

## Guía 2

# Manejo integrado de la broca

**Logro o elemento de competencia:**

Conozco los métodos para el manejo integrado de la broca del café.



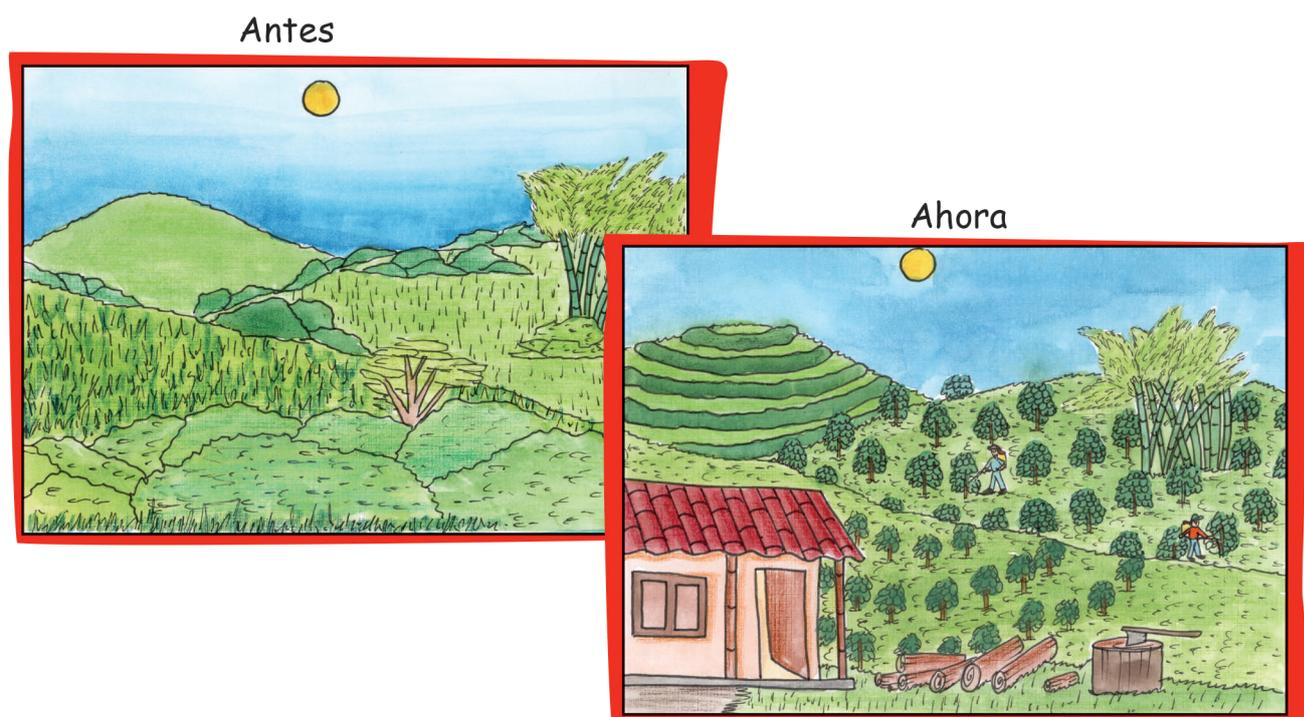
## a. Vivencia

### Trabajo en equipo

El conocimiento que hemos adquirido en guías anteriores sobre la broca del café, su biología y hábitos, nos servirá para manejar las poblaciones de broca en los cafetales y mantenerlas en un nivel que no perjudique la producción del café con calidad.

1. Leamos con mucha atención el siguiente estudio de caso.

### La nueva adquisición de Don Horacio



El señor Horacio García compró una propiedad en el municipio de Ibagué, departamento del Tolima, ubicada a 1.200 metros sobre el nivel del mar y con un promedio de temperatura de 24°C. Al momento de adquirirla, se encontraba establecida en bosques nativos y rastrojo.

Su ambición era establecer una finca cafetera y, para ello, empezó por adecuar un almácigo de café Variedad Castillo®. Después, eliminó todo el bosque, aserrando los árboles grandes para madera, con la ramazón produjo carbón vegetal, con lo que adquirió un buen dinero que le sirvió para pagar el establecimiento del cafetal.

Como había buen clima y terrenos planos, estableció altas densidades de siembra (10.000 plantas/ha) a libre exposición solar. Para obtener la máxima producción propuso un plan de fertilización adecuado.

Pasados dos años, la finca estaba en plena producción, el cafetal había florecido muy bien, pero se presentaba un problema, la broca estaba afectando los frutos del café con mucha agresividad y esto ponía en peligro la cosecha.

Preocupado por la situación, don Horacio decidió comprar un insecticida de un grado alto de **toxicidad** para aplicarlo a toda la finca. Lo aplicaron los operarios, tomando todas las precauciones para su uso; la medida sirvió para controlar en parte el ataque de la broca. Pasado un mes, realizó nuevamente una aplicación del mismo producto.

La cosecha de ese año no fue tan buena, porque el café tenía un nivel alto de broca y la Cooperativa le castigó el precio por este defecto.

A la cosecha siguiente don Horacio siguió realizando las mismas prácticas de manejo del cafetal, aunque puso más cuidado en la recolección del café; pero después de la aplicación del insecticida, observó que se estaba presentando otro problema adicional, por la presencia de un insecto llamado **el minador de la hoja**, y que sólo estaba ocasionando problemas en esta finca. Esta plaga afectaba las hojas del café provocando su caída y por consiguiente se disminuyó la producción. Ese año la producción del café fue menor y los costos aumentaron.

**Disfrutemos de un ambiente sano. Es responsabilidad de todos mantener los productos químicos en un lugar seguro y alejados de las fuentes de agua.**

## Trabajo individual

2. Después de analizar las situaciones ocurridas en el anterior estudio de caso, respondo en el cuaderno de Escuela y Café las siguientes preguntas:

- ¿En qué condiciones compró don Horacio la finca?
- ¿Cuál fue el proceso adelantado para que el terreno se convirtiera en una finca productiva de café?
- ¿Cuál fue la causa por la que pudo haber disminuido la producción de la finca?
- ¿La temperatura de la finca es una condición favorable para la broca?. Sí\_\_\_  
\_\_\_ No\_\_\_ ¿por qué?
- ¿Por qué pudo presentarse daño por broca a pesar de las aplicaciones de agroquímico?
- ¿Por qué se pudo presentar el ataque del insecto llamado "minador"?

3. En equipo reconstruimos la historia, de tal manera que la descripción nos permita corregir los problemas detectados en el anterior estudio de caso, con el fin de orientar, bien sea, a nuestros padres o vecinos, sobre la forma de establecer plantaciones de café, evitando el mal uso de los recursos, la contaminación y la presencia de la broca del café.

**Conservemos el equilibrio de la naturaleza, abstengámonos de hacer quemas y del uso indiscriminado de agroquímicos.**

Presentamos las actividades realizadas a nuestro profesor para que valore nuestros aprendizajes.



## **Fundamentación Científica**

### **Trabajo en equipo**

1. Para leer la Fundamentación Científica con éxito nos debemos organizar como un verdadero equipo de trabajo. Recordemos que cada uno de los integrantes cumple un rol importante, cumplamos con cada uno de ellos y preparémonos para "adquirir el nuevo conocimiento".
2. Realizo las anotaciones que considero necesarias sobre el MIB, los controles y las recomendaciones.

## Manejo integrado de la broca



El manejo integrado de la broca (MIB) es una combinación de los métodos manual, biológico, cultural y químico, para el control de la **plaga**, y que permiten mantenerla en un nivel en el que no ocasiona daños severos en el cafetal y con el menor efecto posible al medio ambiente.

Los costos de un adecuado Manejo Integrado de la Broca (MIB) son inferiores al costo del daño económico producido por la plaga cuando no se maneja.

A continuación se describen aspectos de cada uno de los métodos empleados para el manejo integrado de la broca:

La decisión sobre el método adecuado para un momento determinado, está basada en el seguimiento al comportamiento de la plaga. Esto se hace teniendo en cuenta el estado de desarrollo del fruto de café y midiendo constantemente los niveles de infestación o población del insecto.

### NIVEL DE INFESTACIÓN (NI)

Es un método de muestreo que sirve para medir la población de broca en los cafetales (conocer cuánta broca tenemos) y con base en esta información tomar decisiones de manejo.

El nivel de infestación ayuda a identificar los focos de la broca.

¿Cómo se determina un nivel de infestación?

a. Los lotes se deben recorrer, puede ser en zigzag, X, W, Z, y allí se seleccionan 30 árboles por cada 5.000 árboles de población. El recorrido le permite al evaluador localizar sitios de concentración o focos de broca, donde se debe intensificar el control.

Independientemente del área, se debe cubrir todo el lote. Si se trata de un lote de 10.000 árboles, deben seleccionarse 60 árboles.

**Cuadro para definir el número de árboles para realizar el conteo de la broca**

Cantidad de árboles en el lote	Árboles por lote
Menos de 5.000	30
5.000 a 10.000	60
10.000 a 15.000	90
15.000 a 20.000	120
20.000 a 30.000	180
30.000 a 50.000	300
Más de 50.000	300

b. En cada árbol se debe revisar una rama productiva, elegida al azar.

**Tengamos en cuenta que...**

Para evaluar los niveles de infestación de broca debemos seleccionar una rama que tenga entre 30 y 100 frutos.

c. Luego, se cuentan todos los frutos verdes de la rama (brocados y no brocados), posteriormente se cuentan los frutos brocados y se registra la información en el formato.

## Formato para determinar el nivel de infestación

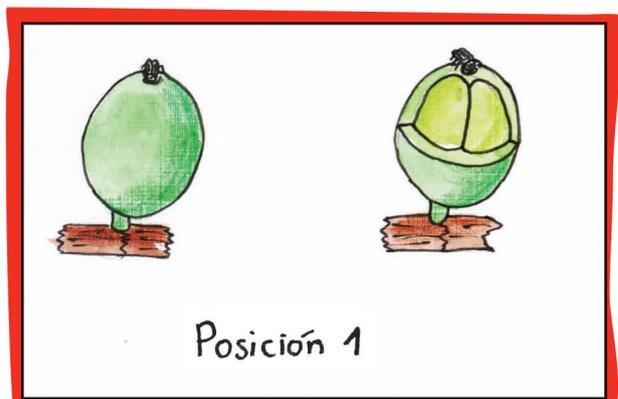
Finca  Fecha de la última recolección 

Árbol	Frutos Totales	Frutos Brocados	Árbol	Frutos Totales	Frutos Brocados	Árbol	Frutos Totales	Frutos Brocados
1			16			31		
2			17			32		
3			18			33		
4			19			34		
5			20			35		
6			21			36		
7			22			37		
8			23			38		
9			24			39		
10			25			40		
11			26			41		
12			27			42		
13			28			43		
14			29			44		
15			30			45		
Total			Total			Total		

$$\text{Nivel de infestación} = \frac{\text{Frutos brocados } \boxed{\phantom{000}}}{\text{Frutos totales } \boxed{\phantom{000}}} \times \boxed{100} = \boxed{\phantom{000}}$$

Recuerde: El nivel de infestación se determina solamente evaluando frutos verdes después de un pase de recolección.

- d. A medida que se evalúa el nivel de infestación pueden tomarse muestras aleatorias de 2 ó 3 frutos brocados por sitio, hasta completar 100; al abrirlos se obtiene información sobre el grado de penetración de la broca (posiciones uno o dos).



Para obtener óptimos resultados en el control con hongo es importante aplicarlo cuando la broca esté penetrando el fruto ( posición 1).

e. **Cálculos:** Posteriormente, se calcula el nivel de infestación utilizando la siguiente fórmula:

$$NI = \frac{\text{Número de Frutos brocados}}{\text{Número total de Frutos}} \times 100$$

### Nota importante:

Estas evaluaciones deben hacerse después de cada pase de cosecha.

Hasta esta parte de la Fundamentación Científica hemos aprendido sobre qué es el manejo integrado y cómo determinar el nivel de infestación de broca en un cafetal. Continuemos ahora aprendiendo sobre los controles que hacen parte del MIB.

### CONTROL BIOLÓGICO

Consiste en la utilización de enemigos naturales para controlar la broca. Cenicafé reporta que en nuestro medio hay más de 18 reguladores biológicos de poblaciones de broca, y 7 grupos de organismos compitiendo por su nicho ecológico. Entre los primeros se encuentran 9 hongos, 1 parasitoide de adultos y 8 predadores.



Preservar la fauna benéfica redundará favorablemente en la reducción de las poblaciones de broca, beneficiando directamente al cafetero quien tendrá que hacer menos esfuerzo físico y económico en el control de ésta.

Con el fin de incrementar la fauna de enemigos biológicos de la broca se logró introducir tres especies de **parasitoides** de la broca, avispas que atacan la broca dentro o fuera del grano de café y se reproducen en las larvas, pupas y adultos de la broca.

El hongo más conocido para el manejo biológico de broca es el *Beauveria bassiana*, que infecta naturalmente a la broca en casi todas las regiones donde el insecto hace su aparición. Este hongo infecta la broca cuando entra en contacto con ella, luego, el hongo germina y se observa como una capa blanca algodonosa las cubre y les causa la muerte.

Si la broca ya ha penetrado el fruto es difícil que el hongo *Beauveria bassiana* pueda infectarla. Por tanto, las aplicaciones del hongo deben realizarse cuando la cantidad de broca sea alta y en más de un 50% de frutos infestados se vea la broca en la posición uno.

El hongo puede vivir en la materia orgánica del suelo en descomposición, se reproduce por medio de esporas, bajo condiciones adecuadas de humedad. Se adquiere comercialmente con diferentes nombres y las dosis de aplicación dependen de la concentración del producto.

### Nota importante:

Para tomar la decisión de control de la broca con hongo, es necesario, conocer el nivel de infestación (NI) y la posición de la broca en el fruto (posición 1).

La siembra de variedades resistentes a la roya, no requieren de la aplicación de fungicidas, lo que permite el establecimiento del hongo controlador de la broca.

### CONTROL CULTURAL

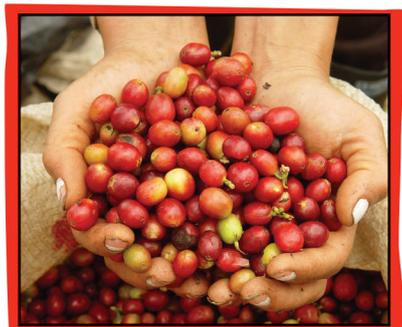
Son las actividades propias del cultivo que ayudan a mantener la broca en un nivel bajo, entre ellas tenemos:

## Unidad 5- Guía 2

- Registro de floraciones para determinar la ocurrencia de la cosecha, las **semanas pico** y los momentos críticos para los posibles ataques de la broca. Esto permite concentrar los esfuerzos en la protección de los frutos de la cosecha principal.



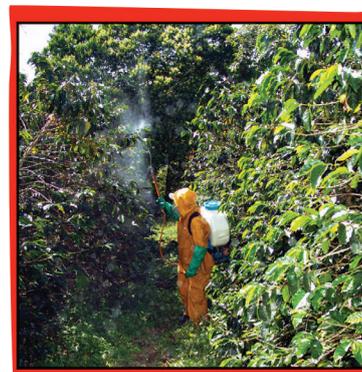
- Recolección oportuna y bien hecha.



- Re-Re: La recolección de los frutos maduros, sobremaduros y secos, después de la cosecha. Esta práctica es muy importante porque se retiran del lote frutos que, con frecuencia, alojan estados inmaduros de la broca, que posteriormente atacarán otros frutos.



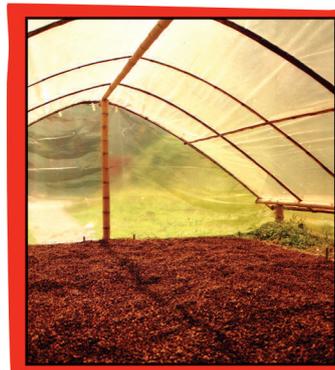
- Manejo de los "focos", que son sitios donde se concentra el ataque de la broca. Generalmente, éstos se encuentran en los bordes de los lotes, partes bajas o depresiones del cafetal, los cafetos cerca al beneficiadero, o los puntos de pesaje de cereza y alrededor de las tolvas recolectoras. En estos sitios se deben cosechar todos los frutos brocados de los árboles y recolectar los frutos caídos en el suelo.



- Renovaciones oportunas del cafetal.



- Manejo adecuado de las pasillas.



- Manejo de la broca en el beneficiadero.



- Establecimiento de plantas que puedan hospedar a los enemigos naturales de la broca, mediante el uso del selector de arvenses.



- Recolección rigurosa de los cafetos de los lotes con problemas de broca.



- Tapar la tolva de recibo de café con plástico para que no se escapen las brocas.



- Tratamiento de las fosas de la pulpa.



Las labores denominadas prácticas de control cultural constituyen un 80% del éxito del control global de la broca.

Cenicafé considera que se ha realizado una buena recolección cuando en promedio quedan menos de 5 frutos maduros por árbol, después de un pase de cosecha.

Las prácticas adecuadas de control cultural favorecen la conservación del equilibrio en el ecosistema cafetero.

## CONTROL QUÍMICO

Consiste en la utilización de productos químicos para el control de la broca como última acción a la que se recurre; deben usarse insecticidas sólo cuando los niveles de infestación lo justifiquen.

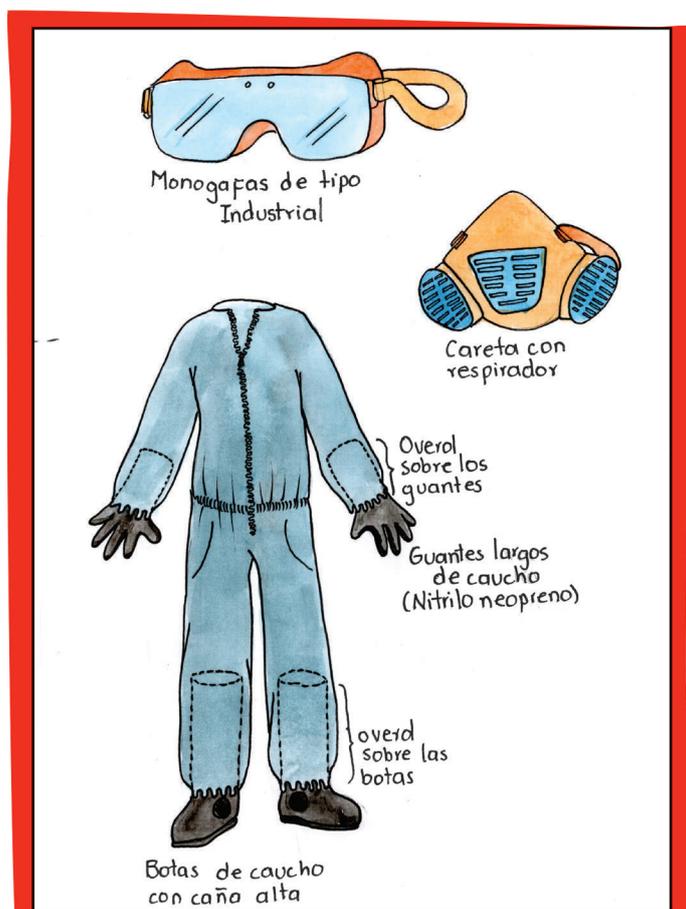
Cuando los niveles de infestación lo ameriten (mayor al 2%) y una proporción alta (mayor al 50%) de los frutos infestados se encuentren con la broca penetrando (posición 1) se justifica tomar medidas de control con insecticida o bioinsecticida.

Si se requiere una aplicación química debe tenerse en cuenta que ésta se realice:

- Por focos y dirigido a los frutos.
- En el tiempo apropiado.
- Con los equipos recomendados.
- Con el producto adecuado y recomendado por el Extensionista del Comité de Cafeteros.

- Con la correcta calidad de aplicación.

Los operarios de los equipos de aspersión deben portar los siguientes elementos de protección: Ropa impermeable, guantes, botas, gorro, casco o sombrero, gafas o protector facial y respirador.



No permita más del 2% de nivel de infestación (NI) entre los períodos de cosecha, para no correr riesgos y garantizar la calidad del café al momento de la venta.



### Nota importante:

Para el manejo de agroquímicos, cualquiera que sea el medio de transporte utilizado para los plaguicidas, estos productos deberán ser transportados solos, sin la compañía de alimentos para consumo humano o animal.

Presento las actividades a mi profesor o profesora para que valore mis aprendizajes.



# Actividades de Ejercitación

## Trabajo en equipo

1. Respondemos las siguientes preguntas, y construimos las respuestas después de debatirlas y llegar al mejor consenso. Cada uno va escribiendo en su cuaderno.

Recordamos estar siempre atentos a la ortografía y al orden.

Para responder correctamente leo e interpreto el enunciado:

**NI** es:

- a. El nombre del producto químico para controlar la broca.
- b. Manejo integrado de la broca.
- c. Método de muestro de la población de broca en el cafetal.
- d. Ninguna de las anteriores.

Si en la finca se va a medir el Nivel de Infestación de broca en un lote sembrado con 7.500 árboles, el número de árboles a muestrear será de:

- a. 10
- b. 15
- c. 100
- d. 60

• El NI de broca que se puede tolerar en un lote durante los pases entre cosechas es:

- a. 100%
- b. 2 %
- c. 10%
- d. 50%

- MIB es:

- a. Momento de Ilusión Biológico
- b. Microbio Interactivo Biológico
- c. Manejo Integrado de la Broca
- d. Movimiento Independiente Bolivariano

• Del párrafo "Al sembrar variedades resistentes a la roya, no se requiere de la aplicación de fungicidas, lo que permite el establecimiento del hongo controlador de la broca.". Podemos afirmar que:

- Existen variedades resistentes a la broca del café
- El mejor control para la broca es un fungicida
- La siembra de la Variedad Castillo® favorece el establecimiento del hongo *Beauveria bassiana*
- La roya y la broca son enemigos

• Son actividades del control cultural de la broca:

- Recolección oportuna
- Manejar la broca en el beneficiadero
- Manejar los focos donde se concentra la broca
- Todas las anteriores

• Se debe aplicar un insecticida para el control de la broca cuando:

- El porcentaje de infestación sea superior al 2%.
- Cuando el porcentaje de infestación de la broca sea alto y en un 50% de los frutos infestados se vean las brocas en posición uno.
- Cuando una proporción mayor al 50% de los frutos infestados, se encuentren con broca penetrando en la posición dos.
- Cuando se cumplan simultáneamente a y b.

El manejo de las nuevas tecnologías es indispensable para mejorar la competitividad de la empresa cafetera.

2. Si en nuestro colegio contamos con computadores, vamos a utilizar el programa Excel para diseñar el formato de registro del nivel de infestación. Solicitamos ayuda al docente que más habilidades tenga en el manejo del computador.

Tengamos en cuenta el siguiente procedimiento:

- Encienda el computador.
- Haga clic en el menú **Inicio**.
- Buscamos en Programas (Office, Microsoft Excel) abrimos con el botón izquierdo del mouse.
- Aparece una página con celdas.

## Unidad 5- Guía 2

- En cada una de las celdas copiamos los encabezados y los números.
- Desde la primera celda superior, izquierda, marcamos con el botón izquierdo del mouse, las celdas que contengan datos.
- Con el botón derecho del mouse, formato de celdas, Bordes, marcamos las líneas que quiero para obtener la tabla de Nivel de infestación.
- Guarde el formato en un archivo, con un nombre.

### Formato para determinar el nivel de infestación

Finca  Fecha de la última recolección

Árbol	Frutos Totales	Frutos Brocados	Árbol	Frutos Totales	Frutos Brocados	Árbol	Frutos Totales	Frutos Brocados
1			16			31		
2			17			32		
3			18			33		
4			19			34		
5			20			35		
6			21			36		
7			22			37		
8			23			38		
9			24			39		
10			25			40		
11			26			41		
12			27			42		
13			28			43		
14			29			44		
15			30			45		
Total			Total			Total		

Si en el colegio contamos con impresora, lo imprimimos, o registramos la información directamente en el computador.

3. En un lote cercano al colegio realicemos el ejercicio de medición del nivel de infestación, siguiendo el procedimiento descrito en la Fundamentación Científica. Para ello utilizamos el formato diseñado en el computador.

Si no contamos con un computador, podemos realizar el formato a mano.

Utilizando la fórmula incluida en la Fundamentación Científica, calculamos el Nivel de Infestación (NI) e interpretemos el nivel de infestación obtenido.

Presentamos nuestras actividades al profesor o profesora.



## Actividades de Aplicación

### Trabajo con la familia

Pedimos a nuestros padres que nos presten atención un momento, para explicarles la forma de medir el nivel de infestación de broca.

Con nuestros padres observamos una factura de venta de café en la Cooperativa de Caficultores y en ella buscamos si se reporta el nivel de infestación de broca.

Preguntamos a nuestro padre o a un productor de café, si el daño causado por la broca afecta los ingresos de la finca y cómo lo hace. Escribimos las respuestas en el cuaderno de Escuela y Café.

En la finca, escogemos un lote recién recolectado y con la ayuda de un integrante de la familia, medimos el NI de broca. Para el ejercicio utilizamos formatos realizados en el computador o a mano.

En este lote también evaluamos la posición de la broca y buscamos granos de café "brocado", que contengan brocas atacadas por hongos; las introduzco en una bolsa plástica y las conservo en un lugar fresco, para llevarlas a la próxima clase de Escuela y Café, con el fin de compartir nuestra experiencia con los compañeros de grupo.

### NUESTRO PROYECTO

Todos los estudiantes del grado octavo tenemos la meta de certificarnos en la norma "Recolectar el café con criterios de calidad, eficiencia y eficacia y minimizando pérdidas".

Para ello, ubicamos al final del módulo el proyecto propuesto, leemos la actividad correspondiente a esta etapa y la ejecutamos. Recordamos registrar constantemente los avances en el desarrollo del proyecto.

El profesor o la profesora evalúa los logros obtenidos con el desarrollo de esta guía y registra mi progreso.