

**Manejo Agroecológico de plagas  
presentes en plantaciones de café en la comunidad, El Alto de la Parroquia  
Guarico, municipio Morán, estado Lara, Venezuela**

**Agroecological handling of present plagues in plantations of coffee in the  
community El Alto of the Parish Guarico, municipality Morán, state Lara,  
Venezuela**

Pérez Iglesias, Martín A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>.- Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales. ECOVIDA.  
E-Mail: martin@ecovida.vega.inf.cu

Fecha de recepción: 10 de enero 2009. Aprobado: 20 de abril 2009.

**RESUMEN:** En la parroquia Guarico, del municipio Morán, se desarrolló un trabajo participativo de enfoque agroecológico, con los productores de esa localidad en el estado Lara, Venezuela. Inicialmente, se trabajó en el Diagnóstico Participativo con la población residente, y a través de diferentes técnicas para recobrar la información necesaria, definir las metas y planificar un conjunto de tareas, que permitiera encausar un trabajo integral. El diagnóstico se realizó a un total de 108 familias, 241 miembros de la comunidad. En asambleas, se seleccionaron los productores como promotores de las parcelas demostrativas. Para consolidar la información se confeccionó una base de datos automatizada, en la que se calculó y registró el comportamiento de las plagas presentes en las parcelas demostrativas de café, y otros datos de interés para los miembros de la comunidad. Las Alternativas, medidas implementadas para el Manejo de la Broca fueron: la limpieza y saneamiento de las plantaciones, recobrado de los granos brocados del suelo y plantas, el uso de trampas de captura y aplicaciones periódicas del hongo *Beauveria bassiana*. También se limitó el trasiego de la producción cerca de las plantaciones, lográndose disminuir los índices de infestación. Para la Roya, se hicieron aplicaciones de cal y fertilizaciones con cal y urea al finalizar la cosecha, observándose una respuesta adecuada en la campaña posterior. Para *Dysmicoccus sp* se experimentó en un área con el medio biológico *Metarrhizium anisopliae* liofilizado, observándose la esporulación del hongo, en insectos colectados de la parcela tratada y llevados a cámaras húmedas a los 15 días posteriores a la aplicación. **Palabras clave:** Manejo agroecológico, *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, *Hipotenemus hampei*, *Hemileia vastatrix*, café, *Dysmicoccus spp.*, *Coffea Arabica*.

**ABSTRACT:** In parroquia de Guarico, Moran municipality, a participative work under an agroecological approach was developed with the participation of the producers from that locality in Lara state, Venezuela. Initially, a participative diagnosis with the resident population was organized through different techniques to collect the necessary information, define the goals and plan a set of tasks that would allow a wholly-oriented work. The diagnosis included a total of 108 families, 241 members of the community. The promoting producers for the development of the demonstrative parcels were selected in assemblies. In order to consolidate the information, a digital database was created in which the behaviour of the plagues present in the demonstrative coffee parcels was calculated and registered, and other data of interest to the members of the community. The alternative decisions implemented for the management of the plague

were: the cleaning and healing of the plantations, recovery of affected grains from the plants and the ground, the use of capture traps and periodic applications of *Beauveria bassiana* fungus. Also the coming and going of the infected grain near the plantations was limited, obtaining a reduction in the infestation rates. In the case of Roya, applications of lime and fertilizations with lima and urea when finalizing the harvest were done, being observed an appropriate response in the coming campaign. For *Dismicoccus* sp, an experiment with the biological lyophilized means: *Metarrhizium anizopliae* was carried out in an area, being observed the spores of the fungus in insects collected at the treated parcel and taken to humid cameras 15 days after the application.

Key words: Agroecology, *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anizopliae*, *Hipotenemus hampei*, *Hemileia vastatrix*, café, *Dismicoccus spp.*, *Coffea arabica*.

## INTRODUCCIÓN

A partir de su llegada, en agosto 2006, el Grupo de la Misión "Campo Adentro", ubicado en la Parroquia Guarico del Municipio Morán, estado Lara en Venezuela, desarrolló su trabajo en la Comunidad del Sector EL Alto, con extensión a otras Comunidades de esta localidad, fundamentalmente, en los Sectores de Agua Blanca y Buenos Aires.

La comunidad se encuentra en los 9° y 35' de latitud Norte y los 69° con 46' de longitud Oeste, situado en las puertas de La Cordillera de Los Andes, conocida como la cordillera de Mérida, conjunto de relieves andinos, que forma con la cordillera del Perijá, el sistema montañoso de los Andes venezolanos. Abrueta topografía y una altura de 1200 m. s. n. m., así como los bosques y la vegetación predominante, hacen del lugar un microclima excepcional tropical, con temperaturas medias que oscilan de 25 a 27 ° C.

El café, cultivo fundamental en esta zona, presenta afectaciones por la Broca (*Hypothenemus hampei* Ferrari), con mayor incidencia, estando presentes también, la Roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley y Broome) y la palomilla (*Dismicoccus* spp.) en algunas de estas áreas de producción. Nuestro objetivo fundamental fue desarrollar un Manejo Agroecológico de Plagas, en las plantaciones cafetaleras de la comunidad: El Alto, que permitiera, mediante el empleo de las diferentes alternativas, medidas, la disminución de los índices de infestación, la autosuficiencia, autogestión y la disminución gradual de necesidad de insumos externos, con vistas a la sustentabilidad funcional y tender al equilibrio biológico del sistema productivo.

### *Antecedentes. El café*

Clasificación científica:  
Café, nombre común de un género de árboles de la familia de las Rubiáceas y también de sus semillas y de la bebida que con ellas se prepara. De la treintena de especies que comprende el género *Coffea* sólo son importantes tres: *arabica*, *canephora* y *liberica*. El arbusto o arbolillo, de 4,6 a 6 m de altura en la madurez, tiene hojas aovadas, lustrosas, verdes, que se mantienen de tres a cinco años y flores blancas, fragantes, que sólo

permanecen abiertas durante unos pocos días. (Microsoft ® Encarta ® 2006).

### ***Descripción biológica***

El adulto de la broca, es un pequeño gorgojo, de coloración café oscuro brillante, casi negro; los élitros presentan estrías longitudinales paralelas, cubiertos de pelos cortos que crecen hacia atrás. En los machos, las alas son soldadas (rudimentarias), impidiéndoles volar. Caso contrario ocurre en las hembras. La cabeza es globular, con antenas capitadas de cinco segmentos. La hembra mide aproximadamente de 1,65 a 2,0 mm. de largo. El macho mide 1,18 mm. de largo. La relación entre número de machos y hembras es de 1:10. Las hembras, al iniciar el período de oviposición, colocan un promedio de dos huevos diarios y posteriormente, después de 10 a 20 días del inicio de la oviposición, pasan a colocar un huevo por día durante 10 a 12 días y finalmente, un huevo cada dos días, cada hembra coloca de 31 a 119 huevos.

El ciclo biológico varía de 27 a 30 días (huevo: 6-10 días; larva: 14 días y pupa: 7 días), pudiendo ocurrir hasta siete generaciones por año. La longevidad promedio del adulto es de 156 días. Entre las cosechas, la hembra permanece en los frutos que caen al suelo debajo de la sombra de la planta, manteniéndose allí hasta la próxima fructificación. Este lapso se denomina período de tránsito. Los daños se inician en los frutos de los 120 a 150 días después de la floración, cuando ataca con preferencia frutos de consistencia sólida, de aproximadamente 20% de su peso seco. Este período es muy importante, ya que en él deben iniciarse las actividades de muestreos de frutos. Si los frutos se encuentran muy tiernos o acuosos no son preferidos por la broca. Diversos factores favorecen la infestación del insecto. Dentro de los componentes del clima, las lluvias tienen un efecto directo cuando son de poca intensidad, ya que favorecen la reproducción abundante del insecto, y su exceso tiene un efecto indirecto al atrasar la cosecha normal (Souza y Reis, 1993). También, la temperatura y la humedad relativa afectan directamente la duración del ciclo de vida; las altas temperaturas lo disminuyen y la elevada humedad relativa facilita su sobrevivencia entre las épocas de cosecha. De manera similar, al realizar la cosecha de forma incorrecta, o donde haya exceso de sombra y/o plantaciones densas se favorece la reproducción, dispersión e infestación de esta plaga (Matiello, 1991; Rena y col., 1994; Souza y Reis, 1993).

Por otra parte, la tasa de reproducción del insecto varía de acuerdo con la altitud; a medida que esta aumenta se afecta negativamente el ciclo biológico, por reproducirse lentamente (Castillo, 1982; Souza y Reis, 1993).

### ***Daños***

La broca inicia su ataque cuando las hembras fecundadas abandonan el interior del fruto, en búsqueda de otro para su reproducción. Para ello, buscan las condiciones ideales para penetrarlo, generalmente la realizan por la corona.

Después de la penetración la hembra abre una galería y llega hasta el interior de las semillas, donde fabrica una pequeña cámara para depositar los huevos (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1989; Oliveira, 1982).

Al nacer las larvas se alimentan de las semillas. Tanto los adultos como las larvas atacan las semillas de los frutos, los cuales afectan la producción por la destrucción de las semillas.

Esas pérdidas están ubicadas entre 1 a 34% en función del grado de infestación. Además, ocurre pérdida de calidad del producto, lo cual motiva un castigo en el precio al momento de la clasificación. También puede ocasionar la caída de frutos pequeños que hayan sido perforados y la pudrición de las semillas en los frutos brocados (Souza y Reis, 1993; Zucchi y col., 1993).

En áreas sembradas de cafetos, donde la infestación alcanza 100%, las pérdidas en peso representan 21,1% que se traducen en pérdidas de 12,6 Kg. por saco, de 60 Kg. de café beneficiado (Zucchi y col., 1993).

El ciclo biológico varía de 27 a 30 días (huevo: 6-10 días; larva: 14 días y pupa: 7 días), pudiendo ocurrir hasta siete generaciones por año. La longevidad promedio del adulto es de 156 días. (Figura 1).



Fig.1. Fases del ciclo biológico de la Broca del café.

Entre las cosechas, la hembra permanece en los frutos que caen al suelo debajo de la sombra de la planta, manteniéndose allí hasta la próxima fructificación. Este lapso se denomina período de tránsito. Los daños se inician en los frutos entre los 120 a 150 días después de la floración, cuando ataca con preferencia frutos de consistencia sólida, de aproximadamente 20% de su peso seco. Este período es muy importante, ya que en él deben iniciarse las actividades de muestreos de frutos. Si los frutos se encuentran muy tiernos o acuosos no son preferidos por la broca. Diversos factores favorecen la infestación del insecto.

Dentro de los componentes del clima, las lluvias tienen un efecto directo cuando son de poca intensidad, ya que favorecen la reproducción abundante del insecto, y su exceso tiene un efecto indirecto al atrasar la cosecha normal (Souza y Reis, 1993).

También, la temperatura y la humedad relativa afectan directamente la duración del ciclo de vida; las altas temperaturas lo disminuyen y la elevada humedad relativa facilita su sobrevivencia entre las épocas de cosecha. De manera similar, al realizar la cosecha de forma incorrecta, o donde haya exceso de sombra y/o plantaciones densas se favorece la reproducción, dispersión e infestación de esta plaga (Matiello, 1991; Rena y col., 1994; Souza y Reis, 1993).

Por otra parte, la tasa de reproducción del insecto varía de acuerdo con la altitud; a medida que esta aumenta se afecta negativamente el ciclo biológico, por reproducirse lentamente (Castillo, 1982; Souza y Reis, 1993).

### ***Daños***

La broca inicia su ataque cuando las hembras fecundadas abandonan el interior del fruto, en búsqueda de otro para su reproducción. Para ello, buscan las condiciones ideales para penetrarlo, generalmente la realizan por la corona (Figura 2).



**Fig. 2.** Penetración de la Broca

Después de la penetración la hembra abre una galería y llega hasta el interior de las semillas, donde fabrica una pequeña cámara para depositar los huevos (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1989; Oliveira, 1982).

Al nacer las larvas se alimentan de las semillas. Tanto los adultos como las larvas atacan las semillas de los frutos, los cuales afectan la producción por la destrucción de las semillas (Figura 3).



**Fig. 3.** Destrucción de las semillas por la Broca

Esas pérdidas están ubicadas entre 1 a 34% en función del grado de infestación. Además, ocurre pérdida de calidad del producto, lo cual motiva a castigo en el precio al momento de la clasificación. También puede ocasionar la caída de frutos pequeños que hayan sido perforados y la pudrición de las semillas en los frutos brocados (Souza y Reis, 1993; Zucchi y col., 1993).

En áreas sembradas de cafetos, donde la infestación alcanza 100%, las pérdidas en peso representan 21,1% que se traducen en pérdidas de 12,6 Kg. por saco, de 60 Kg. de café beneficiado (Zucchi y col., 1993).

### **Palomilla de cafeto**

#### **Clasificación taxonómica**

*Dysmicoccus spp.* Homóptero de la familia *Pseudococcidae*, partenogenético y son tres especies importantes. Clasificación taxonómica *Dysmicoccus spp.* Homóptero de la familia *Pseudococcidae*, partenogenético y son tres especies importantes.

#### **Descripción biológica**

La hembra adulta, áptera, está cubierta de secreciones cerosas blancas con apéndices del mismo color alrededor del cuerpo, mide 3 mm de largo. Los adultos no se mueven, pueden estar agrupados en colonias densas y se encuentran generalmente en el cuello de la planta.

Los huevos son puestos dentro de una especie de bolsa algodonosa en cantidades de 300 a 600; los mismos eclosionan de 1 a 3 semanas convirtiéndose en ninfas, y éstas llegan a ser adultas de 1 a 4 meses.

Las colonias se inician desde el almácigo, donde afectan el cuello de la raíz de las plantas, y en el campo su población aumenta y es cuidada por las hormigas. Los síntomas externos en el árbol son similares a los producidos por un ataque de llagas, que ocasionan el marchitamiento generalizado de la planta.

## Daños.

Hoy en día hay reconocidas más de 100 especies de insectos que viven en armonía en el cultivo del café. Sólo tres de ellos representan un impacto económico: la broca, *Hypothenemus hampei*; el minador de la hoja, *Leucoptera coffeella*, y la palomilla de las raíces, *Dysmicoccus* spp.

Cuando se desarrolla una colonia importante a nivel del cuello se produce necrosis, desaparición de la corteza y muerte del árbol. (Figura 4)



Fig. 4. Daños por la palomilla.

Su control es preventivo. Una vez establecida en las parcelas es muy costoso y difícil su manejo, y en muchos casos es mejor sustituir los árboles atacados. Es un insecto muy pequeño que se conoce por presentar una cubierta blanquecina, algodonosa. La palomilla llega a recubrir totalmente la raíz impidiendo la absorción de nutrientes del suelo. Produce un amarillamiento intenso en la planta, caída de hojas y en ataques severos puede ocasionar la muerte del árbol. Su ataque suele presentarse durante la etapa de establecimiento del cultivo.

Las palomillas harinosas (*Dysmicoccus* sp.) se están convirtiendo en un serio problema en las plantaciones de plátano, del departamento del Quindío. Atacan las raíces, debilitan la planta y hacen que esta se voltee perdiéndose el 100% de la producción. (Cadena, G., G., 2005)

Su control es preventivo. Una vez establecida en las parcelas es muy costoso y difícil su manejo, y en muchos casos es mejor sustituir los árboles atacados. Es un insecto muy pequeño que se conoce por presentar una cubierta blanquecina, algodonosa. La palomilla llega a recubrir totalmente la raíz impidiendo la absorción de nutrientes del suelo. Produce un amarillamiento intenso en la planta, caída de hojas y en ataques severos puede ocasionar la muerte del árbol. Su ataque suele presentarse durante la etapa de establecimiento del cultivo.

## Alternativas de Manejo.



Antes de iniciar su control, determine con precisión el área afectada y aplique en la base del cafeto una de las siguientes formulaciones:

- 5 centímetros cúbicos de Malathion 57% EC más 15 centímetros cúbicos de Triona EW, todo por cada litro de agua.
- 3 centímetros cúbicos de Lorsban 4 EC más 15 centímetros cúbicos de Triona EW, todo por cada litro de agua.

Fertilizar bien y evitar los encharcamientos en el lote, impiden la proliferación o aumento de la plaga. Cuando se vaya a sembrar café y se note presencia de palomilla en el lote, se deben espolvorear los hoyos con un insecticida en polvo como Lorsban 2.5% D P, o mezclar éste con la tierra del hoyo, en el momento de sembrar el colino (CENICAFÉ, 2006).

### Roya del cafeto



Fig. 5. La Roya del café.

### Clasificación taxonómica

La Roya del Café *Hemileia vastatrix* Berk. & Br.

### Origen e importancia económica.

La roya (*Hemileia vastatrix*) ataca exclusivamente al café y se describió en 1869 en Ceilán. Allí en muy poco tiempo destruyó totalmente los cafetales de ese país, motivo por el cual los ingleses toman su ya tradicional té, ya que Ceilán surtía a Inglaterra de café en aquel entonces. La roya desde Ceilán pasó a Java, Sumatra, África, Sudáfrica, La India, etc. hasta que en 1970 apareció en Brasil, 11 años más tarde llega a México, pasando por Ecuador, Nicaragua, El Salvador, etc. En un poco más de 100 años ha invadido las plantaciones de café de más de 100 países que no han podido erradicarla.

En México para 1982 había invadido Chiapas en su totalidad (que es uno de los estados cafetaleros más importantes del país); a finales de 1982 y principios de 1983 se reporta



en Oaxaca y a mediados de 1983 se registra en Veracruz. Actualmente se encuentra en todos los estados cafetaleros del país (López y Celis, 1982).

Después de la detección de la roya del cafeto en Brasil, en 1970, y en Venezuela, en 1984, aún es controvertida la explicación del modo en que fue introducida. Caso similar ocurrió cuando fue detectada en Nicaragua (Llano, 1977), primer país en ser afectado en América Central.

En Brasil se realizaron diversas investigaciones sobre la diseminación de la Roya, en la época en que surgió el problema. En Kenia, África, también se han efectuado estudios sobre la dispersión de esporas. Sin embargo, los trabajos sobre diseminación y dispersión del hongo son prácticamente inexistentes. La más reciente contribución es la de Kushalappa y Eskes (1977), los cuales indican que para las condiciones de campo donde la lluvia está frecuentemente asociada con fuertes ráfagas de viento, existe dificultad para cuantificar en forma separada la contribución de cada uno de los factores climáticos.

Se manifiesta principalmente en el medio e inferior de la planta, atacando al follaje raras veces a los frutos o retoños. Los primeros síntomas consisten en pequeñas manchas cloróticas en el envés de 1-2 mm. Estas manchas evolucionan hasta alcanzar 1-2 cm. siendo lisas y amarillas en el haz y polvorizadas y anaranjadas en el envés. La mejor medida de control de la roya del cafeto es el uso de cultivares resistentes. Mientras tanto es necesario establecer un programa de mejoras culturales de apoyo en el control químico de la enfermedad. (Servicios y Proyectos GeoCAD).

### **Descripción biológica.**

Esta enfermedad se caracteriza por producir manchas en las hojas, las cuales se tornan de color amarillo-anaranjado y por debajo de ellas se observa un polvillo de color naranja, que es el síntoma característico de la enfermedad. La Roya del cafeto es una enfermedad que ocurre solamente en las hojas. Los síntomas se caracterizan por manchas localizadas de bordes difusos en el haz y en el envés asociado, un polvillo amarilloanaranjado. El hongo que la causa es un parásito obligado, lo que significa que solamente puede completar su ciclo de vida en las hojas del cafeto.

La diseminación de las uredosporas de este hongo se lleva a cabo por medio del viento, el salpicado de la lluvia, por animales y por los trabajadores del cafetal. La infección se favorece por la alta humedad y temperaturas frescas por lo que la mayor incidencia ocurre después de los períodos de lluvia, principalmente durante los meses de invierno y primavera.

El nivel de incidencia durante este período va a afectar la cosecha que se inicia en el próximo agosto. La enfermedad se distribuye en focos en los cafetales y estos varían de año a año ya que, además de las condiciones ambientales, la incidencia está también determinada por el nivel de inóculo presente en el área.

### **Daños**

La Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* B) está considerada en el ámbito mundial entre las 7 enfermedades más peligrosas que atacan a las plantas cultivadas y la primera del cultivo del cafeto (Martínez, 1997)

La severidad de la infección se expresa en la defoliación de los cafetos afectados y ocurre principalmente durante el período de sequía antes de las lluvias de mayo.

Esta enfermedad ha sido la responsable del abandono del cultivo del café Arábica en Sri Lanka, Indonesia y en algunas otras áreas y de la sustitución por el café, Robusta o por té.

Según Vázquez (1993), la Roya causó la mayor repercusión económica, en el cultivo del café en Cuba (Prieto *et al.*, 1990), entre otras enfermedades fungosas que han constituido problemáticas significativas con anterioridad en algunas regiones de este país.

En el Congreso Latinoamericano de Fitopatología (1979), se hace énfasis en que la "Roya del Cafeto" (*Hemileia vastatrix*), es una enfermedad de suma gravedad para el cultivo del cafeto y constituye una amenaza para la caficultura Venezolana, refiriendo el peligro de ver desaparecer sus zonas cafetaleras si no se preparan adecuadamente contra este terrible hongo.

Se citan los factores que están en juego para tener una visión de la magnitud del daño, tales como: 60 000 familias caficultoras, 270 000 hectáreas de café e ingresos anuales del orden de los 250 millones de bolívares, destacando la importancia social, conservacionista y económica del cultivo para el país.

### **Manejo de la enfermedad.**

Para el Manejo de la enfermedad, se debe propiciar el vigor y la salud de los cafetales ejecutando las prácticas recomendadas:

- Selección de áreas adecuadas y plantas sanas, vigorosas para la siembra; podas, fertilización y control de plagas y malezas.
- Utilizar variedades resistentes para incrementar la diversidad genética en su plantación.
- Inspeccionar el cafetal para identificar las áreas donde se encuentra la enfermedad.
- De detectarse la enfermedad aplicar el fungicida en las áreas afectadas.
- En casos de cafetales no productivos y extremadamente defoliados no aplicar fungicidas y llevar a cabo las prácticas de renovación.
- El uso de fungicidas es efectivo de manera preventiva, es decir para evitar altos niveles de infección en los períodos ya mencionados.

Se puede controlar mediante el uso de variedades resistentes, aplicación de fungicidas protectores y por medio de la aspersión de fungicidas sistémicos. Es recomendable el manejo integrado, en el cual se combinan prácticas culturales con el control químico (Hidalgo, M. *et al.*, 2002).

## MATERIAL Y MÉTODO

En asambleas con la comunidad, se seleccionaron los productores como promotores para el desarrollo de las Parcelas Demostrativas. Se comenzó con dos Parcelas y posteriormente, se seleccionaron dos más. El diagnóstico se realizó a un total de 108 familias, solo del Sector El Alto fueron 62, resultando un total de 241 miembros de la comunidad. Para consolidar la información se confeccionó una base de datos automatizada (Figuras 6 y 7), que permitió acceder de forma inmediata y segura a los registros del comportamiento de las plagas, así como a la información general de la comunidad, obtenidos mediante el Diagnóstico Participativo.

The screenshot shows a Microsoft Access application window titled 'Incidencia de plagas'. The main form contains the following data:

- Parcela Demostrativa:** 1
- Comunidad:** El Alto
- Productor:** Nectaly Rodríguez Gil

Below the form is a table titled 'Registros Agrícolas':

Fecha	Rubio	Area
01/12/2006	Café	3
01/12/2006	Café	3
01/12/2007	Café	3

At the bottom is a large table titled 'Registro Incidencia de Plagas':

Fecha Eval	Org. Noctua	Unid.	Obs.	Observ.	Abundados	%	Ind. Plaga	G0	G1	G2	G3	G4	G5	Survival	Total Eval	% Inf	Dist	End	F
28/09/2006	Brosca	50		2339	40	1,21	1,21												
28/09/2006	Reya	50						20	19	10	0	0	0	39	99	7,00		29,29	
24/10/2006	Brosca	50		2523	20	1,11	1,11	95	20	11	4	0	0	54	100	10,00		35,00	
09/11/2006	Brosca	50		1691	74	4,38	4,38												
09/11/2006	Reya	50						5	21	15	9	0	0	79	50	31,20		90,00	
20/11/2006	Brosca	50		872	72	8,26	8,26												
20/11/2006	Reya	50						6	18	17	9	0	0	79	50	31,50		88,00	
10/12/2006	Reya	50						37	11	2	0	0	0	15	50	5,00		26,00	
20/12/2006	Brosca	50		130	22	18,33													
10/10/2006	Reya	50						28	15	7	0	0	0	29	50	11,50		44,00	
24/12/2006	Reya	50						24	10	10	6	0	0	48	50	19,20		52,00	

Fig. 6. Formulario para el cálculo índices de plagas

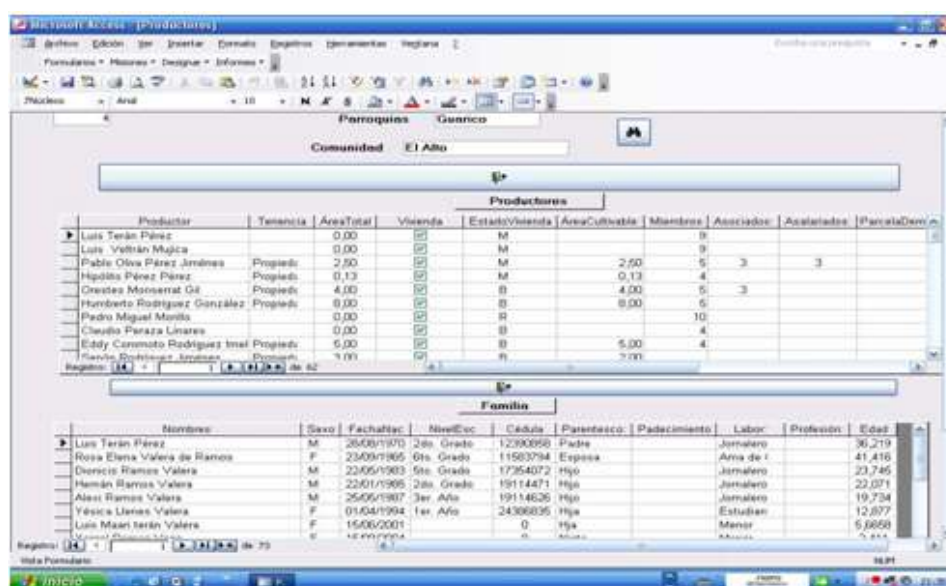


Fig. 7. Formularios, para los datos de interés de la población.

Las actividades que nos trazamos para el desarrollo del trabajo fueron las siguientes:

- Conocer los principales problemas presentes en la comunidad y sus áreas de producción.
- Identificar las principales plagas que inciden en las plantaciones de café de la comunidad.
- Evaluar los índices de infestación de las plagas presentes y las eficiencias técnicas en las alternativas y medidas implementadas.
- Realizar el manejo agroecológico de las plagas fundamentales, mediante el uso de diferentes alternativas, medidas de lucha integral.
- Determinar el efecto de las alternativas y medidas sobre el comportamiento de las plagas fundamentales presentes en las plantaciones cafetaleras de la comunidad

El trabajo se realizó en las Parcelas Demostrativas de los productores , a su vez, promotores campesinos: Nectaly Rodríguez Gil, Juan de la Cruz Rodríguez Jiménez, Kilver Valera Rodríguez e Ismael Pineda, enumeradas cronológicamente 1, 2, 3 y 4 respectivamente, seleccionados en Asambleas Comunitarias, por sus características, resultados y ser líderes en las comunidades, El Alto, para los tres primeros y Agua Blanca, para el último, de la Parroquia Guárico. (Figura 8)



**Fig. 8.** Adiestramiento al Promotor Juan de la C. Rodríguez sobre el uso de trampas para la Broca

En estas parcelas se realizaron los muestreos para la identificación, determinación de los índices de infestación y eficiencias técnicas en las alternativas o medidas implementadas, acorde con las metodologías específicas de las principales plagas presentes en estas plantaciones (UMEAT – Lara, 2006), como aparecen a continuación:

### **Broca**

Para la realización de las evaluaciones, se seleccionaron los cinco puntos de muestreo, en los 4 vértices y centro de las parcelas. En cada punto se seleccionó al azar 5 plantas y a cada planta se le contaron los granos totales de dos ramas opuestas y de ellos los brocados. De esta forma, se determinó el índice de infestación en cada muestreo, con una frecuencia quincenal, a través de la fórmula siguiente y luego se llevó al índice promedio mensual de cada parcela.

$$\% \text{ Infestación} = \frac{\text{Granos Brocados} * 100}{\text{Total Granos Contados}}$$

En el período inter-cosecha, los muestreos se realizaron, por el Método del Marco Cuadrado, que consiste en el lanzamiento de un marco de madera de 25 cm<sup>2</sup>, dos veces por cada vértice y centro del campo, o sea 10 tiradas que representan 2,5 metros de evaluación, determinándose la cantidad de granos caídos y de ellos se determinaron cuántos estaban brocados. De esta forma se determinó el índice de infestación, por la misma fórmula anterior, y luego se extrapoló al área total de la parcela evaluada.



También se realizó el conteo de la cantidad de Brocas caídas en trampas por parcelas demostrativas, determinándose la cantidad media de brocas caídas por trampa, promediándose mensualmente. Las trampas fueron ubicadas a razón de 20 por hectárea, y los conteos de la cantidad de brocas caídas se realizaron en 6 de ellas, instaladas, seleccionadas al azar para el conteo en cada parcela. (Figura 9).



**Fig. 9.** Colocación de las trampas para la Broca

Las trampas se instalaron en el período de producción en la parte media del follaje en las plantas, y en el período inter-cosecha a 20 cm. de la superficie del suelo.

### **Roya**

En el caso de la Roya, se utilizaron los mismos puntos de muestreo, y con la misma frecuencia, al igual que para la Broca, seleccionándose al azar 5 plantas de cada vértice y centro de la parcela y dos hojas opuestas por cada planta. A cada hoja se le determinó el grado de infestación y se sometió a la fórmula siguiente, para la determinación de los índices de infestación y % de distribución de la enfermedad, promediados por parcela

demostrativa

mensualmente.

$$\% \text{ Infestación} = \frac{\sum (a * b)}{N * K} * 100$$

$$\% \text{ Distribución} = \frac{n}{N} * 100$$

Donde:

a = Cantidad de plantas por grado. b =  
Grados correspondientes de la escala N =  
Cantidad total de hojas evaluadas n =  
Cantidad de hojas afectadas  
K = Grado mayor de la escala utilizada

### Palomilla

Para la determinación de los índices de distribución de la Palomilla, se seleccionaron 100 plantas al azar, siguiendo las diagonales de los campos y se escarificaba en la zona del cuello o base del tallo, con el objetivo de determinar la presencia de la plaga y luego se determinó el índice de distribución por la fórmula siguiente:

$$D = \frac{N - n}{N} * 100$$

Donde:

D = Distribución

N = Número total de plantas evaluadas n =  
Número de plantas sanas

Se realizó un tratamiento con *Metarrhizium anisopliae* de forma experimental a una dosis de concentración 1.5 x 10<sup>12</sup> conidios por hectárea y 0.5 litros de solución final por planta.

### RESULTADOS

Como resultado del trabajo de diagnóstico, se pudo constatar que desde el punto de vista productivo, valorado de forma integral, se detectaron inicialmente, los siguientes problemas acuciantes a resolver:

- Índices altos de infestación por Broca y Roya, fundamentalmente y algunos campos con la presencia de la Palomilla.
- Mezcla de variedades de café en todas las plantaciones.
- Baja explotación del potencial productivo cafetalero.
- Escasa producción de rubros colaterales, tanto agrícolas como pecuarios.
- Poco aprovechamiento de los desechos del beneficio del café.
- Falta de asistencia técnica
- Contaminación de las aguas con los residuales del beneficio de café.



- Necesidad de capacitación
- Déficit de formas crediticias

Los datos obtenidos, de la población residente, al consolidar la información nos arrojó lo siguiente:

La población en edad laboral representa el 49.37% de esta comunidad, con un total de 119 personas entre 18 y 60 años, los niños representan el 11.61%, los jóvenes el 14.52 y las personas de la tercera edad el 6.63%. El 52% es del sexo masculino, por lo que predominan los hombres.

El 44% de la población tiene un nivel primario de educación escolar, siendo el 31,55% de la población adulta, 37,96% de nivel medio superior y el 13,36% de universitarios, existen también 8 analfabetos, que representan el 4%, todos estos últimos con más de 40 años de edad. Se ha carecido de asistencia técnica, capacitación necesaria y en sentido general se les ha imposibilitado proseguir los estudios culturales, que a duras penas han logrado alcanzar hasta nivel primario o medio.

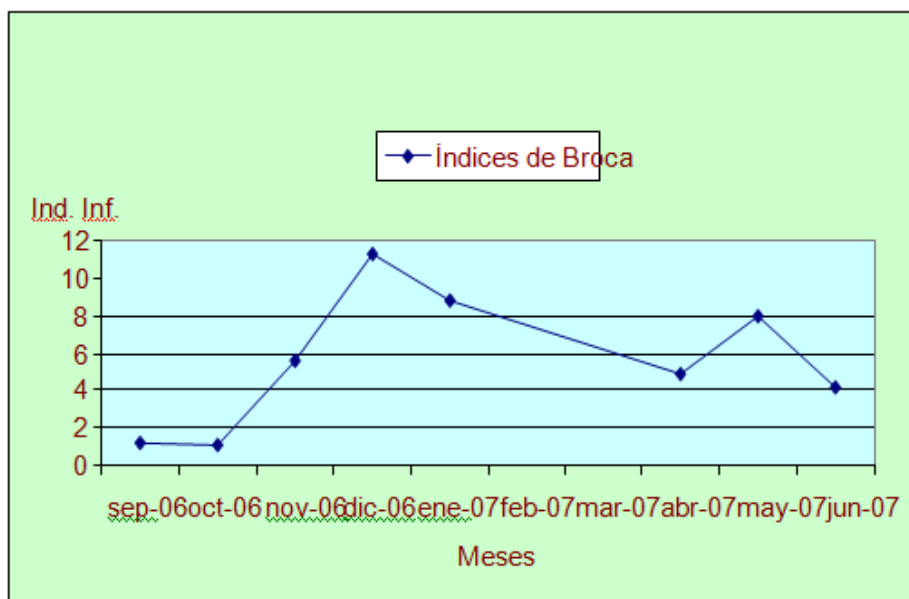
El 17,84% de la población tiene padecimientos en 26 enfermedades comunes, 3 de ellas congénitas.

El hábitat es ineficiente, debido a que más del 80% de las viviendas están catalogadas como ranchos, algunas de ellas en mal estado, cuestión que se les está dando solución, gracias al plan del estado, ejecutándose 7 nuevas viviendas, más dos asignadas por el programa Plan Café. También la vialidad, fue resuelta durante ese período, la que pudimos acompañar con nuestra participación en las labores de construcción.

El área total recogida en el levantamiento, solo del Sector El Alto es de 112.3 ha, 105,56 cultivable, 90,6 sembrada de café, 1 ha de tomate y 1.2 de papa, el resto son áreas de pastos naturales, limítrofes y de baja calidad productiva.

El café, producción fundamental de la comunidad El Alto, está seriamente afectado por la incidencia de la Broca (*Hypothenemus hampei* Ferrari), principal enemigo del cultivo, así como, por otras plagas comunes, tales como, la roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley y Broome) y también la palomilla (*Dismicoccus* spp.) en algunas de las plantaciones de la comunidad.

Los resultados obtenidos en la determinación de los índices de infestación de la Broca en las parcelas demostrativas por meses nos dieron un pico de incidencia en el mes de diciembre (11,26), debido a que la cantidad de granos evaluados es menor por las cosechas y la mayoría de ellos están brocados, producto a las sucesivas generaciones de la plaga (Gráfico 1).

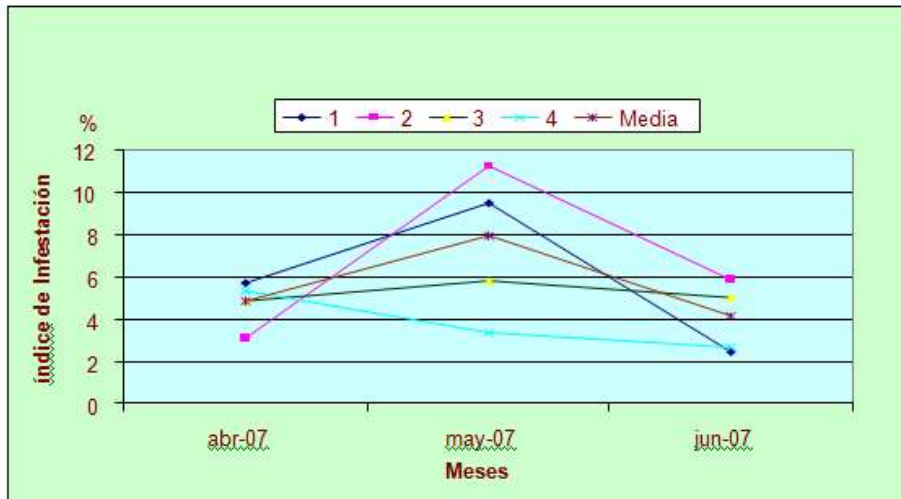


**Gráf. 1.** Comportamiento de los Índices medios de Infestación de la B por meses en las Parcelas Demostrativas.

Hay una pendiente de la curva hasta el mes de abril, llegando a 4,86, luego en el mes de mayo se eleva hasta 7,97 para nuevamente bajar a 4,15 en junio. Estas fluctuaciones son lógicas atendiendo a las condiciones y circunstancias de cada período.

Esta información no es concluyente, ya que para la determinación de la efectividad de las alternativas y medidas, la comparación de los índices debe hacerse entre años y en el mismo período, cuestión que no fue posible por la interrupción de nuestra permanencia en el lugar.

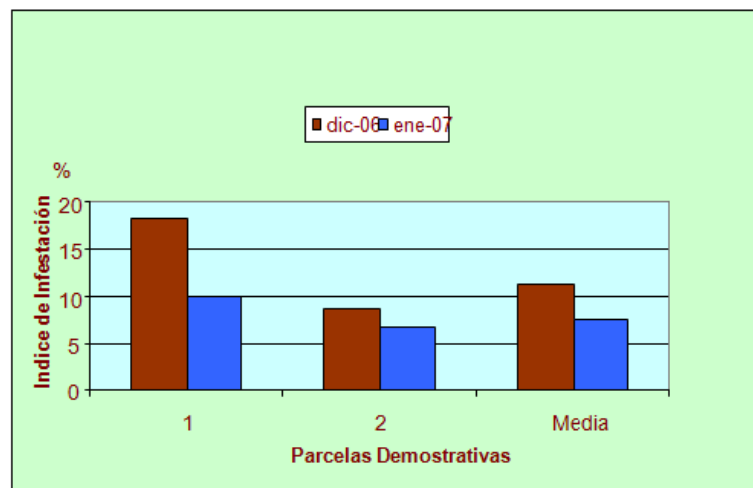
La parcela que más determinó en que el índice medio se elevara en el mes de mayo fue la parcela no. 2, la que mostró un índice medio ascendente a 11,27% de infestación, seguida por la parcela no. 1 que logró alcanzar 9,51% de infestación promedio, las demás parcelas sus índices estuvieron por debajo del 6%. (Gráfico 2).



**Gráf. 2.** Índice de Infestación de la Broca durante los meses de abril a junio del 2007 en Parcelas Demostrativas.

Estas parcelas están sometidas a la reinfestación debido al trillado de la cosecha cerca del área de producción, y sobre todo en el caso de la parcela no. 2, que se brinda este servicio a otras áreas de producción, no sometidas al Plan de Manejo Integral contra la Broca.

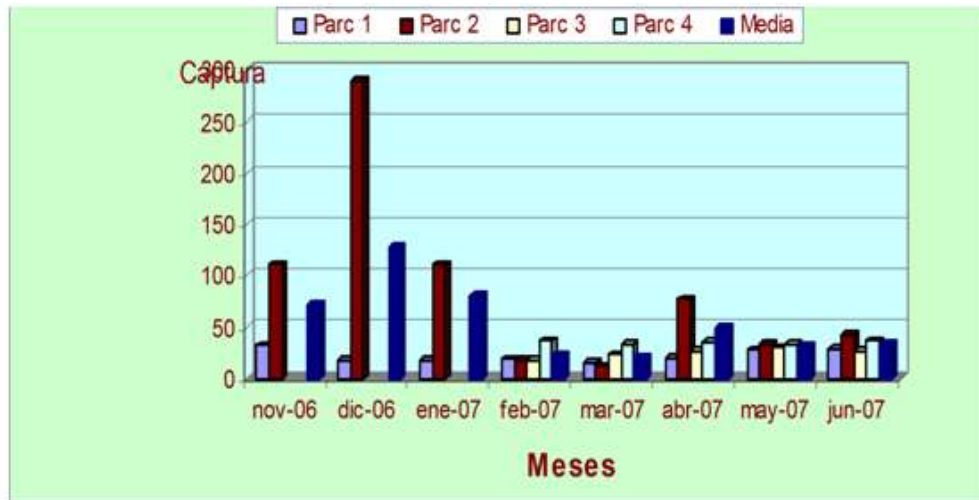
En los meses de diciembre y enero, los muestreos se realizaron por el Método del Marco Cuadrado, en las Parcelas 1 y 2, que eran las que en ese momento estaban seleccionadas, como puede verse en el Gráfico 3, la mayor incidencia fue en el mes de diciembre, llegando a ser de 18.33% en la parcela no. 2 y de 8,64% en la parcela no. 1. La media fue de 11,26% en el mes de diciembre y de 7,48% en el mes de enero.



**Gráf. 3.** Índice del comportamiento de la Broca en parcelas demostrativas por el método del Marco Cuadrado.

En cuanto a la cantidad promedio de brocas caídas en trampas (Gráfico 4), la mayor cantidad se registraron en los meses de noviembre a diciembre del 2006,

fundamentalmente en la parcela no. 2, llegando a promediar un total de 127 brocas caídas por trampa, en el mes de diciembre.



Gráf. 4 Captura promedio de Brocas por trampas en las parcelas demostrativas.

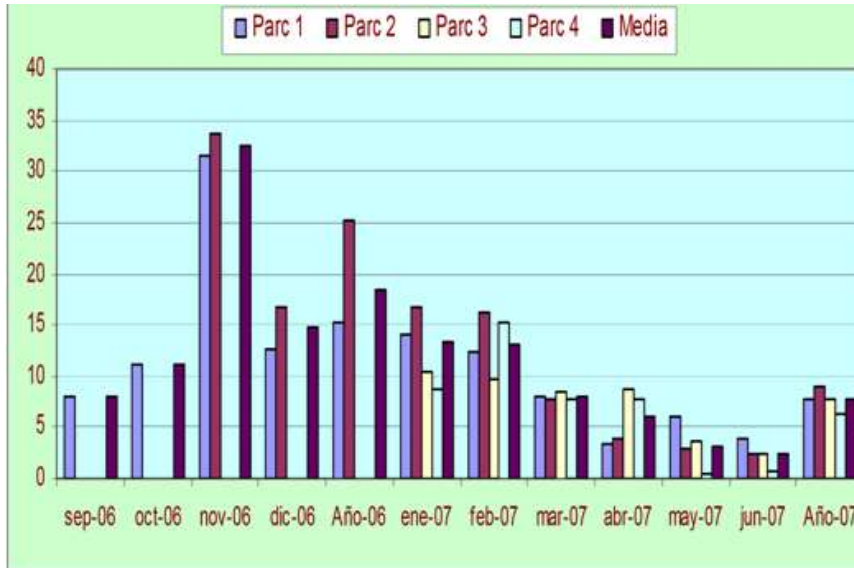
Ya en el 2007 el comportamiento de la cantidad promedio de brocas capturadas, fue menor, pero generalmente la parcela no. 2 se destaca en el recobrado de brocas en trampas, excepto en el mes de febrero, que la supera la parcela no. 3 y en marzo que fue superada por el resto de las parcelas evaluadas, producto a las medidas implementadas de beneficio en los campos, y aplicaciones de *Beauveria bassiana* e incremento del número de trampas montadas.

Durante el período intercosecha, se hicieron 2 aplicaciones del hongo *Beauveria bassiana* al suelo, ya que los insectos se encuentran emergiendo de los granos brocados caídos, re infectando a otros en este lugar y otra al follaje al comenzar la fructificación, no siendo suficiente el aseguramiento de este medio biológico, para un número mayor de aplicaciones. No obstante, se pudo constatar el efectivo control de la Broca manifestándose la presencia de la esporulación del hongo en la entrada de las cavernas en la base de los granos afectados (Figura 10).



Fig. 10. Presencia de esporulaciones del hongo *B. bassiana*.

En cuanto a la Roya, los máximos índices de infestación de la enfermedad se observaron en los meses de noviembre y diciembre del 2006 y luego se observó una reducción considerable (Gráfico 5), debido a las aplicaciones de cal, fertilización con urea, poda, limpieza de las plantaciones realizadas como medidas para contrarrestarla.



Gráf. 5. Índices de infestación de la Roya en cada parcela por meses.

Para *Dysmicoccus* sp se experimentó en un área con el medio biológico *Metarhizium anizopliae* liofilizado, observándose la esporulación del hongo, en insectos colectados de la parcela tratada y llevados a cámaras húmedas, a los 15 días posteriores a la aplicación (Figura 11).



Fig. 11. Colección de larvas de *Dysmicoccus* del tejido afectado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- . Cadena, G.: Desarrollos científicos de Cenicafé en la última década. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 29 (110): (2005), p.89-99. ISSN: 0370-3908.
- . Castillo, I. L. La broca del fruto del café y su control. Rev. Cafetalera (Guatemala), 217:4-8, 1982.
- . CENICAFÉ, 2006. Libro de café. Capítulo 4. Servicio de Extensión Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, División Técnica, Optigraf – Armenia, 2006
- . Comisión Nacional Plan Turquino-Manatí. Protección de plantas. Manual Técnico para las actividades agropecuarias y forestales en las montañas. La Habana, Cuba, Agrinfor, 2003.
- . Congreso Latinoamericano de Fitopatología. 1. Congreso Latinoamericano de Fitopatología. Maracaibo (Venezuela). 4-9 Nov 1979. Maracaibo (Venezuela).
- . Crop Protection Compendium. CABI INTERNATIONAL, 2003.  
<http://www.cabicompendium.org/NamesLists/CPC/lists/H2.htm>
- . Enfermedades y Plagas del Café.  
<http://www.cafedecolombia.com/caficultura/enfermedades3.html>.
- . Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. La broca del café. División de Extensión- Sanidad Vegetal. Boletín de Extensión N° 57, 18 p., 1989.
- . Geo Cad. Servicios y Proyectos. <http://www.geocad.com.ve/> , 2007.
- . Hidalgo, M. R.; L. Guillermo R.; R. Solano A.; Mario Jiménez H. y Laura Quirós Jiménez. Efecto de cuatro fungicidas sistémicos sobre el desarrollo de la Roya. Boletín Informativo de La Regional Turrialba, ICAFE, Año 2, Número 2, Abril, 2002. Turrialba, Costa Rica.
- . Jaramillo García Oscar y Cortés López César. Capítulo 4: Manejo Agronómico del cultivo. Servicio de Extensión Comité Departamental de Cafeteros del Quindío. División Técnica.
- . Kushalappa, A. C. and A. B. Eskes. Advances in coffee rust research. Annual Review of Phytopathology, 2:35-42, 1977.
- . López, A. The rust fungi of Mexico. Rept. Tottori Mycol. Inst. (Japan) ,158163, 1984.
- . López, A. y Celis, A. Identificación de la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) en México y análisis de su situación actual. Primer Congreso Nacional de Micología, Xalapa, Ver. México (Resúmenes), 1982.

- . Llano, A. The orange coffee rust in Nicaragua. Plant Disease Reporter. 61: 1999-1002, 1977.
- . Martínez, M. Efecto de la roya del café (Hemileia vastatrix B.) sobre variedades comerciales. Términos y Condiciones - Haga Publicidad en Monografias.com – Contáctenos, © (1997), Lucas Morea / Sinexi S.A.
- . Matiello, J. B. O café: do cultivo ao consumo. São Paulo, Globo. (1991), 320 p.
- . Microsoft® Encarta® 2006. 1993--2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- . Oliveira, E. G. Broca do café: prejuízos econômicos. En: Correio Agrícola 1/82, Bayer. Especial café: 384 – 385, 1982.
- . Prieto, D. Epidemiología. En: "Informe final del resultado 13. Tecnología integral del café. ACC (Ciudad Habana). 65 p., 1990.
- . Quesada, J. R. Conocimientos ecológicos como base para una estrategia para el manejo integrado de broca: realidad y perspectivas. Boletín PROMECAFE (63-64):13 -16p, 1994.
- . Rena, A. B.; Nacif, A. P. y Pereira, A. A. Fisiología do cafeeiro em plantíos adensados. En: Simposio Internacional sobre Café Adensado, Londrina, Brasil. Resumos. Londrina. IAPAR, p.14. ,1994.
- . Rosales, M. M.; R. Silva Acuña; Gladys Rodríguez González. Estrategias para el manejo integrado del minador de la hoja y la broca del fruto del café. <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd60/broca.html>
- . Souza, J.C. y Reis, P. R. Broca do café: histórico, reconhecimento, biología, prejuízos, Monitoramento e controle. Belo Horizonte. Brasil. EPAMIG, Boletín Técnico, (40):28, 1993.
- . Tur, Norma; García, R.; Martí, G.; Sáenz, Mercedes y Hernández, Nery. Revisión bibliográfica de la broca del café Hypothenemus hampei (Ferrari). CD Interactivo. CIDISAV. Grupo de Comunicación Fitosanitaria. XVI Forum de Ciencia y Técnica. INISAV. Julio de 2005.
- . UMEAT – Lara. Manual para el Manejo Agronómico del cultivo de café en el eje Lara-Portuguesa-Trujillo-Barinas, Mayo, 2006.
- . Varnam, Alan; Sutherland, Jane P. Bebidas: Tecnología, química y microbiología. Zaragoza, Acribia 1996.
- . Vázquez, L. L. Manejo Integrado de Plagas en café. Informe Técnico. INISAV. 1993. 3 p.



- . Vázquez, L. L. Moreno. Control biológico de plagas del cafeto.  
<http://www.aguascalientes.gob.mx/agro/produce/CAFE-BIO.htm>, 1993
- . Villalba, D. A.; Bustillo, A. E.; Chávez, B. Evaluación de insecticidas para el control de la broca del café en Colombia. CENICAFE (Colombia). No. 46(3):152-163, 1995.
- . Zucchi, R. A.; Siveira Neto, S. y Nakano, O. Guía de Identificação de Pragas Agrícolas. Piracicaba, Brasil, ESALQ: 139, 1993.