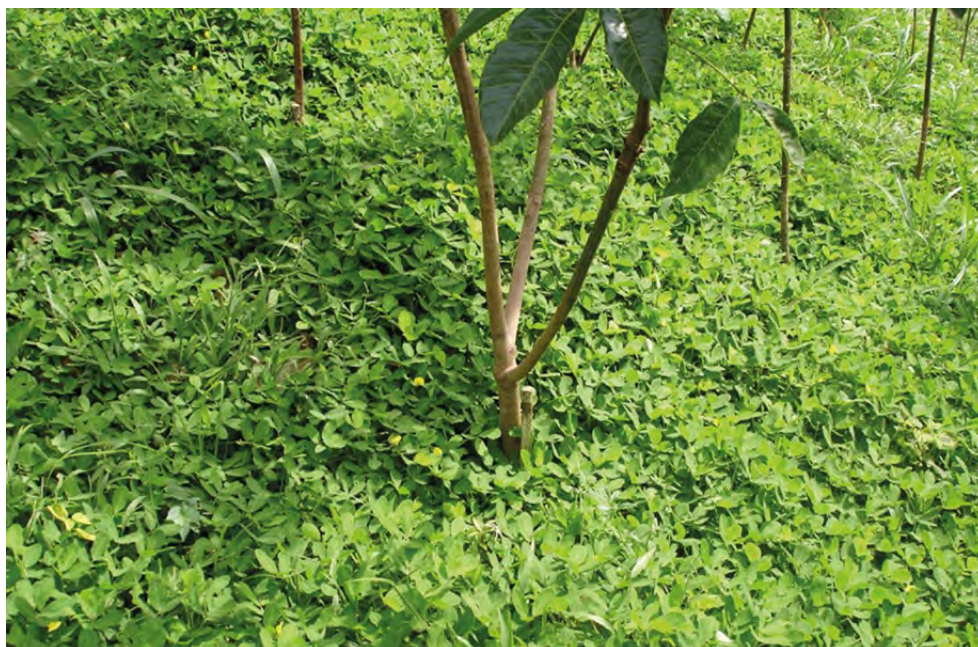


Figura 43.

Uso de coberturas para el manejo de plantas arvenses en el cultivo de caucho.

Foto: Oscar de Jesús Córdoba

Se recomienda el uso de coberturas vivas durante los primeros cinco o seis años de cultivo del caucho, o hasta el periodo de cierre del dosel del árbol, ya que, además de reducir la competencia de la vegetación arvense, las coberturas reducen la erosión, en especial en terrenos montañosos; además, actúan como abonos verdes que proporcionan nutrientes, principalmente nitrógeno. Esto ayuda a aumentar la fertilidad del suelo (Abraham & Joseph, 2015; Langenberger et al., 2017). Asimismo, los residuos de los cultivos de cobertura que se acumulan en la etapa posterior durante la madurez del cultivo contribuyen al incremento de materia orgánica en el suelo o actúan como una medida selectiva de control de arvenses al liberar sustancias aleloquímicas (Jabran et al., 2015; Ismail et al., 2016). Esta práctica permite reducir los efectos nocivos del monocultivo continuo y tener un control total de la biodiversidad floral. Según Abraham & Joseph (2015), al permitir el crecimiento de la flora inferior en las plantaciones de caucho (cinco años después de la siembra), se mejora la calidad del suelo, el estado de la materia orgánica, el nitrógeno total y los nutrientes disponibles como K, Ca y Mg.

Control químico

Con frecuencia, los herbicidas se consideran una forma relativamente directa de garantizar un manejo rápido y rentable de la vegetación arvense en el caucho; sin embargo, no todos los problemas de malezas se resuelven usando herbicidas. La alta dependencia de los herbicidas provoca una intensa presión de selección, lo que conduce a la evolución de la resistencia a los herbicidas en muchas especies. Por esto, se recomienda la rotación de herbicidas y mezclas en tanque para disminuir su probabilidad de ocurrencia, puesto que una mezcla puede ser efectiva para retrasar la resistencia si los herbicidas combinados: 1) afectan la misma hierba objetivo; 2) tienen diferentes sitios de acción objetivo; 3) tienen la misma persistencia, y 4) se degradan de diferente manera. No obstante, no se recomienda mezclar dos herbicidas sin conocer su compatibilidad, ya que pueden actuar de forma aditiva, sinérgica o antagónica (Dilipkumar et al., 2017).

En Colombia, para el control químico de arvenses en el cultivo del caucho y según el Registro Nacional de Plaguicidas Químicos de uso Agrícola, solo existe un herbicida (glifosato) registrado para este cultivo, por lo que antes del uso de cualquier producto químico se recomienda consultar con el personal técnico que tenga conocimiento del tema (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2020a).