Guía práctica para el manejo y aprovechamiento de caucho natural *(Hevea brasiliensis)* para pequeños productores

Cartilla 2



GOBERNACIÓN DE CAQUETÁ

CAQUETÁ SOMOS TODOS

CORPORACIÓN Biocomercio Sostenible

GCF task force

NICFI Norway's International Climate and Forest Initiative

PNUD Al servicio de las personas y las naciones

Earth Innovation Institute

Guía práctica para el manejo y aprovechamiento de caucho natural *(Hevea brasiliensis)* para pequeños productores

Esta publicación surge de la necesidad de brindar apoyo a la "Estrategia de Desarrollo Baja en Emisiones del Caquetá: Territorio Productivo, Sostenible y en Paz"; suscrito entre las organizaciones Earth Innovation Institute - EII y la Corporación Biocomercio Sostenible - CBS Colombia, para promover esta importante iniciativa. Se trata de una serie de cartillas (4) dirigidas a pequeños productores y su objetivo complementario es asistir el fortalecimiento de cadenas de valor en el territorio (caucho, cacao, canangucha y productos maderables del bosque), la superación de barreras para el aprovechamiento sostenible del bosque, el desarrollo de una economía basada en productos de sistemas agroforestales y del bosque natural; así como el robustecimiento de las capacidades locales para el uso sostenible de los recursos; cuya orientación principal es la conservación del bosque.

El contenido presente corresponde a la cartilla No. 2 "Guía práctica para el manejo y aprovechamiento de caucho natural (Hevea brasiliensis) parapequeños productores".

Guía elaborada por:
Corporación Biocomercio Sostenible
Edith Helena Grosso Rodríguez
Coordinadora de proyecto

Guía revisada por:
Centro Nacional de Investigación en Caucho Natural
CENICAUCHO
Fernando García Rubio
Director Ejecutivo
Diseño y diagramación
Luz Angela Ochoa Fonseca
Impreso en Bogotá Agosto de 2020

ISBN No. 978-958-58520-4-4

Cítese como: Grosso, H. y García, F. Guía práctica para el manejo y aprovechamiento de caucho natural (*Hevea brasiliensis)* para pequeños productores. Edición Corporación Biocomercio Sostenible. Bogotá, Colombia 2020. 20 p.











No hay bajo el árbol de caucho plegarias, no hay consuelo, todo es vida de esplendor para el olvido.
Y las hojas se mueven, el tiempo es eterno en los bordes, los perros se persiguen desde siempre
entre la arena, festejan los loros y las guacamayas en el cielo delgado que abraza al árbol,
el día pasa con fuegos lejanos y la piedra canta para sí.

(Para no olvidar el árbol de caucho, poema de Juan Felipe Robledo)

Guía práctica de manejo y aprovechamiento de caucho natural para pequeños productores

Con el propósito de promover el desarrollo de prácticas útiles en el ámbito productivo, técnico y ambiental entre los pequeños productores de caucho de la Amazonía Colombiana; como punto de partida se tendrán en cuenta las prácticas relacionadas con el aprovechamiento, beneficio y manejo de las plantaciones de caucho natural; haciendo las recomendaciones básicas que permitan mejorar la calidad de los productos y hacer un manejo sostenible del cultivo para, finalmente, promover el acceso a nuevos mercados. Lo anterior, en el marco del **fortalecimiento de las cadenas de valor con productos provenientes de sistemas agroforestales y del aprovechamiento sostenible del bosque natural del nororiente del departamento del Caquetá, como apoyo a la "Estrategia de Desarrollo Baja en Emisiones del Caquetá".**

Prácticas adecuadas para el manejo, aprovechamiento y beneficio de caucho natural (*Hevea brasiliensis*)

Es importante reconocer que, si se hace una planificación adecuada del cultivo en todas sus fases (establecimiento, manejo, aprovechamiento, beneficio y comercialización), se obtendrán resultados óptimos; como la sostenibilidad de la plantación en condiciones apropiadas, la reducción de los impactos ambientales, el aumento de la calidad en los productos y, por ende, se conseguirán mayores ingresos, disminución en los costos de manejo, mejorar los rendimientos en la producción por hectárea, entre otros beneficios.

Planeación de un cultivo agroforestal de caucho en la Amazonía Colombiana:

Teniendo en cuenta las particularidades de la Amazonía colombiana, tales como su amplia riqueza en biodiversidad y el interés por la preservación de sus bosques; resulta oportuno planificar los sistemas productivos en torno a estas premisas. Así, en el caso de planear el establecimiento de nuevas plantaciones de caucho en la región, se debe considerar su ejecución bajo la implementación de sistemas agroforestales.

Está probado que el caucho funciona con diferentes tipos de asociación de cultivos (combinaciones entre árboles con cultivos, pastos, etc.); específicamente, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI ha recomendado para la Amazonía, particularmente para el departamento de Caquetá, sistemas agroforestales con caucho en combinación con copoazú, cacao y plátano, etc. Una asociación agroforestal recomendada es caucho y cacao con sombrío temporal de plátano, la cual garantiza seguridad alimentaria y diferentes fuentes de ingreso al contar con alternativas productivas, mejoramiento de las condiciones ambientales, entre otros beneficios. Podría hacerse de la siguiente manera:

Especies: Caucho: siembra 2,5m x 3m con 369 árboles por hectárea **Cacao:** a distancia de 4,5 m del caucho y entre ellas de 4m x 5m con 252 árboles por hectárea **Maderables:** formando el perímetro de la hectárea cada 10m (abarco, achapo, ahumado, macano y laurel, entre otros), 105 árboles por hectárea **Plátano:** siembra entre las calles del caucho durante el primer año, como sombrío entre plantas de cacao. El modelo agroforestal se compone de surcos dobles de caucho, distanciados a 14 metros entre surcos, en el medio un surco doble de cacao, dentro de los surcos de caucho se incluyen líneas de cada maderable a 10 metros, reemplazando un árbol de caucho por un maderable. Ver el diagrama página siguiente.

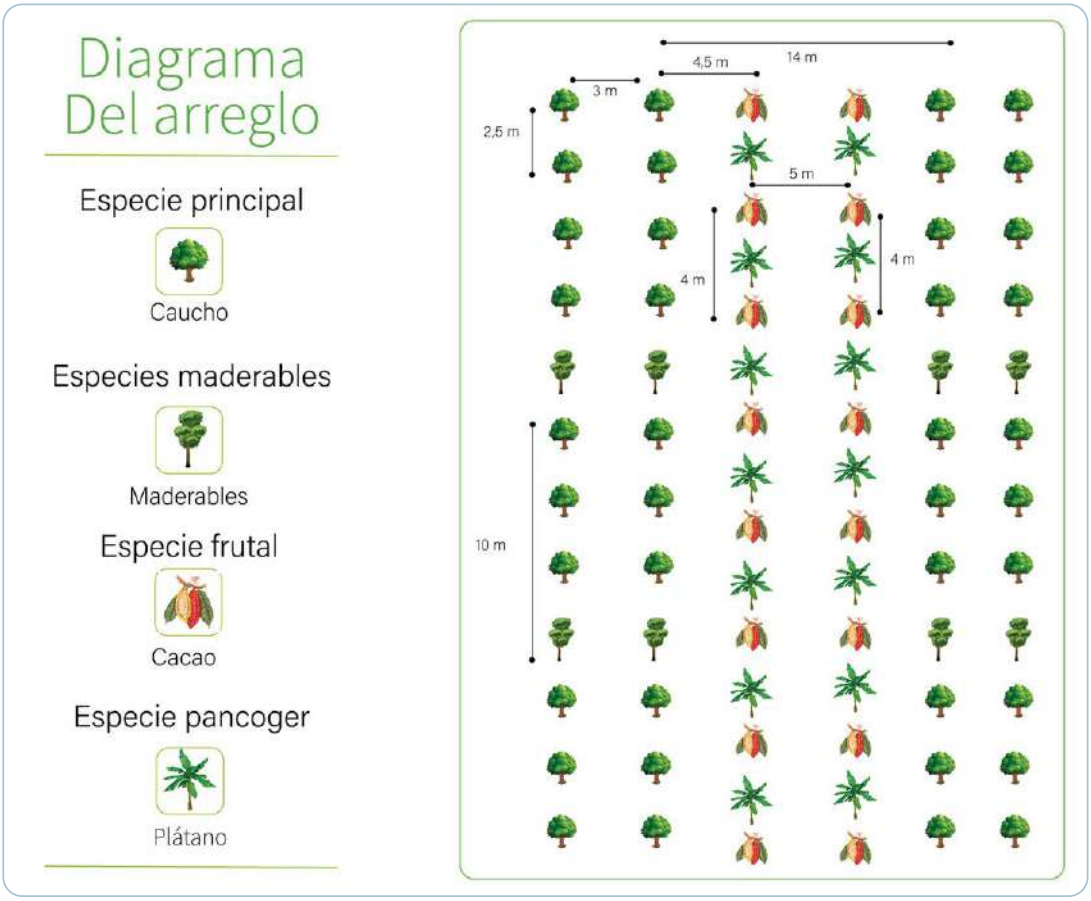


Diagrama arreglo de 1 hectárea de caucho – cacao – plátano – maderables.
Adaptado de: Sistemas Agroforestales para la Amazonía, SINCHI, 2017.

Manejo de las plantaciones de caucho:

Para lograr casos de éxito en el cultivo del caucho se deben realizar las siguientes prácticas agrícolas, de manera oportuna, una vez se haya efectuado la siembra:

1. Deschuponado: Es necesario eliminar cada 10 días los chupones que salen del patrón durante los primeros cuatro meses después de la siembra, para estimular el rebrote y desarrollo de la yema del injerto. En caso de salir varios brotes del injerto, se selecciona y deja el mejor ubicado y más vigoroso y se eliminan los demás.
2. Si los injertos tienen más de tres meses de establecidos, la aparición de los brotes es dispareja; por lo tanto, se debe aplicar un regulador del crecimiento como el pro gibb, a razón de un gramo por dos litros de agua con el que se asperjan las yemas de los injertos para acelerar su brotamiento.
3. Fertilización: La primera fertilización se hace cuatro meses después de la siembra, repitiéndola cada 6 meses al inicio de las lluvias (marzo y septiembre). El primer año se aplica el abono en corona si el terreno es plano, o en medialuna en la parte superior si el terreno es pendiente, a 30 centímetros de la planta, después a 60 centímetros hasta los cuatro años y en árboles mayores en bandas paralelas a ambos lados del surco.
4. Un plan de fertilización a seguir debe hacerse con base en el análisis químico del suelo. Si no se cuenta con esta información, reponer los nutrientes extraídos por las plantas según la edad, mediante la aplicación del abono 17-6-18-2 y cal dolomita de acuerdo con las recomendaciones del técnico, comité y/o entidad experta en el tema.
5. Como la mayoría de los suelos son pobres en materia orgánica, se recomienda reforzar la fertilización química con la aplicación de 1 a 2 kilos de abono orgánico por planta y por año, para promover la dinámica microbiológica del suelo, logrando mejor descomposición y absorción de nutrientes.

6. En plantaciones en producción se recomienda realizar análisis de suelo; con el fin de determinar las deficiencias minerales de los árboles de caucho. Al corregirlas, si las hubiere, se podría aumentar la producción a niveles económicamente rentables. El análisis de suelo permite conocer con certeza los requerimientos específicos para poder actuar adecuadamente.

7. Poda de formación: Eliminar oportunamente los brotes laterales, que salen por debajo de 2,50 metros de altura del tallo, cuando tienen pocos centímetros de desarrollo, con el fin de formar un solo tronco o tablero de rayado adecuado para beneficiar durante 30 años como mínimo. No se deben dejar formar dos tallos o más.

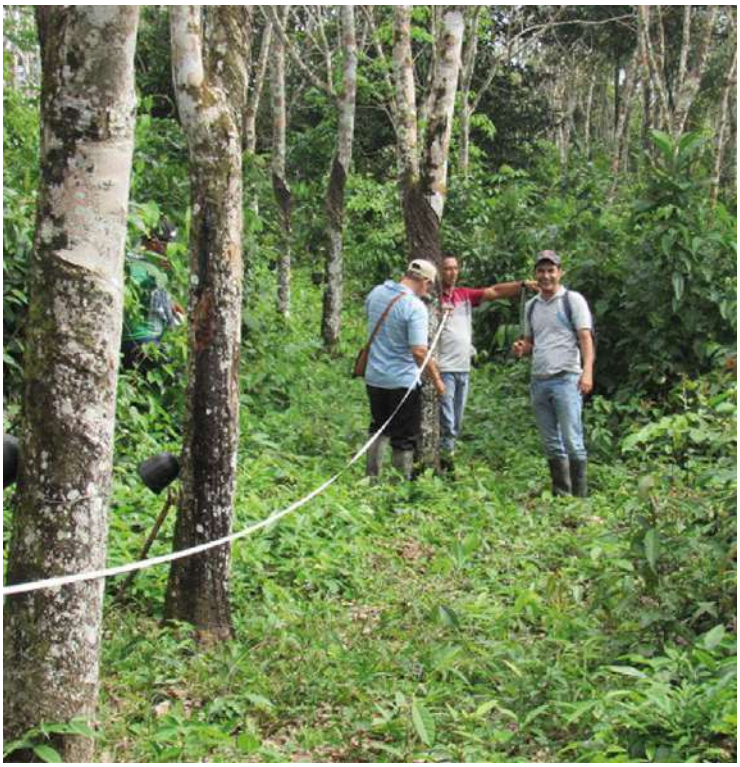
Preparación para el aprovechamiento

Para preparar el aprovechamiento de los árboles, es necesario considerar como mínimo los siguientes aspectos:

Inventario o censo de la plantación: Conocer la plantación (edad, número de árboles, estado), se debe medir con un metro la circunferencia del tallo a 1,30 metros de altura del suelo y determinar si es mayor o menor a 45 centímetros y un espesor de corteza mínimo de 6 milímetros, se puede levantar la cartografía de los lotes (clones, surcos, árboles aptos para rayar, árboles pendientes, muertos, enfermos, dañados por el viento, etc.); lo cual nos permitirá planificar adecuadamente el aprovechamiento del árbol.

Trazado del panel: Se realiza con la ayuda de la banderola, calcando ésta, con el punzón rayador, sobre el tronco del árbol. La regla de madera de la banderola, se coloca contra el árbol sobre la primera línea marcada verticalmente, apoyando con la pierna izquierda, el extremo inferior de la regla cerca al cuello de la raíz. Con la lámina de neopreno (caucho sintético), papel o plástico, se rodea el tronco de derecha a izquierda y se procede a marcar con el punzón, las líneas de dirección e inclinación del rayado.





Levantamiento de parcelas para monitoreo de plantaciones de caucho con direccionamiento de CENICAUCHO.
Fotos archivo CBS Colombia.

Colocación de banderola sibre el tronco

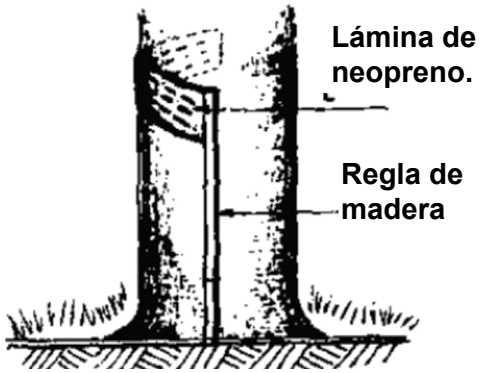
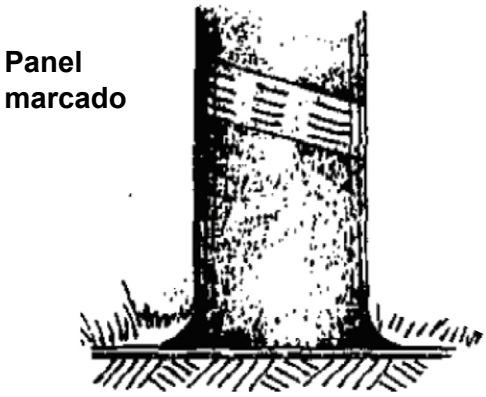


Imagen tomada de: Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex de caucho natural Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1998.

Después de haber calcado sobre el tronco la figura que tiene la banderola, se termina de trazar, uniendo los diferentes puntos para formar líneas. De esta manera, queda trazado en el árbol el panel o tablero de rayado.



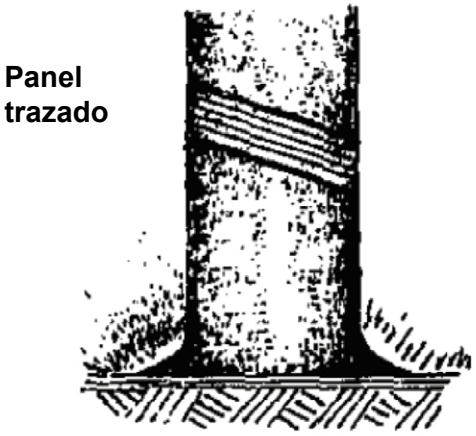


Imagen tomada de: Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex de caucho natural - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1998.

Definir aspectos propios del aprovechamiento: Determinar el sistema de rayado y estimulación; se ampliará la información en la siguiente sección de aprovechamiento.

Personal capacitado: Contar con un rayador debidamente capacitado, certificado y con experiencia será fundamental para evitar daños a la corteza, las prácticas inadecuadas disminuyen la vida útil de la plantación, afectando su productividad y rentabilidad.

Aprovechamiento

Apertura de paneles: Se hace pasando la cuchilla de rayado 1 cm por encima de la línea, que limita la altura del panel, desbastando suavemente la corteza, hasta llegar a los tejidos interiores que están ubicados entre la corteza interna y el cambium, donde se encuentran ubicados los vasos conductores del látex (vasos laticíferos). El desgaste inicial de corteza debe permitir el encaje perfecto de la cuchilla de rayado sobre el nuevo corte, para facilitar la labor de rayado, es de anotar que la incisión debe realizarse con precisión para no causar daño mecánico de la estructura (cambium), que tiene como función generar tejido el cual regula el crecimiento.

Al final del corte inicial y con ayuda del cuchillo rayador se hace un pequeño canal (15 a 20 cm de largo) vertical en dirección al suelo, para facilitar el escurrimiento del látex hacia la canaleta y posteriormente a la taza.

Panel abierto

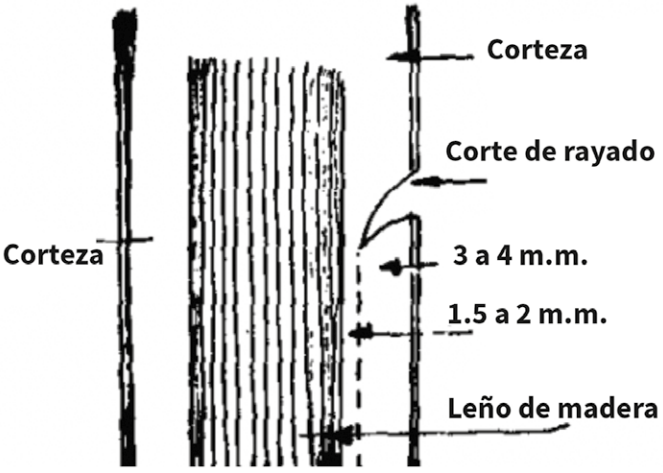


Imagen tomada de: Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex de caucho natural - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1998.

Equipamiento de paneles: Seleccionar el equipamiento adecuado del árbol es fundamental para una óptima recolección del látex; como mínimo, se debe contar con canaleta (con o sin abrazadera dependiendo del diseño), cuchilla de rayado y una taza adecuada al proceso de recolección de caucho. Se debe contar con un buen afilador para la cuchilla. Todo el equipamiento siempre debe estar limpio y en óptimas condiciones, se debe reemplazar en caso de avería o deterioro.



Kit de equipamiento de árboles de caucho sin y con coágulo en taza.
Fotos archivo Camilo Zuluaga – Industrias Gnomo
Imagen tomada de: Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex de caucho natural







Kit de equipamiento de árboles.
Fotos archivo Camilo Zuluaga – Industrias Gnomo



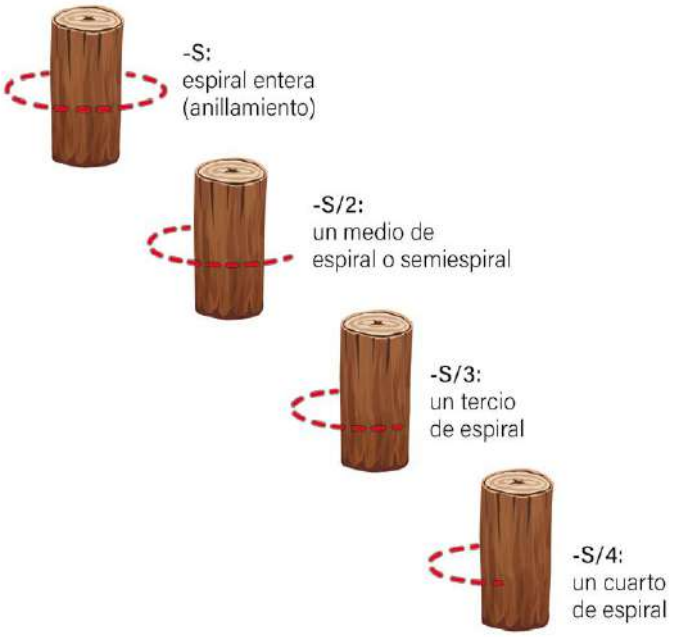




Arriba: Vista plantación equipada con kit adecuado. **Centro:** Utilización inadecuada de equipamiento. **Abajo:** Equipamiento incorrecto que puede ocasionar lesiones a la corteza (puntilla). **Fotos** archivo Camilo Zuluaga – Industrias Gnomo y CBS Colombia.

Frecuencia de rayado: Hace referencia al número de días transcurridos entre dos rayadas en un mismo árbol así: d/2 (2 días); d/3 (3 días); d/4 (4 días); … d/7 (7 días); se estima que a menor frecuencia de rayado por largo tiempo el contenido de caucho seco de látex DRC (Dry rubber content) será también menor. Diversos factores, entre otros, como la frecuencia del rayado que puede ennegrecer los tejidos donde se realiza la incisión, trasmitir hongos afectando el panel y puede ocasionar la muerte del árbol.

Longitud de la incisión: Entre más vasos laticíferos se corten será mayor la producción de látex a recolectar. Existen 4 longitudes de incisión así:

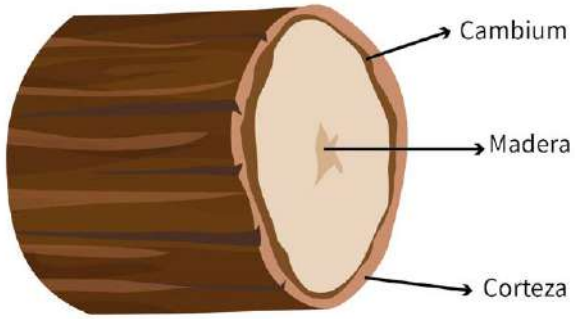


Adaptado de: Producción de caucho natural con estándares para la industria cauchera colombiana Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

Profundidad de rayado: La intención de conocer exactamente la profundidad de rayado puede evitar lastimar el cambium[1] para que no se formen nudos que dificultan el rayado de la corteza que se ha recuperado (se generan costras o cicatrices que afectan el rayado). Si evitamos las heridas no se compromete el futuro productivo del panel rayado.

La profundidad de rayado debe estar entre 1 a 1,5 mm del cambium y se determina por la inclinación de la cuchilla al rayar, la habilidad y pericia del rayador.

1 *Cámbium vascular* (Del latín cambium = intercambio, vasculum = pequeño vaso) En las plantas leñosas, capa de tejido meristemático entre el xilema y el floema, cuyas células se dividen por mitosis produciendo floema secundario hacia afuera y xilema secundario hacia adentro.Tomado de: Cámbium vascular (Botánica) © https://glosarios.servidor-alicante.com





Arriba: Gráfico tomado de Aprovechamiento del caucho silvestre por las comunidades nativas en la selva amazónica del Perú.
Abajo: Calibrador de espesor de corteza. **Foto a**rchivo CBS Colombia.

Dirección de la incisión o corte: Los vasos laticíferos cuentan con 5 grados de inclinación de derecha a izquierda desde la parte alta del árbol; por ello, se obtiene mayor producción de látex haciendo el corte de izquierda a derecha en sentido descendente, con 35 grados de inclinación, al destapar un mayor número de vasos laticíferos.

Consumo de corteza: No debe ser muy grande porque el panel de rayado es el patrimonio o capital del cauchero, pero sí suficiente para cortar y reabrir los vasos laticíferos que permitan un buen flujo de látex. Debe ser controlado, porque influye significativamente en la vida productiva del árbol.

El consumo de corteza para las frecuencias de rayado más corrientes (d/2 y d/3) debe estar entre 1,2 y 1,5 milímetros por incisión o corte.







Marcación panel de rayado para control de consumo de corteza. **Foto** Cenicaucho, 2020.

En estos **15 años** la corteza del primer panel tiene tiempo suficiente para regenerarse y repetir la rayada. Si después de 15 años la producción de látex decae o los paneles presentan demasiados nudos que dificulten el rayado, se puede alternar cada año el rayado descendente con el rayado remontante.

Hora de rayado: Debe realizarse en las primeras horas de la mañana, para obtener la mayor producción de látex, debido a que hay menor pérdida del agua por transpiración: oscuridad, calma atmosférica, mayor humedad relativa y temperatura más baja, propiciando una buena hidratación de los tejidos y una presión interna más fuerte de los vasos laticíferos. Se recomienda el rayado hasta mediodía.






Izquierda: Recolección de látex. **Centro/arriba:** Recolección de látex **Centro/abajo:** Recolección de coágulos en plantación. **Derecha:** Lavado de coágulos en finca. **Fotos:** archivo CBS Colombia.

Condiciones climáticas en el área del cultivo: Las lluvias nocturnas y especialmente las matinales pueden impedir o retrasar el rayado, el agua provoca la pre coagulación sobre la incisión y arrastrar el látex, debido a que el agua es más pesada y saca el látex de la taza. El rayador en tiempo de lluvia debe llevar un frasco con ácido fórmico diluido al 5 por ciento y, si hay riesgo de lluvia, aplicar algunas gotas en cada taza para coagular el látex; el resto de árboles los puede rayar más tarde, pero antes del mediodía. Se deben compensar los días de lluvia para no perder tareas de rayado, preparando otras actividades del cultivo. Generalmente, la mayor producción de látex se obtiene al final de la temporada de lluvias y a comienzos de la época seca, cuando hay una mayor cantidad de agua almacenada en el suelo.

Es necesario recordar que el periodo de producción más bajo es cuando se pierden las hojas de los árboles; el árbol está en un proceso fisiológico donde no es recomendable aprovecharlo, pues el mismo árbol limita sus reservas orgánicas y de minerales; **se debe dejar descansar mientras perdure la temporada seca** para reponer su follaje, garantizar la recuperación de su buen estado vegetativo y más adelante poder obtener altos rendimientos en las siguientes rayadas.

Recolección y transporte

Recolección de látex: El rayador debe iniciar la recolección del látex 5 horas después de haber iniciado el rayado, respetando el mismo orden recorrido. El día anterior al rayado, recolectar los fondos de taza y dejar las tazas boca abajo para que escurran y se sequen y no se llenen de agua si llueve, ya que acelera la pre coagulación del látex por restos de agua y presencia de bacterias en las tazas en las siguientes rayadas. También recolectar las cintillas (sin corteza adherida), guardarlas en bolsa plástica, pesarlas y registrarlas al momento de entregarlas en sitios de acopio o plantas de beneficio.

Para el objeto se utiliza un balde plástico o recipiente de 5 galones de capacidad, al cual se le adiciona previamente un poco de amoniaco o sulfito de sodio diluido al 5%, con el fin de conservar el látex líquido para filtrarlo, evitar los puntos negros debidos a una pre coagulación y obtener menos ripio o cauchos secundarios.

Transporte: Cuando se ha terminado la recolección de látex a nivel de parcela, se lleva a los puntos de almacenamiento temporal y se saca a la ruta establecida en las fechas programadas para la recolección y envío hacia los diferentes lugares de acopio. Previo a esta operación se aprovecha para pre filtrar el látex mediante un cucharon agujerado, separando los pre coágulos, hojas, flores, insectos, trozos de corteza y otras impurezas. Igualmente, se mide y anota el volumen del látex obtenido por rayador y su densidad y se vierte en las cisternas laterales, las cuales están provistas de un filtro en la parte superior; en la cisterna central se transporta agua para lavar adecuadamente todos los recipientes.

Estimulación: La estimulación tiene por objeto incrementar la producción mediante la prolongación del flujo del látex después del rayado, al evitar la rápida coagulación de esta sobre la incisión, por lo cual se puede mejorar la productividad del cultivo. Esto se logra mediante la aplicación de un producto cuyo principio activo es el Etefon, por liberación de etileno bloquea el mecanismo de coagulación y se prolonga el tiempo de escurrimiento del látex, es decir actúa como un anticoagulante.

El producto utilizado se aplica sobre el corte de rayado con la ayuda de una brocha pequeña. La cantidad a aplicar es:

20 centímetros cúbicos (c.c.) de producto con principio activo etefon

480 centímetros cúbicos (c.c.) de agua para 500 árboles

La anterior mezcla solo se debe aplicar cada dos meses. La sobre - estimulación (aplicar más producto en menor tiempo) trae como consecuencia, la pérdida de la capacidad productora de látex en los árboles y por consiguiente una severa disminución en la producción. Se deben llevar los debidos registros.

Registros de producción y recolección: En los formatos de producción y recolección se debe diligen-ciar la siguiente información: nombre de la finca, nombre del rayador, el nombre del supervisor, mes, número de árboles en aprovechamiento, fecha del 1 al 31 para el mes, parcela-tarea (A, B, C), volumen de látex en litros y densidad, coágulos de campo en kilos, fondos de taza en kilos, cintilla en kilos, observaciones para las anotaciones pertinentes. En la parte inferior un total por parcela – tarea y un gran total, que permite realizar análisis de comportamiento de los diferentes lotes con relación al manejo recibido, clones diferentes, acción de los rayadores, tiempo predominante, fenología de los árboles, accidentes o fallas de rayado. Se debe aclarar que existen formatos ya diseñados por los asistentes técnicos que facilitan esta tarea; pero puede llevarse en cuadernos si se desea para que el productor haga el registro de la información de lo que produce y entrega. Un ejemplo puede ser el formato descrito a continuación.



Almacenamiento en finca para transporte de coágulo. **Foto** archivo CBS Colombia.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN Y RECOLECCIÓN

Nombre finca_____Nombre del rayador_____

Nombre del supervisor_____Mes_____

Número de árboles por parcela-tarea_____A B C

Fecha	Parcela Tarea	Latex	Coagulos de campo	Fondos de taza	Cintilla	Observaciones
Total A						
Total B						
Total C						
Gran Total						

Tomado de: Producción de caucho natural con estándares para la industria cauchera colombiana Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

También se recomienda llevar un registro de ventas, que también contribuye a establecer cómo se está manejando en términos económicos el negocio; un ejemplo de esto puede ser:

FORMATO DE REGISTRO No. 2 DE VENTA

Año	**Mes**
Productor	**Producto**
Área de cultivo	**Vereda**
Nombre del predio	

Fecha	Descripcion	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Cliente

Tomado de archivo CBS Colombia.

Medidas de seguridad

Para garantizar que la actividad no ocasione consecuencias negativas a la salud humana, es necesario contar con todas las medidas de protección y seguridad tanto para el manejo de herramientas para la actividad como en el manejo, preparación y aplicación de fungicidas, para el control de las enfermedades de los paneles, y en el transporte de látex o coágulos al sitio de acopio en plantaciones industriales o al beneficiadero en cultivos pequeños.

- Usar equipo de protección personal, como botas de caucho mediacaña con el pantalón dentro de la bota, guantes, gafas y protección respiratoria; esto para protección contra insectos, mordeduras de serpientes, dermatitis por contacto con caucho y alergias al látex.
- Contar con calles o surcos limpios para evitar accidentes durante el tránsito en las labores propias de la plantación.
- Usar de manera segura y responsable los agroquímicos, contar con un área específica para prepararlos, con buena ventilación y uso de elementos de protección personal, evitar comer en esas áreas para evitar riesgos a la salud.
- Capacitarse sobre el manejo de herramientas peligrosas.
- Tener precauciones con el manejo del amoniaco, ya que es altamente irritante y puede afectar la salud de las personas.

Medidas ambientales

Manejo de residuos ordinarios y peligrosos (líquidos y sólidos): Se hace necesaria hacer una adecuada clasificación, recolección y manejo de residuos dentro del cultivo, como son:

- **Ordinarios:** Tazas, alambres, baldes, recipientes, entre otros que serán desechados.
- **Peligrosos:** Recipientes que han contenido productos químicos, insumos químicos, fertilizantes, entre otros, que deben ser dispuestos de manera independiente. No pueden mezclarse con los ordinarios y deben enviarse al generador del residuo.
- No se deben realizar quemas de residuos, pues genera afectaciones a la calidad del aire; tampoco se dispondrán en fuentes de agua o cercanas a ella, pues podría ocasionar contaminación y afectación a quienes usen el recurso; tampoco se deben hacer vertimientos de agua con químicos al suelo o a fuentes de agua.
- Precisar y aplicar las cantidades de fertilizantes según los requerimientos.
- Acondicionar áreas destinadas para almacenar y preparar los productos.

- Capacitar al personal sobre el manejo adecuado de agroquímicos, especificando, dosis, frecuencias, tiempos, etc.
- Monitorear el proceso de aplicación de agroquímicos por medio de registros.
- Realizar evaluaciones periódicas, analizando muestras de suelo con el fin de evitar efectos negativos.
- Realizar manejo adecuado de los envases y empaques, empleando prácticas como el triple lavado.

Generación de malos olores por acopio de coágulos:

- Minimizar el tiempo de transición de los coágulos de caucho entre el centro de acopio y su paso a la planta.
- Adecuar los sitios de acopio con buena ventilación y en sitios aislados con el fin de evitar la concentración de olores penetrantes.
- Realizar el lavado de coágulos (con jabones) para eliminar bacterias u hongos que puedan acelerar el proceso de descomposición del coágulo.
- Aplicar el ácido en las proporciones recomendadas, ya que este demora el proceso de descomposición

Manejo seguro del ácido fórmico:

Almacenar el ácido en sitios adecuados y aireados.

- Capacitar personal en el manejo adecuado de este insumo y dotar de equipos seguros a los operadores.
- Investigar y adoptar tecnologías alternativas que generen menores impactos.

Control fitosanitario:

- Para mantener los paneles de rayado en buen estado sanitario durante todo el año es necesario establecer un plan de control preventivo de raya negra *(Phytophthora palmivora)* y de moho ceniciento del panel *(Ceratocystis fimbriata)* al inicio de los periodos de lluvia.
- Hacer aplicaciones semanales preventivas de acuerdo con las recomendaciones de los expertos para que no se queden árboles sin tratar.
- Preferiblemente hacer uso de abonos e insumos de origen orgánico.
- En el caso de presentarse la enfermedad en algunos árboles, se recomienda realizar el tratamiento curativo, después de retirar la corteza afectada, con los mismos productos al 20 por ciento, y desinfectar las cuchillas de rayar con hipoclorito para no dispersar la enfermedad en la plantación.

Enfermedades y plagas del cultivo de caucho

La correcta identificación de la plaga y el nivel de daño causado por la misma son importantes para la eficacia de su control. Se deberá realizar el reconocimiento visual de los principales agentes vegetales (arvenses) y animales (insectos y ácaros) y sus daños, y el reconocimiento de los síntomas o signos generados por los microorganismos patógenos hongos, bacterias y virus.

Enfermedades: Dentro de los microorganismos, los hongos son los responsables por el mayor número de enfermedades de las plantas arbóreas y, también por los mayores perjuicios causados.

1 **Raya Negra, Chancro del tronco *(Phytophthora sp)*:** La corteza se llena de rayas negras o manchas negras ocasionando daño en la corteza y en el tronco. Este daño se propaga fácilmente en el panel de rayado por los instrumentos de trabajo. Generalmente la enfermedad se presenta en temporadas lluviosas, luego de la defoliación, la hoja cae completa, peciolo y folios. Puede causar reducciones sustanciales en la producción de látex, con pérdidas hasta del 50%.



Tomada de: Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de caucho, Instituto Colombiano Agropecuario, 2012.

2 **Antracnosis (*Collectottichum gloeosporoides*):** Al inicio ocasiona manchas oscuras no uniformes sobre los foliolos cuando empieza el ataque y luego las hojas empiezan a quemarse, principalmente donde hizo daño el hongo. La antracnosis causa en plantaciones jóvenes, jardines clonales y viveros secamiento de la yema terminal, es decir el cogollo superior el cual da origen a muerte descendente de arriba hacia abajo. En los frutos, ocurre rajadura y pudrición de la cáscara. En ramas causa daños parecidos de *Phytophthora* pero hay **escurrimiento de látex con masas rosadas.**

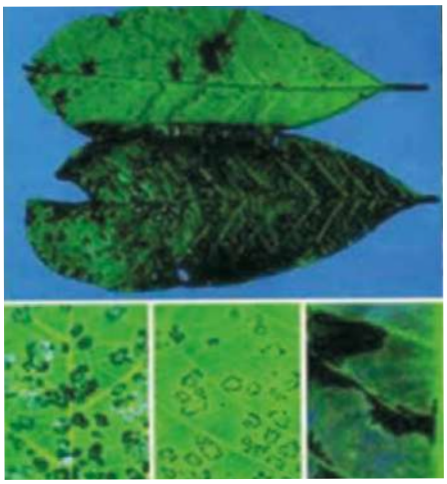
Métodos de control: Control cultural
Realizar podas a las ramas afectadas, control de arvenses y mantener buenos drenajes.





Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural - Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

3 **Costra Negra del Caucho *(Phyllachora huberi):*** Las infecciones se presentan en foliolos jóvenes, pero los síntomas sólo se observan en hojas con más de 30 días, en su envés caracterizadas por placas circulares negras, cuyo desecamiento de sus porciones a lo largo de nervaduras secundarias.



Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural- Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

4 **Mancha Areolada (*Thanatephorus cucumeris*):** En los foliolos se presentan lesiones acuosas de 3 a 10 mm de diámetro. Exudación en el envés del foliolo. Cuando el látex se coagula y sufre oxidación se observan puntos negros de aspecto oleoso.



Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural - Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

5 **Mal Suramericano de la Hoja (*Microcyclus ulei*):** Esta es la enfermedad más grave del caucho en Colombia y en el mundo, y se propaga cuando la humedad relativa es mayor al 65%, siendo este un limitante para el desarrollo de las plantaciones. Este hongo no se desarrolla donde existe un verano bien marcado o donde la humedad relativa es baja o menor del 56%. Los inicios del ataque de *Microcyclus ulei*, se observa por pequeñas manchas negras de los foliolos de caucho. Luego estas manchas negras se convierten en color amarillo desde el centro y luego en pequeños orificios. La enfermedad del mal suramericano produce la caída de las hojas: primero los foliolos y luego el peciolo a diferencia de los síntomas de *Phytophthora spp* donde caen las hojas con el pecíolo unido.



Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural - Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

6 **Mal *rosado (Cortícium salmonicolor*):** Se manifiesta con manchas rosadas en la corteza de las ramas, que paulatinamente aumentan hasta que rodean todo el tronco. La coloración cambia a blanca amarillenta. Se presentan exudaciones de látex por las heridas: la penetración del hongo sigue hasta la parte leñosa de la rama que se seca y muere: baja la producción.



Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural - Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

7 **Mal del Machete (*Ceratocystis fímbriata*)**: En el panel, uno o tres centímetros sobre el corte de rayado, se presenta una línea húmeda y paralela a dicho corte. El tejido afectado toma un color oscuro y se cubre de un moho (hongo). Después de 3 a 4 semanas el tejido se pudre quedando expuesto el leño dando la impresión de cortes defectuosos. Cuando se presenta este ataque baja la producción.

Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural - Confederación Cauchera Colombiana, 2012.





Plagas:

Los insectos y los ácaros son las plagas más importantes en el cultivo de caucho natural, destacándose principalmente los insectos. Sin embargo, la diversidad de artrópodos plaga es reducida, pero debido al aumento del área sembrada en la región, cada día se observan más lesiones causadas por estos Agentes.

1 **Hormiga Arriera (*Atta cephalotes*):** El ataque de una población de hormigas obreras concluye con la defoliación de las plantas. Las hormigas hacen cortes semicirculares en las hojas y en ataques severos también cortan las yemas. Llevan las partes cortadas al hormiguero, bajo superficie del suelo, donde las mastican y forman una pasta; sobre esta crece hongo *Rhozites gongylophora*, del cual de alimenta la reina.



Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural - Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

2 **Termitas o comejenes (*Coptotermes sp*):** Puede ocasionar perdidas de material de siembra. Entre un 40% y 100%, cuando no se protege adecuadamente. Las termitas penetran en la raíz por puntos de éstas que han sufrido heridas o se han rajado por efecto del clima en el suelo; forman galerías en la raíz. Pueden causar secamiento o muerte de stumps.



Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural.

3 **Gusano Cachón (*Erinnyis ello*)**: Las larvas del gusano cachón se alimentan de hojas, tallos tiernos y de brotes. Los ataques más severos causan defoliación completa de la planta y de los brotes.

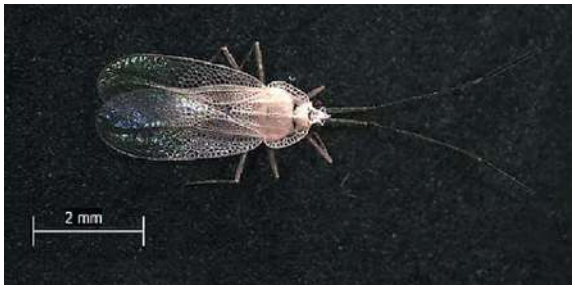




Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural - Confederación Cauchera Colombiana, 2012.

4. **Pasadores y minadores del tronco *(Xileborus sp. y el Hypothenemus spp., Platypus spp.)*:** En general, estos insectos adultos, cucarrones muy pequeños de color negro, perforan la corteza, llegando al leño y sacando al exterior deyecciones cilíndricas de aserrín como síntoma característico de esta plaga, En el interior de estas galerías ponen sus huevos y desarrollan parte del ciclo de vida. Posteriormente el árbol se entristece y muere repentinamente.

5 **Chinche de encaje *(Leptopharsa heveae)*:** Se trata del *Leptopharsa heveae* (proveniente de la familia *Tingidae*), conocido como chinche de encaje por la morfología externa de sus alas, un insecto que alcanza los cinco milímetros de longitud en etapa adulta y que fue detectado en la Amazonia en 1998 y luego en el Guaviare, donde ha afectado tres plantaciones. Así lo demuestran investigaciones hechas desde la Facultad de Ciencias Agronómicas y el Instituto de Biotecnología (IBUN) de la Universidad Nacional de Colombia, en colaboración con Cenicaucho y Asoprocaucho. Estos insectos se alimentan del floema (tejido conductor encargado del transporte de los nutrientes producidos por la parte aérea fotosintética y autótrofa, hacia la raíz) que obtienen de las hojas del árbol de caucho, donde, además, ponen sus huevos.



Tomado de: Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural-Confederación Cauchera Colombiana, 2012.



Tomado de: Reconocimiento de chinche de encaje en plantación de caucho El Doncello Caquetá (CENICAUCHO – AGROSAVIA – CBS Colombia)

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIP):

Es un concepto desarrollado en los últimos 40 años para contrarrestar las consecuencias del uso abusivo de los plaguicidas en la agricultura.

El MIP procura reducir los problemas fitosanitarios a través de la utilización de diversas tácticas, considerando factores económicos, sociales y ambientales, optimizando el control en relación a todo el sistema de producción de una especie cultivada.

Los principios fundamentales de programas exitosos del Manejo Integrado de plagas son:

- El establecimiento de un cultivo sano desde la siembra.
- La preservación de los enemigos naturales de las plagas y la optimización de otros factores naturales de reducción de niveles de plagas.
- La utilización racional de plaguicidas de acuerdo a las necesidades reales y de forma selectiva.

Medidas de control fitosanitario:

Control Mecánico: El control mecánico es la recolección y destrucción manual de larvas, la utilización de trampas para atrapar insectos, la quema de material vegetal antes y después de la cosecha para destruir insectos plagas.

Son métodos orientados a la destrucción de la plaga en forma directa, causándole algún trastorno fisiológico o creando ambientes desfavorables que impiden el desarrollo normal de la plaga.

Algunos ejemplos son:

- La colección y destrucción mecánica: Manualmente se recogen las plagas de las plantas y se eliminan para reducirlas.
- Control de la temperatura: este control aprovecha la susceptibilidad de las plagas y enfermedades a las temperaturas.
- El calor hace que coagulen las proteínas en las células y revienten. Este efecto seda aproximadamente a los 40°C, dependiendo de la forma de vida.
- Zanjas o barreras vivas: Zanjas alrededor del cultivo o barreras perimétricas.

Con plantas que evitan de alguna forma el ingreso de la plaga al campo de cultivo. Una barrera con chocho, maíz o quinua pueden ser efectivas contra insectos que no vuelan. A su vez sirven como plantas hospederas para beneficios. Estas líneas se siembran en forma perpendicular a la dirección del viento o alrededor de todo el campo.

- Uso de arena
- Ceniza o aceite en granos almacenados

Formato de control de plagas y enfermedades: Se puede usar un formato como el que se muestra a continuación para registrar la presencia, manejo y control de plagas y enfermedades:

Fecha	Número de plantas Monitoreadas	Plaga o enfermedad	Número de plantas afectadas	Incidencia %	Severidad	Observación



Foto: CBS Colombia

Bibliografía consultada

Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá – ASOHECA. **Ficha técnica de manejo ambiental en la producción de caucho natural.** Caquetá, 2009.

Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá – ASOHECA. **Ficha técnica de sangría y recolección de caucho natural.** Caquetá, 2009.

Barrera, Jaime Alberto; Giraldo Benavides, Bernardo; Castro, Sandra; García, Lorena & Daza, Marfi. **Sistemas agroforestales para la Amazonia.** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Bogotá, Colombia, 2017

Beliczky, Louis; Fajen, John. **Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Capítulo 80 Industria del caucho, cuestiones ambientales y de salud pública.**

Confederación Cauchera Colombiana – CCC, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC. **Adopción de medidas para el manejo fitosanitario del cultivo del caucho natural**. Bogotá, 2012.

Confederación Cauchera Colombiana – CCC, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC. **Ficha técnica de manejo ambiental en la producción de caucho natural.** Bogotá.

Confederación Cauchera Colombiana – CCC, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC. **Ficha técnica de sangría y recolección del caucho natural.** Bogotá.

Confederación Cauchera Colombiana – CCC, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, Sociedad de Agricultores de Colombia – SAC. **Producción de caucho natural con estándares para la industria cauchera colombiana.** Bogotá, 2012.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. **Aprovechamiento del caucho silvestre por las comunidades nativas en la selva amazónica del Perú.** Proyecto Biodiversidad y Cambio Climático en la Reserva Comunal "El Sira". Lima, Perú, 2012.

Gobernación de Antioquia – Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. **Manual del Cultivo del Caucho bajo Buenas Prácticas Agrícolas.** Medellín, 2011.

Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. **Manejo integrado de plagas enfermedades en el cultivo de caucho (Hevea brasiliensis). Medidas para la temporada invernal.** Bogotá, 2012.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. **Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex del caucho natural.** Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria -PRONATTA- y la Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá – ASOHECA. Colombia, 1998.



Foto: Freepick



Guía práctica para el manejo y aprovechamiento de caucho natural *(Hevea brasiliensis)* para pequeños productores