



TÉCNICAS PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE CAFÉ FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

ACCIONES CLIMÁTICAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO





TÉCNICAS PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE CAFÉ FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

ACCIONES CLIMÁTICAS EN EL SECTOR AGROPECUARIO

Elaborado por:
Ing. Philippe Descamps

San José, Costa Rica. 2017.

633.73

C837t Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia
en Tecnología Agropecuaria

Técnicas para la producción sostenible de café frente
al cambio climático / Elaborado por Philippe Descamps. –

San José, C.R. : INTA, 2017.

35 páginas

ISBN 978-9968-586-29-0

1. COFFEA ARABICA 2. AGRICULTURA SOSTENIBLE.
3. CAMBIO CLIMATICO. I. Descamps, Philippe. II. Título.

Elaborado por:

Ing. Philippe Descamps.

Editado por:

Ing. Laura Ramírez Cartín, MSc.

Comité Editorial del INTA:

Carlos Cordero Jiménez

Juan Mora Montero

Laura Ramírez Cartín

María Mesén Villalobos

Nevio Bonilla Morales

Diseño y diagramación:

Handerson Bolívar Restrepo | www.altdigital.co

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1.....	9
¿Qué es el cambio climático y qué consecuencias tiene en la producción de café?.....	9
CAPÍTULO 2.....	14
Nuestra meta: la producción sostenible de café.....	14
CAPÍTULO 3.....	17
¿Qué tanto afecta el cambio climático a mi cafetal?.....	17
CAPÍTULO 4.....	20
¿Qué debe hacer para disminuir la vulnerabilidad de su cafetal y aumentar su capacidad de resistir al cambio climático?.....	20
CAPÍTULO 5.....	23
Explicaciones sobre las técnicas propuestas	23
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS.....	34



PRESENTACIÓN

El cambio climático está alterando los ciclos de producción de muchos cultivos, especialmente del café, y agudiza los daños provocados por plagas y enfermedades. Esto influye de forma negativa en los rendimientos y a largo plazo, compromete la sostenibilidad de la actividad agrícola cafetalera.

Es necesario implementar nuevas prácticas en los cultivos de cara al cambio climático. Para ello se requiere de una agricultura más ecológica, en el sentido que tome más en cuenta los ciclos naturales y sus interacciones. Es necesario disminuir el uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos, reducir el deterioro del suelo (erosión, contaminación) y aumentar la biodiversidad en los cultivos. Paralelamente se deben disminuir los costos de producción para una mayor competitividad y resiliencia de los sistemas de producción.

Las tecnologías bajas en carbono como la elaboración de bioinsumos con base en materiales generados en la finca o en sus alrededores, la producción de fertilizantes y extractos orgánicos, la siembra de árboles en los cafetales, la cobertura del suelo y otras técnicas, funcionan como buenas prácticas de producción y medidas climáticas que contribuyen a bajar la huella de carbono, tener sistemas más resilientes y sostenibles y además reducir los costos de producción.

Desde el año 2014 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) financian en el país el proyecto “Fortalecimiento de la Competitividad y desempeño Bajo en Carbono del Sector Café en Costa Rica” con el objetivo de reducir los daños al medio ambiente causados en la producción de café y aumentar la eficiencia de los pequeños productores. El resultado esperado por el proyecto es la adopción de nuevas tecnologías y mejores prácticas de producción en el cultivo, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de las familias de los productores a través de la competitividad del sector cafetalero.

Esta publicación ha sido financiada por BID-FOMIN y se enmarca con la colaboración del proyecto “Desarrollo de capacidades en técnicos y productores en medidas climáticas para promover los sistemas agropecuarios sostenibles”, ejecutado por el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Fundación Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible (FUNDECOOPERACIÓN).



INTRODUCCIÓN

¿Para qué sirve este manual?

Las familias de agricultores en general, y los caficultores en particular, deben enfrentar retos constantes: plagas, enfermedades, precios altos de los insumos, desgaste de los suelos, fluctuación del precio del café y otras cosas más...

Desde hace unos 10 años más o menos, las familias cafetaleras deben lidiar con una nueva amenaza: el clima está cambiando.

El cambio climático es una realidad que ya nadie puede ignorar y que afecta directamente y de forma negativa la producción de café. Vemos como el calor está aumentando, las lluvias se vuelven más dispersas y violentas mientras los veranitos son más frecuentes. Vemos tornados y huracanes más violentos y destructores...

Estos cambios son reales y afectan la producción del café. Es urgente reaccionar y actuar para disminuir estos efectos dañinos y asegurar una producción de café durable en el tiempo y rentable.

Este manual técnico propone ayudarles a encontrar soluciones prácticas para enfrentar el reto de producir café de forma sostenible frente al cambio climático.

**PARA ENFRENTAR UN PROBLEMA ES NECESARIO
DESARROLLAR UNA ESTRATEGIA DE LUCHA**

En primer lugar, debemos entender lo que está pasando. Por ello, este manual empieza por unas explicaciones sobre lo que es el cambio climático, sobre las causas del mismo y sobre las consecuencias que tiene en la producción del café.

Luego, debemos tener una meta: lograr una producción sostenible adaptando nuestra forma de producir a los cambios del clima. Esto lo verá en las explicaciones sobre lo que es la sostenibilidad en agricultura.

En tercer lugar, es necesario conocer cómo está nuestro cafetal frente a los efectos negativos del cambio climático. Debemos conocer sus puntos débiles y sus fortalezas. Lograremos evaluar esto gracias a la autoevaluación de vulnerabilidad en el capítulo 4.

Finalmente, debemos actuar y poner en práctica acciones y técnicas, ya sea de forma individual como a nivel comunal o con el apoyo de alguna organización. Estas alternativas se encuentran en el capítulo 5.



CAPÍTULO 1

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO Y QUÉ CONSECUENCIAS TIENE EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ?

El cambio climático significa que el clima ya no es como era antes.

Ahora,

- Está haciendo más calor
- Las lluvias son más irregulares; hay más veranitos y cuando llueve, lo hace con más fuerza
- Hay más eventos extremos como tornados, tormentas fuertes y aguaceros muy violentos
- Hay más viento y más huracanes

¿Porqué está cambiando el clima?

El clima se está calentando y cambiando porque se está intensificando el **efecto invernadero** en la Tierra.

El planeta Tierra está envuelto en una capa de varios gases llamada **atmósfera**. Varios de esos gases actúan como un invernadero, es decir que dejan pasar algo de luz y de calor desde el sol hacia la Tierra pero, no dejan que todo el calor se pierda durante la noche.

De esta manera la temperatura se mantiene dentro de unos límites que permiten la vida en la Tierra. Si no existiera el **efecto invernadero** creado por esos gases, el calor del sol quemaría todo de día y haría muchísimo frío de noche.

Dicho de otra manera, el **efecto invernadero** es algo bueno, que existe desde hace millones de años y que permite que haya vida en la Tierra.

**EL PROBLEMA ES QUE EL EFECTO
INVERNADERO SE ESTÁ INTENSIFICANDO Y
PROVOCA EL CALENTAMIENTO GLOBAL**

Debido a las actividades humanas, los gases de efecto invernadero se están acumulando y provocan que la atmósfera retenga más calor del sol que antes. Esto es el **cambio climático**.

Los gases que provocan el efecto invernadero y que se están acumulando son:

- El dióxido de carbono CO₂
- El metano CH₄
- El óxido nitroso N₂O

El dióxido de carbono CO₂:

Es un gas que proviene de la combustión del carbono. Lo liberan los motores que funcionan con combustibles fósiles (carbón mineral, petróleo, diesel, gasolina, entre otros), el fuego, los volcanes y la respiración de los seres vivos. Todos estos producen CO₂.

Las plantas absorben el CO₂ durante el día y producen oxígeno. Como se han talado muchos bosques y que hay cada vez más actividades humanas que producen CO₂, hay un desbalance entre la producción del gas y la absorción de este: se va acumulando el dióxido de carbono en la atmósfera.

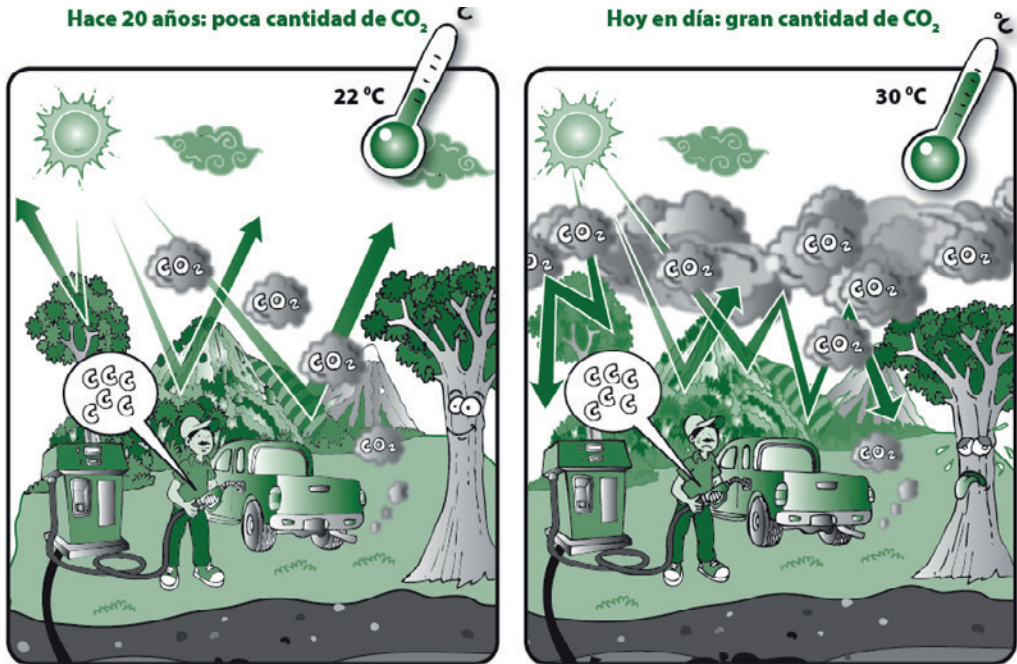
El carbono es un elemento químico que se encuentra en abundancia en la Tierra. Se encuentra en el suelo en forma de carbón, de petróleo, de gas natural y en la materia orgánica.

Se encuentra en el aire en forma de gas CO₂. Se encuentra también diluido en el agua de los mares. Finalmente, se encuentra en todos los seres vivos.

Durante miles de años, existía un equilibrio entre el carbono que estaba en estas diferentes partes.

Desde la revolución industrial a finales del Siglo 19, los seres humanos empezaron a quemar mucho carbono que estaba en el suelo (carbón, petróleo y gas natural) y en la madera. Con esto producen mucho CO₂. También, los seres humanos deforestaron muchos bosques, quemándolos para hacer agricultura. Con esto, produjeron más CO₂ y disminuyeron la capacidad de absorción de éste por las plantas.

LOS SERES HUMANOS SACARON EL CARBONO DEL SUELO PARA QUEMARLO. ASÍ, LO LIBERARON EN GRANDES CANTIDADES A LA ATMÓSFERA. A LA VEZ, DESTRUYERON GRANDES CANTIDADES DE BOSQUES QUE ABSORBÍAN ESTE CO₂. ESTO PROVOCA QUE SE ESTÁ ACUMULANDO EL CO₂ EN EL AIRE, PROVOCANDO UN AUMENTO DEL EFECTO INVERNADERO.



Fuente: *Manual de apoyo para productores y productoras líderes de café sostenible. EARTHWATCH 2011.*

El metano CH₄:

Es un gas que proviene de la pudrición de la materia orgánica en ausencia de oxígeno. Por ejemplo, los biodigestores producen CH₄. Las vacas también producen CH₄ de manera directa (con sus eructos cuando rumian) pero sobre todo con el mal manejo de sus excrementos. Cuando se acumula el estiércol sin que haya oxígeno, este produce metano.

Los grandes basureros y los pantanos son otras fuentes de CH₄.

Cabe señalar que el metano tiene un efecto invernadero 30 veces superior al del dióxido de carbono.

El óxido nitroso N₂O:

Es un gas que proviene de los motores diesel pero sobre todo de los abonos nitrogenados.

Cuando se aplican abonos nitrogenados como la urea o el nitrato de amonio, una parte de éste se pierde en forma de gas óxido nitroso.

El N₂O tiene un efecto invernadero 300 veces mayor al del CO₂. Esto significa que al usar mucho abono nitrogenado, los agricultores son responsables también del cambio climático. De hecho, los científicos calculan que la agricultura y la ganadería son responsables de la producción del 10 % de todos los gases de efecto invernadero.



Fuente: Tomado de *Manual de apoyo para productores y productoras líderes de café sostenible*. EARTHWATCH 2011

EN RESUMEN, PODEMOS DECIR QUE EL CLIMA ESTÁ CAMBIANDO PORQUE QUEMAMOS DEMASIADO CARBONO, PORQUE APLICAMOS DEMASIADO ABONOS NITROGENADOS Y PORQUE SEGUIMOS DEFORESTANDO

¿Qué consecuencias tiene el calentamiento global en la producción de café?

El calentamiento global está provocando:

- Temperatura más alta; hace más calor.
- Las lluvias son más irregulares; hay más veranitos y cuando llueve, lo hace con más fuerza.
- Hay más eventos extremos como tornados, tormentas fuertes y aguaceros muy violentos.
- Hay más viento y más huracanes.

Veamos qué consecuencias tiene en la producción del café.

1. Más calor:

- Las plantas de café se estresan más y crecen más lentamente.
- La calidad del café disminuye.
- El suelo se seca más rápidamente y afecta las plantas de café.
- Hay más plagas y enfermedades (especialmente la roya).
- El calor extremo provoca aborto de las flores.
- El trabajo en el cafetal es más pesado.

2. Lluvias más irregulares:

- Afecta la floración del café.
- Los períodos secos largos en el invierno afectan la producción.
- Si no llueve después de aplicar el abono, se pierde una gran parte del mismo.
- Si llueve en época de cosecha se pierde café por las lluvias.

3. Lluvias más violentas:

- Hay más erosión.
- Si llueve muy fuerte después de aplicar el abono, se pierde gran parte del mismo.
- Hay menos infiltración del agua en el suelo.
- Daños en los caminos, carreteras y otras infraestructuras por inundaciones y derrumbes.

4. Vientos fuertes, tornados, huracanes:

- Destrucción de caminos, puentes, infraestructuras.
- Daños a los cafetales.
- Más erosión y derrumbes.

Si queremos seguir produciendo café por muchas generaciones, es urgente tomar medidas prácticas para disminuir estos efectos negativos.

CAPÍTULO 2

NUESTRA META: LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE CAFÉ

¿Qué quiere decir producción sostenible?

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE QUIERE DECIR HACER AGRICULTURA DE TAL MANERA QUE LA FAMILIA PRODUCTORA PUEDA SEGUIR PRODUCIENDO ALIMENTOS EN SU FINCA Y DE FORMA RENTABLE DURANTE MUCHAS, MUCHAS GENERACIONES

¿Qué es necesario para que la producción agrícola se mantenga rentable durante muchas generaciones?

- I. El suelo debe mantenerse fértil.
- II. Se pueden controlar las plagas y enfermedades.
- III. Los ingresos son suficientes para cubrir los costos de producción y para vivir dignamente.
- IV. Se adaptan las técnicas de producción a los cambios.

La Naturaleza es un ejemplo de sostenibilidad: los bosques primarios tienen miles de miles de años produciendo madera, hojas, frutas, semillas sin que nadie les ponga abono y sin que nadie aplique químicos para controlar las plagas.

LOS BOSQUES NATURALES SON UN EJEMPLO DE SOSTENIBILIDAD. DEBEMOS APRENDER DE ELLOS Y COPIAR LO QUE ESTÁ PASANDO EN ELLOS.



Fuente: Tomado de *Manual de apoyo para productores y productoras líderes de café sostenible*. EARTHWATCH 2011

Los bosques naturales son SOSTENIBLES; viven y producen desde hace miles de años porque:

1. Toda la materia orgánica se recicla. Los nutrientes que las plantas sacan de la tierra, lo devuelven a la tierra con las hojas y ramas que caen al suelo.
2. Los árboles, con sus raíces profundas, pueden reciclar los minerales lavados hacia la profundidad del suelo y los depositan de nuevo encima de la tierra con las hojas y ramas que botan.
3. Hay muchas plantas y animales diferentes que se controlan unos a otros. Gracias a la gran diversidad, no hay plagas devastadoras en la naturaleza.
4. El suelo siempre está cubierto por vegetación o por hojarasca, hay una buena protección del suelo contra la erosión y el agua de lluvia se infiltra fácilmente en la tierra.
5. Hay plantas de todos tamaños: sus raíces pueden aprovechar la tierra superficial y la tierra profunda. También, las plantas altas, medianas y rastreras aprovechan toda la luz disponible.

Los pilares de la sostenibilidad son:

- MATERIA ORGÁNICA - RECICLAJE DE LOS NUTRIENTES -
 - COBERTURA DEL SUELO - CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA -
 - DIVERSIDAD - ARBOLES -

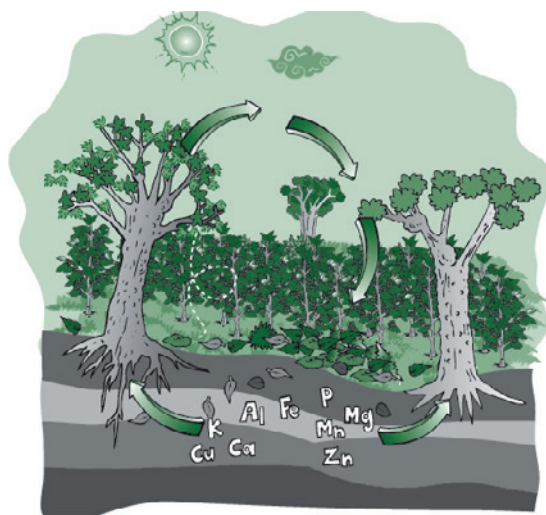
Si queremos tener un cafetal sostenible, debemos copiar a la Naturaleza e implementar los pilares de la sostenibilidad en nuestra finca.

EL CAFETAL SOSTENIBLE

- a. Tiene árboles para reciclar los nutrientes, proteger del sol intenso y aportar materia orgánica.
- b. Recibe una fertilización adecuada y aplicaciones de materia orgánica.
- c. Tiene el suelo siempre cubierto.
- d. Tiene obras de conservación de suelo y agua.
- e. Tiene una diversidad de árboles y plantas



Figura 1. Cafetal con árboles. Fuente: P. Descamps



Fuente: Tomado de *Manual de apoyo para productores y productoras líderes de café sostenible*. EARTHWATCH 2011

CAPÍTULO 3

¿QUÉ TANTO AFECTA EL CAMBIO CLIMÁTICO A MI CAFETAL?

Es importante conocer a qué punto el cambio climático está afectando el cafetal y su producción o cómo podrá afectarlo en el futuro. Por ello, le proponemos esta lista de preguntas.

Con esta encuesta, usted sabrá qué tan expuesto está a los daños del cambio climático. También sabrá cuáles son los puntos débiles de su sistema de producción que tiene que cambiar o reforzar.

Esta encuesta ha sido elaborada por un experto en café del CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) de Turrialba, el Sr. Elías de Melo y ha sido utilizada por muchos caficultores en Centro-américa.

¿Cómo se usa esta encuesta?

Paso 1. Lea con mucha atención cada pregunta.

Paso 2. Si la respuesta es “Sí”, marque la casilla “Sí” con una X; si la respuesta es “No”, marque la casilla “No”. Si el fenómeno que se verifica ocurre con poca intensidad u ocurre muy de vez en cuando, marque la casilla “Más o menos”.

Paso 3. Sume todos los “Sí” y ponga el resultado en el cuadrado de “Sí” ubicado debajo de las preguntas

Paso 4. Sume todos los “más o menos”, y anote el número obtenido en el cuadrado de los “Más o menos”.

Paso 5. Sume todos los “No” y ponga el resultado en el cuadrado de “No” debajo del cuadro de preguntas.

Nº	Preguntas sobre los efectos del cambio climático en la producción de café	SI	+/-	NO
1	¿Ha habido cambios en la temperatura en los 10 últimos años?			
2	En los últimos 5 ó 10 años ¿las lluvias han sido irregulares?			
3	¿Hay un aumento de lluvias violentas con inundaciones y derrumbes?			
4	¿ Hay un riesgo de huracanes o tormentas tropicales en su región?			
5	¿Ha habido en los últimos 5 ó 10 años sequías en la zona, disminución o falta de agua en su propiedad?			
6	¿Hay vientos fuertes o un incremento de los vientos fuertes en los 10 últimos años?			
7	¿La mayoría de los suelos en los cafetales y en otras partes de la finca tienen señales de erosión?			
8	¿La fertilidad de los suelos viene bajando en los 5 ó 10 últimos años?			

Nº	Preguntas sobre los efectos del cambio climático en la producción de café	SI	+/-	NO
9	¿Faltan prácticas de conservación de suelos en mayor parte de los cafetales? Atención: Si faltan prácticas de conservación de suelo, marque SÍ. Si Ud tiene obras de conservación de suelos, marque NO.			
10	¿Está el suelo del cafetal sin cobertura de malezas o de hojarasca?			
11	¿Hay floración irregular del café?			
12	¿Hay un aumento de caída de hojas, o de flores ,o de granos de café?			
13	¿Han aumentado las plagas y enfermedades en los últimos 5 ó 10 años?			
14	¿Hay muy poca diversidad de árboles u otros cultivos y de animales silvestres en el cafetal?			
15	¿Hay áreas del cafetal a pleno sol con menos del 20 % de sombra o con más del 70 % de sombra?			
16	¿Tiene el cafetal más de 15 años?			
17	¿Las variedades de café resistentes a enfermedades como la roya o el ojo de gallo o resistentes a las altas temperaturas y sequías son ausentes de su cafetal? Atención: Si tiene variedades resistentes conteste NO, si no tiene variedades resistentes, conteste SI			
18	¿Está ausente la práctica de poda y deshija anual en su cafetal? Atención: Si ud deshija y poda cada año conteste NO, si no poda ni deshija cada año, conteste SI			
19	¿Está ausente la práctica anual de resiembra de café? Atención: Si Ud resiembra cada año una parte del cafetal, conteste NO, si no resiembra cada año, conteste SI			
20	¿Viene bajando la producción promedio en los últimos 5 ó 10 años?			
21	¿Aplica Ud más de 200 kilos de nitrógeno en abonos químicos por ha por año?			
22	¿Está ausente la práctica de aplicar abonos orgánicos o pulpa de café o aguas mieles en el cafetal?			
23	Si tiene fuentes y quebradas en la finca: ¿Están la mayoría de las fuentes y quebradas sin cobertura de bosque?			
24	¿La mayor parte de las áreas de la finca que no tienen café (otros usos) no tienen cobertura de árboles?			
25	¿Está ausente la organización sobre mitigación y adaptación al cambio climático? Atención: Si existe una organización que está trabajando y colaborando con Ud para disminuir los efectos del cambio climático, conteste NO, si no hay organización que trabaja este tema, conteste SI.			
Total				
SI				
+/-				
No				

Dividido por 2

(Adaptado del Manual Técnico Fortalecimiento de capacidades de las familias productoras de café para reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático en Guatemala, USAID, ANACAFE, CATIE y otros, 2015)

Resultado final	(Suma de los Sí y de la mitad de los “Más o menos”) (De esta suma se restan los “No”)	Resultado final:
-----------------	--	------------------

Para saber qué tan vulnerable está nuestro cafetal, hay que conocer el resultado final de la encuesta. Para eso, hay que hacer un poco de matemáticas.

Paso 6. Ponga el resultado de los “Sí” en el cuadrado que se encuentra después de estas explicaciones.

Paso 7. Ponga el resultado de los “No” en el cuadrado a continuación.

Paso 8. Divida la cantidad de “más o menos” por dos y ponga ese resultado en el cuadro de los más a menos a continuación

Paso 9: Suma los “Sí” y el resultado de los “más o menos” ya dividido por dos y reste la cantidad de “No”.

Ejemplo:

Supongamos que le diera 12 “Sí”, 8 “más o menos” y 5 “No”

Sí	12			
Más o Menos		8	Dividido por 2	4
No	5			

Resultado final	(Suma de los Sí y de la mitad de los “Más o menos”) $12 + 4 = 16$ (De esta suma se restan los “No”) $16 - 5 = 11$	Resultado final: 11
-----------------	--	----------------------------

¿Cómo evaluar la vulnerabilidad con este resultado?

Puntos obtenidos	Vulnerabilidad	¿Qué debe hacer?
De 15 hasta 25 puntos	Vulnerabilidad baja, buena capacidad de adaptarse al cambio climático	Su producción de café no corre peligro a corto plazo. Puede actuar en los puntos que contestó con un “Sí”
De 1 hasta 14 puntos	Vulnerabilidad regular, capacidad de adaptarse al cambio climático moderada	Su producción de café puede correr peligro a mediano plazo. Debe actuar en algunos de los puntos que marcó con un “Sí”
De -7 hasta 0 punto	Vulnerabilidad alta, capacidad de adaptarse al cambio climático baja	Su producción de café está en peligro. Debe actuar en todos los puntos que marcó con un sí y algunos marcados con “más o menos”.
De -8 puntos para abajo	Vulnerabilidad crítica, sin capacidad de adaptación	Su producción de café ya está gravemente afectada. Debe actuar en todos los puntos marcados con un “sí” o con un “más o menos”

(Adaptado de: Manual técnico. Fortalecimiento de capacidades de familias productoras de café para reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático en Guatemala. 2015)

CAPÍTULO 4

¿QUÉ DEBE HACER PARA DISMINUIR LA VULNERABILIDAD DE SU CAFETAL Y AUMENTAR SU CAPACIDAD DE RESISTIR AL CAMBIO CLIMÁTICO?

Vea, una por una, cada pregunta a la que respondió sí o “más o menos” y aplique por lo menos una cosa de lo que se propone cómo práctica de resiliencia al cambio climático.

Cuadro 1. Prácticas propuestas para la sostenibilidad de los cafetales

N°	Lo que afecta la producción de café	Práctica o medida propuesta
1	La temperatura ha aumentado en los últimos años	<ul style="list-style-type: none">• Sembrar variedades resistentes a las altas temperaturas• Establecer sombra en el cafetal• Diversificar la producción• Utilizar plantas injertadas arábico sobre robusta.
2	Las lluvias son más irregulares	<ul style="list-style-type: none">• Aumentar la materia orgánica del suelo• Obras de conservación y cosecha de aguas en la finca• Cobertura del suelo• Aplicaciones foliares frecuentes durante las sequías• Sistema de riego
3	Lluvias más violentas y derrumbes	<ul style="list-style-type: none">• Prácticas de conservación de suelos• Sistema agroforestal• Evitar cultivar en zonas de riesgos• Cobertura del suelo
4	Más huracanes y tormentas tropicales	<ul style="list-style-type: none">• Evitar cultivar en zonas de riesgos
5	Más sequías y falta de agua en la finca	<ul style="list-style-type: none">• Obras de conservación y cosecha de aguas• Aumentar materia orgánica del suelo• Cobertura del suelo• Plantar árboles (sombra) en el cafetal y en toda la finca• Proteger las cuencas en la zona
6	Vientos fuertes	<ul style="list-style-type: none">• Barreras rompe-vientos• Plantar árboles en el cafetal

N°	Lo que afecta la producción de café	Práctica o medida propuesta
7	Erosión	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de conservación de suelo • Plantar árboles en el cafetal • Cobertura del suelo • Aumentar la materia orgánica del suelo
8	Fertilidad disminuye	<ul style="list-style-type: none"> • Programar la fertilización con base en un análisis de suelo. • Encalar si es necesario (análisis de suelo) • Usar MM • Plantar árboles (leguminosas) en el cafetal • Aplicar materia orgánica o abonos orgánicos • Aplicar Biochar (carbón vegetal) al suelo
9	Faltan obras de conservación de suelos en la mayor parte del cafetal	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de conservación de suelos • Cobertura del suelo • Plantar árboles en el cafetal
10	No hay cobertura del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener cobertura del suelo • Plantar árboles en el cafetal
11	Floración irregular del café	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de fertilización adecuado (análisis de suelo) • Riego oportuno • Plantar árboles en el cafetal
12	Aumento de la caída de flores y hojas de las plantas de café	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de fertilización adecuado (análisis de suelo) • Riego oportuno • Plantar árboles en el cafetal
13	Aumento en daños de plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación oportuna de plaguicida de acuerdo al monitoreo • Diversificar el cafetal • Plantar árboles en el cafetal • Programa de fertilización adecuado • Encalar si es necesario (análisis de suelo) • Aportar más materia orgánica al suelo • Aplicar MM foliar y al suelo • Renovar con variedades de café resistentes
14	Poca diversidad en el cafetal o en la finca	<ul style="list-style-type: none"> • Plantar árboles en la finca para diversificar (sistema agroforestal) • Diversificar la producción de la finca
15	Áreas del cafetal en pleno sol o con menos de 20 % de sombra	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar una sombra adecuada y bien repartida en todo el cafetal dependiendo de la condición de cada cafetal
16	Cafetales viejos de más de 15 años	<ul style="list-style-type: none"> • Renovar los cafetales con diferentes variedades adaptadas
17	Ausencia de variedades de café resistentes en el cafetal del productor	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar variedades autorizadas disponibles • Mantener diferentes lotes con diferentes variedades resistentes a diferentes enfermedades o plagas.

N°	Lo que afecta la producción de café	Práctica o medida propuesta
18	Ausencia de poda y deshija anual del cafetal	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de podas después de la cosecha (con deshija)
19	Ausencia de resiembra anual	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de resiembra anual con variedades adaptadas • Tener un vivero en la finca para las resiembras
20	Disminución de la producción en los últimos años	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis químico del suelo (incluyendo análisis de % de materia orgánica) • Adaptar el programa de fertilización al análisis de suelo • Encalar si es necesario de acuerdo al análisis de suelo • Aportar materia orgánica o abonos orgánicos • Aplicar MM foliar y al suelo • Manejar la sombra de forma adecuada • Analizar la necesidad de renovar el cafetal • Cobertura del suelo • Adecuado programa de control de plagas y enfermedades con base en monitoreos
21	Se aplican más de 200 kilos de nitrógeno por hectárea y por año con abonos químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar el aprovechamiento de los abonos nitrogenados por las plantas de café y disminuir la cantidad de nitrógeno químico aplicado • Sustituir una parte de la fertilización química por fertilización orgánica (materia orgánica, abonos orgánicos, sombra de árboles fijadores de nitrógeno) • Fraccionar las aplicaciones de nitrógeno y bajar la cantidad aplicada • Analizar la rentabilidad del cafetal con aplicaciones más bajas de nitrógeno químico sustituidas por aplicaciones de abonos orgánicos, manejo adecuado de la sombra y de la cobertura del suelo. • Aplicación de MM y de materia orgánica para aumentar la eficiencia del abono nitrogenado • Aplicar Biochar (carbón vegetal) al suelo
22	Ausencia de aplicación de abonos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar abonos orgánicos • Fabricar abonos orgánicos en la finca
23	Quebradas y nacientes sin cobertura forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de las nacientes y quebradas con cobertura de árboles (reforestación) • No usar herbicidas cerca de los nacientes y quebradas
24	La mayoría de la finca sin cafetales (otros usos) no tiene árboles	<ul style="list-style-type: none"> • Plantar árboles en todas las áreas posibles de la finca (cercas vivas, sistemas agroforestales, potreros arbolizados, regeneración natural donde es posible)
25	No hay procesos organizativos sobre mitigación o adaptación al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer o fortalecer acciones organizadas para coordinar acciones para enfrentar el cambio climático y sus consecuencias • Organizar comités de seguimiento que visiten las fincas y apoyen la mejora constante de los cafetales

Fuente: Cuadro adaptado de *MANUAL TECNICO Fortalecimiento de capacidades de las familias productoras de café para reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático en Guatemala, 2015.*

CAPÍTULO 5

EXPLICACIONES SOBRE LAS TÉCNICAS PROPUESTAS

Explicaciones sobre las técnicas y medidas propuestas para lograr una producción de café sostenible frente al cambio climático

A. La fertilidad del suelo:

Un suelo fértil y vivo es el mejor fundamento para construir una producción sostenible.

Las plantas sacan del suelo la mayor parte de los nutrientes y del agua que necesitan para crecer y producir.

Si logramos darles un suelo rico en nutrientes, que retiene bastante humedad, que es bastante suelto para que las raíces crezcan fácil y en abundancia y que esté lleno de microorganismos benéficos, las plantas crecerán fuertes y sanas y podrán enfrentar situaciones adversas con más éxito.

Para construir o mantener un suelo fértil, debemos cuidar lo siguiente:

A.1. Aportar materia orgánica:

Puede aportar materia orgánica podando los árboles de sombra o teniendo árboles de sombra que botan bastantes hojas.

Si no usa herbicidas y chapea el cafetal, estará aportando también materia orgánica con todas las malezas cortadas.

Otras formas de aportar materia orgánica es aplicar pulpa de café (ojalá seca y ya descompuesta para no transportar un material muy húmedo y pesado) y aplicar abonos orgánicos o compost.

La materia orgánica permite al suelo absorber y retener mucha agua. De esta manera, las plantas aguantan períodos más largos sin lluvias sin sufrir. Al absorber más agua, hay menos escorrentía y menos erosión en el cafetal.

La materia orgánica permite que el suelo retenga más nutrientes de los abonos que se aplican, haciendo que las plantas lo aprovechen mejor y por más tiempo.

La materia orgánica hace que el suelo esté más suelto y las plantas de café tengan raíces más grandes y fuertes. De esta manera, las plantas de café resisten más a la sequía y pueden “comer” más nutrientes.

Finalmente, la materia orgánica sirve de alimento y de refugio a muchos organismos benéficos que ayudarán al cafetal a ser más sano.

A.2. Fertilizar el cafetal de acuerdo a un análisis de suelo

La planta de café necesita muchos nutrientes diferentes para crecer y producir bien.

Cada cafetal tiene un suelo diferente, con más o menos nutrientes. Por ello, no se puede “recetar” una misma fertilización para fincas diferentes. Cada cafetal debe fertilizarse de acuerdo a lo que necesita. Esto, se puede saber mediante un análisis de suelo.

Haga un análisis de suelo y solicite a un técnico del MAG, del ICAFE o de su organización que le ayude a interpretarlo.

Aplique solamente el fertilizante que necesita. Ponga atención en los micronutrientes y en la acidez del suelo.

Si su suelo tiene mucha acidez, TIENE QUE ENCALAR.

Un suelo muy ácido que no se encala no retiene bien los nutrientes de los abonos químicos, se pueden perder hasta 60 % o más de los mismos.

APLICAR ABONOS QUÍMICOS EN UN SUELO MUY ÁCIDO SIN ENCALAR ES BOTAR EL ABONO Y CONTAMINAR LAS AGUAS...

A.3. Fraccionar (dividir) las aplicaciones de abonos químicos

Cuando se aplican abonos químicos al cafetal, un gran parte del abono se pierde. Puede perderse por escorrentía si llueve mucho. Puede perderse por evaporación si hace mucho sol. También, puede perderse profundizándose más allá del alcance de las raíces del café cuando llueve. Para disminuir las pérdidas es útil fraccionar o dividir las aplicaciones. En vez de dos aplicaciones grandes hagan cuatro aplicaciones de menor cantidad cada una y, si es posible, entierre el abono para reducir las pérdidas.

A.4 . Aplicar microorganismos o MM al cafetal

Un suelo vivo está lleno de microorganismos que ayudan a descomponer la materia orgánica, a hacer que los nutrientes sean más fácilmente absorbidos por las plantas y ayudan a controlar las plagas y enfermedades del café.

Generalmente, por el uso prolongado de agroquímicos y abonos químicos, la tierra de los cafetales tiene pocos microorganismos benéficos. Debemos aportar microorganismos benéficos al cafetal.

Aplique al cafetal (foliar y al suelo) *Trichoderma* y/o MM. No aplique estos productos con fungicidas, Debe esperar 15 días después de la aplicación del fungicida para aplicar el MM o el *Trichoderma*.

(Ver procedimiento para hacer MM en anexos).

A.5. Aplicar Biochar (carbón vegetal) al suelo

El Biochar es un carbón vegetal especialmente producido para la agricultura. Ayuda a retener los nutrientes en el suelo, a retener humedad y los microorganismos benéficos. Si no puede conseguir Biochar, puede aplicar carbón vegetal (carbón para parrilladas).

A.6. Aplicar abonos orgánicos

Existen una gran variedad de abonos orgánicos disponibles: compost, gallinaza, estiércol, bokashi y otros. Los abonos orgánicos son muy importantes ya que traen los beneficios de la materia orgánica y además aportan nutrientes mayores y menores. Los abonos orgánicos permiten aumentar la capacidad de absorción y retención del agua y de los nutrientes en el suelo, fomentan la diversidad de microorganismos en el suelo y permiten disminuir las cantidades de abono químico a aplicar. Muchas cooperativas y/o beneficios procesan la pulpa de café en abono orgánico. Consulte a su cooperativa o a su organización para conseguir estos abonos a mejores precios.



Figura 2. Abono orgánico hecho con pulpa de café Fuente: P. Descamps.

B. Los árboles en el cafetal (y en la finca en general)

Como lo vimos al principio de este folleto, los árboles representan la base de la sostenibilidad; aportan materia orgánica y nutrientes al suelo, aumentan la infiltración del agua en el suelo, reciclan los nutrientes que se profundizan en la tierra para que sean de nuevo aprovechables para los cultivos, moderan el calor ambiental, ayudan a mantener la humedad del aire y del suelo en períodos secos, capturan CO₂ y producen oxígeno y pueden aportar beneficios económicos (frutales, maderables, leña).

Además de los beneficios propios de los árboles, hay que recordar que el café es una planta originaria del bosque de las montañas africanas. El café se siente a gusto entre los árboles.



Figura 3. Cafetal con una cobertura de guabas. Fuente: P. Descamps

Por ello, debemos tener árboles en los cafetales. Cada parcela debe estudiarse para determinar la cantidad de árboles que puede mantener. Una parcela expuesta casi todo el día al sol debe tener más árboles que una parcela orientada hacia el nor-oeste dónde recibe casi nada de sol.

Siembre varios tipos de árboles en el cafetal: árboles que fijan nitrógeno como el poró y la guaba, árboles maderables y árboles frutales.

No hay sostenibilidad si no hay árboles en el sistema agrícola.

C. La cobertura del suelo

En la Naturaleza, el suelo nunca está descubierto, siempre tiene alguna cobertura de plantas o de hojarasca para protegerlo.

En el cafetal, debe ser lo mismo.

Debe haber una cobertura natural de hojarasca o de plantas silvestres que lo proteja contra los rayos del sol y contra la erosión.

Una buena cobertura es la mejor forma de controlar la erosión (y también las más fácil y la más barata).

La cobertura del suelo tiene otras ventajas muy importantes: aporta materia orgánica al suelo, mantiene la humedad en períodos secos, disminuye las pérdidas de abono y aumenta la biodiversidad.

Algunos productores dicen que las malezas compiten con el cafetal cuando se aplican abonos. En realidad, hay que ver las malezas como una “cuenta de ahorro” de abono: es cierto que las malezas van a absorber algo del abono que se aplica pero, cuando se chapee, van a devolver ese abono ¡¡¡ y con intereses!!!



Figura 4. El suelo expuesto al sol y a la lluvia afecta negativamente al cafetal

Fuente: P. Descamps



Figura 5. Una cobertura (controlada) de malezas protege el suelo del cafetal

Fuente: P. Descamps

D. Las obras de conservación de suelo y aguas

La erosión provocada por las lluvias es el resultado de dos factores: en primer lugar ocurre el impacto directo de las gotas de agua en la tierra. Cada gota actúa como una pequeña bomba que desprende partículas de suelo. En segundo lugar, viene la escorrentía del agua que se lleva las partículas de tierra desprendidas. A medida que la escorrentía va bajando, toma más fuerza y se vuelve cada vez más arrasadora.

Por ello, para evitar o disminuir la erosión debemos:

- Evitar que las gotas de agua impacten directamente la tierra.
- Evitar que se forme una escorrentía o que esta tome velocidad.

En la práctica, significa que debemos:

- Mantener el suelo siempre cubierto (con hojarasca, malezas o plantas).
- Poner “obstáculos” para que el agua no pueda correr y tomar velocidad (barreras vivas o barreras muertas de ramas podadas, tallos de banano, piedras; zanjas a nivel y gavetas).

Hay zonas dónde la inclinación del suelo es demasiado fuerte para poder controlar la erosión. En estos casos, siempre que sea posible, no se debería cultivar café en esas zonas.



Figura 6. Los desechos de podas pueden servir de barreras contra la erosión. Fuente: P. Descamps

E. Variedades de café resistentes

En todas las regiones cafetaleras del mundo, productores(as), técnicos(as) y científicos(as) están trabajando en la selección de variedades de café más resistentes al calor o a la sequía o a las enfermedades.

Consulte a los técnicos y productores de su región para conocer cuáles variedades están disponibles en su zona. (ICAFE, MAG, Cooperativas).

Si decide renovar con esas variedades, opte por sembrar varias variedades en varios lotes para aumentar la posibilidad de éxito.

F. Sistemas de riego y cosecha de aguas en la finca

Algunas familias productoras tienen la oportunidad de establecer un sistema de riego en su cafetal. Recuerde que el manejo responsable del agua es una responsabilidad que nadie puede ignorar. El sistema de riego más eficiente es el sistema por goteo.

Cosecha de aguas en la finca: Se trata de recoger y almacenar el agua de lluvia en la época lluviosa para usar el agua en riegos durante la época seca o, por lo menos en los momentos más críticos de necesidad de agua.

Se recoge el agua de los techos e infraestructuras y se almacena en pilas o tanques. Generalmente, requiere de una inversión importante y es necesario realizar un estudio de costo beneficio antes de implementar esta alternativa.

G. Aplicaciones foliares

Las aplicaciones foliares permiten reforzar la fertilización al suelo de las plantas de café. En períodos secos, también permiten “refrescar” las plantas de café y aliviar el estrés de falta de agua. Pueden usar fórmulas comerciales de fertilizantes foliares o hacer sus propios abonos foliares como el té de compost, abonos de frutas y aplicar MM de forma foliar (ver anexos).

H. Aplicación de microorganismos benéficos

El uso repetido y prolongado de insumos químicos tiene como consecuencias la disminución paulatina de organismos benéficos en el suelo. Esto a su vez, puede tener consecuencias negativas en la salud del cafetal o en la eficiencia de la fertilización al suelo. Para mitigar los efectos negativos mencionados, es útil aplicar microorganismos benéficos al suelo y al follaje. Se recomienda, entre otros muchos usar: MM y *Trichoderma*. La aplicación de microorganismos benéficos tendrá un efecto más fuerte si se asocia con aplicación de materia orgánica y/o abono orgánico.



Figura 7. Elaboración de microorganismos bio controladores a nivel casero

Fuente: G. Soto

I. Protección de las nacientes y de las cuencas en el cafetal y en la región

El agua es un recurso vital para la humanidad, es responsabilidad de todos y todas, cuidarla. Las familias productoras de café tienen la responsabilidad de proteger las fuentes y los cursos de agua que están o pasan por su propiedad. Esto se hace dejando una franja de terreno sin café y sin aplicaciones de agroquímicos y dejando crecer o sembrando árboles para darle sombra al agua y protección al suelo de las riberas. Es necesario que las familias productoras cuiden el agua en su región, protegiendo siempre que sea posible las nacientes y las cuencas con reforestación.



Figura 8. Las familias productoras de café tienen la responsabilidad de proteger el agua que nace o pasa por su finca. Una quebrada sin protección representa una acción negativa en contra de la comunidad.

Fuente: P. Descamps

J. Las podas y deshijas anuales

Las plantas se parecen a los seres humanos en cuanto a que resisten más a las enfermedades y producen más cuando están jóvenes. Por ello, es importante podar el cafetal de forma regular. El productor o la productora debe aplicar un sistema de poda anual y deshija para lograr una buena producción y una mejor resistencia frente a las enfermedades y plagas.



Figura 9. Con una buena planificación de las podas, se puede mantener el cafetal siempre produciendo de forma óptima. Fuente: P. Descamps

BIBLIOGRAFÍA

Earthwatch, 2011. Manual de apoyo para productores y productoras líderes de café sostenible, 46 p.

USAID, ANACAFE, CATIE *et al.* 2015. Manual Técnico Fortalecimiento de capacidades de las familias productoras de café para reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático en Guatemala. 100 p.



ANEXOS

Té de compost

Sirve como fertilizante foliar, aumenta la resistencia contra las plagas y enfermedades. Mejora la estructura del suelo.

Para 200 litros:

- 20 kilos de compost maduro o lombricompost
- 2 litros de melaza
- Completar con agua hasta llenar el estañón
- Mezclar enérgicamente para oxigenar
- Prepara 12-14 horas antes de aplicar
- Aplicar 50 litros por ha (se mezclan 50 litros de té de compost en un estañón 150 litros de agua para completar los 200 litros)
- Aplicar varias veces por año.

Microorganismos de Montaña MM

Sirve como fertilizante foliar, aumenta la resistencia contra las plagas y enfermedades. Mejora la estructura del suelo.

- 10 kilos de semolina de arroz (puede ser maíz quebrado)
- 10 kilos de hojarasca de montaña
- 1 litro de melaza
- Mezclar todos los ingredientes
- Ponerlos en un recipiente plástico bien cerrado (tipo balde o estañón) o en una bolsa plástica doble. Prensar bien el material de manera que no quede aire en el recipiente y en el material.
- (Poner la bolsa en un saco y guardarlo a la sombra)
- Esperar mínimo 8 días
- Usar 1 kilo de MM por 20 litros de agua con ¼ litro de melaza (o 10 kilos de MM sólido por estañón de agua con un galón de melaza)
- Mezclar todo y tapar
- Usar a partir del día siguiente: 1 litro de MM líquido por bombada.
- Aplicar varias veces por año.

Caldo de frutas y plantas silvestres

Sirve como fertilizante foliar, aumenta la resistencia contra las plagas y enfermedades. Mejora la estructura del suelo.

En un estañon de 200 litros poner:

- 10 kilos (o más) de frutas picadas (no usar frutas ácidas ni frutas podridas o enfermas)
- 10 kilos (o más) de plantas silvestres (ortigas, madero negro, poró, amapola, zacate tierno, etc.)
- 2 kilos de melaza
- **OPCIONAL:** 2 litros de suero de leche (o leche)
- **OPCIONAL:** 2 kilos de ceniza de leña
- **OPCIONAL:** 10 kilos de boñiga de vaca fresca
- Llenar con agua hasta 10 centímetros del borde superior
- Tapar y dejar una manguera para la salida de los gases
- Esperar dos semanas
- Utilizar 2 litros por bombada
- **SE PUEDEN USAR ESTOS LÍQUIDOS CON OTROS FOLIARES**
- **NO USARLOS CON FUNGICIDAS**

Fertilizante foliar / fungicida acaricida natural: caldo sulfocalcico

Para 10 litros de agua:

- 100 gramos de cal blanca (hidróxido de calcio)
- 200 gramos de azufre
- Hervir el agua a fuego intenso
- Cuando hierva, poner la cal y luego el azufre.
- Seguir mezclando la mezcla hirviendo hasta que se torne de color café-rojizo.
- Apagar, dejar enfriar y colar.
- Guardar en un recipiente protegido de la luz.
- Usar al 2 % (400 cc por bomba de 18 litros)



La impresión de este documento ha sido financiada por el proyecto “Fortalecimiento de la Competitividad y Desempeño Bajo en Carbono del Sector Café en Costa Rica” cofinanciado por Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible y el Fondo Multilateral de Inversiones, miembro del Grupo Banco Interamericano de Desarrollo.



Web INTA: www.inta.go.cr
Plataforma PLATICAR: www.platicar.go.cr
Web Fundecooperacion: www.fundecooperacion.org