

MÓDULO **5** Parcelas con Sistemas
de Agroforestería Sucesional (SAFs)

Guía de manejo . Año 3 en adelante



MÓDULO **5**

Parcelas con Sistemas
de Agroforestería Sucesional (SAFs)

Guía de manejo

Año 3
en adelante



Contenido

Introducción	204
Deshierbe selectivo	206
Reposición de fallas	209
Complementación con nuevas especies	210
Poda de estratificación	211
Poda de sincronización	218
Manejo del plátano y banano (guíneo, orito y otros)	220
Poda del cacao	224
Injerto sobre chupones de cacao	227
Importancia de la diversidad genética en cacao	232
Medidas para la calificación de las parcelas de 3 a 5 años	234
Conclusión	236

Introducción

Este módulo está dedicado a las actividades de manejo que ocurren desde el inicio y siguen durante los primeros años de desarrollo de una parcela con Sistema de Agroforestería Sucesional (SAFs)

El manejo oportuno y correcto después de instalar una parcela SAFs, es crucial y comprende las siguientes actividades:



Deshierbe selectivo



Reposición de fallas



**Complementación
con nuevas especies**



Poda de estratificación



Poda de sincronización



**Manejo del plátano y banano
(guineo, orito y otros)**



Poda del cacao



**Injerto sobre chupones
de cacao**





Deshierbe selectivo

La forma tradicional de realizar el deshierbe es cortar o raspar el suelo quitando todas las especies y dejando la parcela "limpia".

Sin embargo, la naturaleza a través de sus ayudantes "maleza", trata de cubrir constantemente el suelo contra el sol fuerte y la erosión provocada por las lluvias, por lo que es de suma importancia trabajar con ellas, aplicando el deshierbe selectivo.

El deshierbe selectivo se realiza cada vez que sea necesario y consiste en arrancar de raíz o cortar bajo solamente las gramíneas o pajas, bejucos y algunas hierbas que florecen.

Especies de regeneración Natural

Las especies de regeneración natural (árboles y arbustos con o sin valor comercial que aparecen solos) se conservan, pues cubren el suelo en menor tiempo y su efecto de sombra evita la aparición de gramíneas (pajas) y otras hierbas no deseadas.

Cuando estos árboles se podan sus rebrotes dinamizan la parcela, influyen positivamente en el sistema y producen abundante biomasa que enriquece el suelo con materia orgánica. Estas especies varían según el lugar donde se trabaja.

Finalmente, todo el material orgánico cortado se deja junto a las plantas de cacao u otra planta vecina, cubriendo el suelo.





Figura 1 La materia orgánica resultado del deshierbe se coloca junto a la planta de cacao, para conservar mejor la humedad, evitar el desarrollo de hierbas no deseadas y ofrecer mejores condiciones de fertilidad al cacao.



Figura 2 Esta especie llamada NIGUITO, es un rebrote que debemos conservar, pues protege el suelo del sol y de la lluvia. Cuando la cortamos a cierta altura produce abundante materia orgánica que ayuda a mejorar la fertilidad del suelo.



Figura 3 Cuantas más especies de regeneración natural queden en la parcela, más cantidad de materia orgánica cubrirá el suelo que mejorará constantemente, como resultado de las podas frecuentes.



Reposición de fallas

2

Por diferentes motivos, al establecer una parcela SAFs, a veces algunas semillas sembradas no nacen. En el primer mes, es muy importante reponer o re-sembrar las especies no nacidas. Si quedan espacios vacíos sin reponer, la naturaleza enviará sus "ayudantes maleza" para cubrir estos espacios.



Figura 4 El aguacate joven está debajo de un cacao.



Figura 5 El cacao se podó para que el aguacate (estrato medio) llegue sobre del cacao (estrato bajo).



Figura 6 Árbol de cedro plantado en un blancal o vacío.

Existen espacios vacíos que la naturaleza ocupa con especies que muchas veces no deseamos, por eso es importante sembrar aquellas que nos interesan a alta densidad. Así ocupamos todos los espacios.



Complementación con nuevas especies

Quando se establece una parcela, no siempre se reúne todas las semillas de las diferentes especies para sembrarlas en su debido tiempo. Dada esta situación se puede complementar posteriormente la parcela de forma que se logre la diversidad de especies requeridas.





Poda de estratificación

Cuando una planta o parte de una planta no cumple bien su función o compite por estrato con especies del mismo consorcio, la poda es un método que la misma naturaleza aplica para dinamizar el bosque.

Los "podadores naturales" son por ejemplo la hormiga arriera, la pajarilla y otras. Las tormentas son otra herramienta para rejuvenecer un bosque o una plantación envejecida.

En una parcela SAFs se plantan las especies a alta densidad, por eso, abrir el dosel es fundamental para aumentar la entrada de luz para las especies del estrato medio y bajo. Un detalle elemental es la poda regular de las especies arbóreas que cumplen su ciclo de vida y deben cortarse definitivamente.



Gracias a la poda de estratificación, por un lado se dinamiza todo el sistema, pues la entrada de más luz activa la fotosíntesis, los cortes provocan el rebrote de las especies, que emiten información de "crecimiento" a las demás especies.

Finalmente, también se incrementa la materia orgánica del suelo, que sirve como combustible para producir sin aplicación de insumos externos.



Figura 7. Parcela con alta densidad de gandul y especies de regeneración natural. Antes del manejo se nota que el sistema está cerrado, bajo estas condiciones las especies que están por debajo, por falta de luz, no se desarrollarían.



Figura 8. Parcela después del manejo. Se observa el sistema abierto con mayor entrada de luz. Así, existen mejores condiciones para el desarrollo de las especies que están por debajo.



Para realizar la poda de estratificación, es importante conocer el estrato que ocupa cada especie y la altura máxima que alcanzan en condiciones naturales. A continuación un ejemplo:



Plátano | Cacao | Maderable | Guabo

La "guaba" con un ciclo de vida de 15 a 20 años ocupa el estrato alto e impide al maderable (que también ocupa el mismo estrato, pero con un ciclo de vida mucho más largo) subir al estrato que le corresponde.



Plátano | Cacao | Maderable | Guabo

La estratificación consiste en podar la guaba de modo que el maderable crezca y pueda sobrepasarla.



Plátano | Cacao | Maderable | Guabo

6 a 7 años después el maderable ocupará su estrato y la guaba, que ha cumplido su función y ha perdido su estrato, se cortará.

Si el guayacán está debajo del guabo, la poda de estratificación consiste en retirar las ramas de este último y, si es necesario, también las ramas de otras especies que interfieran. El guayacán también se debe podar, retirando las ramas laterales para que suba y ocupe su estrato por encima del guabo bejuco. Así, las especies que ocupan el estrato inferior se desarrollan adecuadamente.



En condiciones naturales, el guabo es más alto que el plátano, por tanto, el guabo se poda quitando las ramas bajas laterales para que suba sobre el plátano. Cuando el guabo ocupa su estrato, se hace el despunte a fin de facilitar los futuros trabajos.

La densidad de la copa también se reduce, cortando algunas ramas de forma que la luz solar penetre suficientemente en los espacios inferiores para otras especies.

Aquí la zapoteca (estrato alto, ciclo de vida largo) ocupa el estrato de la guaba (estrato alto, ciclo de vida medio) y está muy cerca a la copa de cacao.

Guaba

La guaba muestra síntomas de estrés y ataque de cochinilla blanca

Estrato alto

Estrato Alto

Ciclo de vida medio

Zapoteca

Estrato Alto

Ciclo de vida largo

Medio

Cacao

Bajo

Se eleva la zapoteca, cortando las ramas laterales de modo que esté bien encima del cacao





A la guaba se le reconstruye su copa y se reduce así mismo la cantidad de ramas y densidad de sombra. Así, de esta manera ambas especies pueden seguir conviviendo sin problemas de estratos y sin competir por espacio.

Figura 9 Parcela Carlos Vera, instalada en enero 2016. 3 meses después de la instalación



Figura 10 Abril 2018 Las guabas cierran el sistema.



Figura 11 Después de la poda en Julio 2018



Figura 12 Febrero 2019 el sistema se cierra de nuevo por las guabas.



Figura 13 Después de podar nuevamente las guabas y elevando las especies del estrato alto

Raleo

Junto a la poda de estratificación también se realiza el llamado raleo, que es la eliminación completa de especies. Se practica cuando existe una sobre densidad de especies en la parcela, sobre todo las especies destinadas para poda (regeneración natural) o cuando una especie termina su ciclo de vida.



Figura 14. Los guabos están cerrando el sistema.



Figura 15. Luego de podar el guabo se realizó un despunte y un raleo de la copa reduciendo la densidad. Se observa mayor entrada de luz, condición adecuada para el desarrollo de las especies.



Poda de sincronización

Cuando se establece una parcela SAFs es importante "sincronizar" la poda de los guabos, especies maderables y otras especies en función de la necesidad de luz cacao, que es el cultivo principal. Esta sincronización se hace primero con el ritmo de crecimiento y desarrollo del cacao, y más tarde, cuando fructifica, con su ritmo de floración y maduración.

Un buen momento para la poda de altura de guabos y otras especies es al final de la época seca, puesto que el cacao requiere un impulso de luz para estimular primero la floración y luego el llenado de los frutos.

El cacao, como los cítricos y otras especies, necesita estímulo de luz para inducir su floración. Por eso, la poda de sincronización de las especies acompañantes debe ocurrir entre 1 a 2 meses antes de la época de su mayor floración.





Figura 16. Guabas en un cítrical antes de la poda de sincronización



Figura 17. Con la poda se incrementa considerablemente la luz y la naranja, el cacao y el café producen mejor



Figura 18. Aproximadamente 6 semanas después



Manejo del plátano y banano (guineo, orito y otros)

El manejo del plátano y/o banano es un componente esencial en los sistemas agroforestales. Hay que evitar maximizar su rendimiento, pues el objetivo siempre es optimizar todo el sistema.

Descuidar actividades que deben realizarse regularmente, como el deshoje y deshoje, incrementa demasiado la densidad de plátano y se produce exceso de sombra y mayor presión de enfermedades fungosas.

El deshoje, además mejora el flujo de aire en la parcela. Así mismo, se eliminan regularmente cada 15 días las hojas afectadas por Sigatoka. A continuación algunos beneficios directos del plátano/banano.



los pseudo tallos son un
reservorio de agua



produce gran cantidad
de materia orgánica



es un producto de importancia
tanto para la economía familiar
como para el autoconsumo.



Alta alcalinidad (potasio).
Amortigua el pH de
suelos ácidos y mejora las
condiciones para el cacao.





Figura 19. Luego de la cosecha del plátano o banano, el pseudo tallo se corta en partes pequeñas (60 a 80 cm), luego se parte transversalmente y se coloca junto a las plantas de cacao u otra especie y se cubre con hoja seca u otra materia orgánica para evitar su rápida deshidratación. Esto evita el crecimiento de las hierbas y protege el suelo de la insolación. Al mismo tiempo garantiza el suministro de agua por 2 a 3 meses.



Figura 20. En cada mata se deja solo una planta madre y un hijo. El resto se corta y mantiene controlado. También se cortan las hojas secas y los pseudo tallos viejos.



Figura 21. Las yemas son aquellas que nacen por encima del suelo y reemplazarán a la planta madre. Se debe seleccionar una yema lateral por planta.



7

Poda del cacao

Durante su desarrollo, las plantas de cacao requieren de manejo con tres tipos principales de podas:



Poda de formación

Forma la estructura de la planta y se realiza hasta los 2 años de edad. Es importante:



Poda de mantenimiento

Consiste en preparar la planta para la producción del siguiente año y consiste en:



Poda fitosanitaria

Esta poda generalmente se realiza junto con la cosecha del cacao y consiste en cortar las partes enfermas:

- Cortar los chupones
- Sacar las ramas sobrepuestas (cruzadas)
- Hacer un raleo de ramillas débiles
- Elevar la copa quitando las ramas bajas.
- Quitar las partes enfermas (escobas de bruja y otros).
- Hacer un despunte



Figura 22 Planta luego de la poda de formación



Figura 23 Pequeños troncos sobresalientes deben evitarse

- Eliminar ramas enfermas, cruzadas o mal formadas.
- Cortar mazorcas secas, enfermas, escobas verdes y secas.
- Hacer el despunte en ramas muy desarrolladas.
- Reducir la altura del árbol



- Ramas con escoba de bruja.
- Frutos enfermos o con síntomas de monilia y otras.



Escoba de bruja y Monilia

Investigaciones en Bolivia* demuestran que eliminar regularmente las partes enfermas y cosechar cada 15 días, cortando las mazorcas enfermas, tanto la Monilia como la Escoba de bruja dejan de ser un problema.

Con la Escoba de bruja es importante cortar todas antes de la época de lluvia, para dejar la parcela sin riesgo de contaminación. En caso de la Monilia se recomienda cubrir las mazorcas afectadas con hojarasca.

Se cree que la sombra favorece enfermedades como la Monilia y la Escoba de bruja. Pero se comprobó* que no hay diferencia entre un cacao en monocultivo y uno en sistema agroforestal, cuando están manejados adecuadamente.

Todas las mazorcas infectadas tienen que ser recolectadas constantemente durante el desarrollo de mazorcas de cacao, antes de que desarrollen el polvito blanco. Normalmente se lo hace antes de la época de cosecha y durante la cosecha mismo de cacao cada 15 días



Injerto sobre chupones de cacao

Renovación de plantas improductivas

Actualmente existen muchas plantaciones de cacao Nacional Fino de Aroma, pero desafortunadamente sin manejo adecuado, con baja producción, establecidas en monocultivo y, en su gran mayoría, de edad avanzada.

Sin embargo, hay plantas aisladas que a pesar de las condiciones desfavorables producen un gran número de mazorcas. Por medio del injerto sobre chupones basales, es posible mantener las características de estas plantas madre y aumentar la producción de las plantaciones.

En Bolivia, por ejemplo, se logran muy buenos resultados injertando plantas improductivas con genotipos seleccionados de las parcelas de los productores, llamados plantas élite.

El injerto sobre chupón con un buen manejo posterior muestra ya al segundo año su capacidad productiva. Así, en poco tiempo, una parcela improductiva puede volverse productiva.

Para encontrar estas plantas élites es importante desarrollar actividades previas, que se muestran a continuación:

Marcado de plantas elites

En las parcelas de cacao existen plantas individuales con buenas características y capacidad productiva que se deben marcar. Estos ejemplares elite se usan posteriormente para injertar en otras plantas.

Algunas de las características que estas plantas deben reunir son las siguientes:



Número de pepas por
mazorca: más a 40



Índice de mazorcas para 1 kilo de
cacao seco: menos de 20



Índice de pepa seca
en gramos: Más de 1.2 g



Número de mazorcas
más de 50



Tolerancia a enfermedades como la
Escoba de bruja y la Moniliasis



Selección de chupones

Una vez seleccionadas y marcadas las plantas elite, se prosigue con la elección de chupones en las plantas a ser injertadas.

Los chupones deben estar muy cerca del suelo, porque crean su propio sistema radicular independiente del tronco madre.

Injertado

De las plantas elites se sacan las varetas (yemas) para el injerto y, según la destreza del facilitador, puede practicar varios tipos de injerto, según su conveniencia. En la página a continuación se describen los pasos para realizar un injerto de púa lateral, también llamado injerto corona.

1



Figura 24. Corte horizontal del patrón a 30 cm del suelo.

2



Figura 25. El porta yema se prepara haciendo un corte fino a bisel.

3



Figura 26. Cortar y levantar la corteza en el patrón, luego insertar el porta yema.

4



Figura 27. Amarrar con plástico para unir el porta yema con el patrón.

5



Figura 28. Poner una funda plástica y amarrar en la parte baja para evitar su deshidratación y proteger de la lluvia.

Luego de 25 días se quita la funda, y después de 30 días se suelta el plástico que une el patrón con el porta yemas.



Figura 29. Injerto en chupón basal.



Figura 30. Injerto joven de 18 meses con buena producción en la parcela de Don Leoncio.



Figura 31. Injerto de 4 años, la planta madre ya ha sido eliminado.

Importancia de la diversidad genética en cacao

En la naturaleza, el cacao necesita ser polinizado en forma cruzada, es decir, requiere polen de otra planta para fecundar la flor. Sin embargo, también existen cultivos de cacao "auto compatibles", donde el polen de una planta fecunda sus propias flores.

La arquitectura y tamaño de la flor del cacao, obliga a que sean fecundadas por insectos minúsculos. Esto a su vez influye en la homogeneidad de la mazorca, ya que el polen procede de muchas plantas diferentes.

Por esta razón, las semillas de una mazorca pueden ser en su mayoría altamente heterogéneas; si se usan para plantar cacao, cada planta puede ser diferente a otra. Aunque una mazorca provenga de una planta muy productora sus semillas pueden resultar improductivas.



Para evitar esta "heterogeneidad" en plantaciones de cacao se practica la injertación, utilizando varetas o yemas de plantas élites seleccionadas.

La difusión masiva del clon CCN 51 tiene su origen en una sola planta. Así se homogenizó la diversidad genética de cacao a gran escala.

Sin embargo, el peligro de usar solo unos pocos clones a gran escala consiste en:



Poca resiliencia a nuevas enfermedades o plagas.



Perdida parcial o completa del cultivo por infección.



Perdida de genotipos que puedan resultar resistentes contra ciertas enfermedades

Por las razones descritas previamente se recomienda tener por lo menos 7 a 10 diferentes clones plantados en la parcela. Esto se logra mediante injertación de árboles élites de la propia parcela o parcelas vecinas, combinadas con clones del EET.

Medidas para la calificación de las parcelas de 3 a 5 años

Cultivo	Secundario				Primario				MANEJO	Más de 70 puntos es considerado color verde 
Tipo	Biomasa		Frutales		Forestales		Palmeras		Deshierbe selectivo	
Especies	mango, guaba, marañón y otros, mas regeneración natural	✓	Plátano/banano/ orito, cítricos, mango, aguacate, carambola, araza, achotillo, Jackfruit, etc	✓	Cacba, cedro, guayacán, roble, marañón de montaña, ceiba pentandra, etc	✓	Coco, Chontilla, Asaí, etc	✓	Manejo del plátano/ banano	✓
Distancia	4 X 3 m	✓	9 x 8 m	✓	9 x 8 m	✓	18 x 16 m	✓	Poda de mantenimiento o producción del cacao	✓
Plantas /ha.	830 (mínimo 400)	✓	138	✓	138	✓	35	✓	Poda de guabas y otras especies para biomasa	✓
Mínimo de especies	2	✓	5	✓	5	✓	2	✓	Poda de estratificación (maderables y frutales)	✓
Puntos	15		15		15		15		40	100

Cultivo	Secundario				Primario				MANEJO	Entre 50 y 69 puntos es considerado color amarillo 
Tipo	Biomasa		Frutales		Forestales		Palmeras		Deshierbe selectivo	
Especies	mango, guaba, marañón y regeneración natural	✓	Plátano/banano/ orito. Frutales presentes pero incompletos	✓	Maderables presentes pero incompletos	✓	Coco, u otra especie	✓	Manejo del plátano/ banano	✓
Distancia	4 X 3 m	✓	12 x 16 m	✓	12 x 16 m	✓	18 x 16 m	✓	Poda de mantenimiento o producción del cacao	✓
Plantas /ha.	Mínimo 200	✓	50	✓	50	✓	5 a 10	✓	Poda de guabas y otras especies para biomasa	✓
									Poda de estratificación (maderables y frutales)	✓
Puntos	8		8		7		6		40	69

Cultivo	Secundario				Primario		MANEJO	Es considerado color rojo
Tipo	Biomasa		Frutales		Forestales	Palmeras	No cuenta	
Especies	Guaba y otras especies muy dispersas.	✓	Plátano/banano/orito, cítrico y otras	✓	Guayacán y otras	✓		
Plantas /ha.	Menos de 100	✓	Menos de 50	✓	Menos de 50	✓		

El sistema semáforo

El sistema "semáforo" permite establecer criterios objetivos para evaluar si una parcela reúne los criterios de una parcela SAFs. Esto implica que todos los elementos básicos (especies de diferente ciclo de vida y estrato) estén presentes en suficiente cantidad y diversidad. Una parcela clasificada en color amarillo debe complementarse para

pasar a verde. Debido a sequías prolongadas o inundaciones la mortalidad en las plantas puede provocar que una parcela que estaba en verde pase a amarillo. La meta debe ser llevar la parcela de nuevo a una calificación de "verde". Parcelas en "rojo" deberían reinstalarse.

Manejo de la parcela

1		Deshierbe selectivo	Dejar especies arbóreas para la producción de biomasa. Manejar como podas periódicas.
2		Manejo del plátano o banano	Controlar hijuelos. Dejar solo la madre y un hijo (por cada golpe 2 plantas), deshojar y deshijar de forma periódica.
3		Poda de mantenimiento o poda de producción	Las plantas de cacao en producción deben recibir poda de mantenimiento o poda de producción, anualmente.
4		Poda de guabas, marañón y otras especies para biomasa	Poda anual según estrato y estructura de la copa. El material orgánico resultante se acomoda junto a las plantas de cacao.
5		Poda de estratificación. Maderables y frutales	Junto con las guabas se podan anualmente las ramas laterales de los maderables para elevar la copa de tal forma que ocupen su estrato (estrato alto). De los frutales se quitan las ramas bajas, elevando su copa por encima del cacao y ocupando su estrato (estrato medio).

13. Conclusión

