

Comportamiento de la plaga *Hypothenemus hampei* Ferr. bajo árboles sombreadores en la localidad de Topes de Collantes

Ing. Yordan Ortiz Pérez.

Educación Superior, Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray , Municipio Trinidad, perteneciente al Centro Universitario de Sancti Spiritus "José Martí Pérez" , Cuba. Email:yordanp@fame.suss.co.cu

M.Sc. Delvis Valdés Zayas

Educación Superior, Cede Universitaria, Municipio Trinidad, perteneciente al Centro Universitario de Sancti Spiritus "José Martí Pérez" , Cuba. Email: delvis@fame.suss.co.cu

Dr. Sinencio Torres García

Educación Superior, Universidad Central de las Villas "Marta Abreu".Cuba. Email

Ing. Yesly Brito Padrón.

Empresa Agropecuaria de Café Jibacoa, Municipio, Manicaragua, Provincia Villa Clara.Cuba. Email .

RESUMEN

En el presente trabajo realizado en cafetales de la localidad de Topes de Collantes, se midió el comportamiento de la plaga *Hypothenemus hampei* Ferr bajo la sombra de *Inga vera* Willd. y *Pinus caribaea* Morelet, ambos árboles con demostrado potencial alelopático, a tres niveles de altura dentro de un cafetal (Nivel Inferior, Nivel Medio y Nivel Superior) y en los tres niveles de ramas básicos de los cafetos bajo la anterior sombra (Inferior, medio y superior). Para ello se eligieron dos cafetales al azar, cada uno bajo la sombra antes mencionada, utilizándose una variante del Método de Muestreo de las 30 Ramas, encontrándose que existía una influencia del tipo de sombra sobre los niveles de infestación de la mencionada plaga, siendo el los niveles medios de las ramas del cafeto bajo la sombra *Pinus caribaea* Morelet, donde menores niveles de infestación se producían.

Palabras claves: Alelopatía, Árboles, Niveles, Cafeto y Plaga.

ABSTRACT

This paper evaluated the behavior of the pest *Hypthemus hampei* Ferr in coffee fields in Topes de Collantes, Cuba, under a shade of *Inga vera* Willd. And *Pinus caribaea* Morelet, both trees with a high allelopathic potential. Three different field heights were sampled as well as three different branch levels. Two coffee fields were chosen at random, each of them with the above mentioned types of shade. A variant of the sampling method known as 30 branches was used. It was found that there was an influence of the type of shade on the infestation levels by the above mentioned pest, being the branches in the middle of the coffee plant under a *Pinus caribaea* shade where the lowest levels of infestation were found.

Keywords: Allelopathic, Trees, Levels, Coffee y Pest.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe la tendencia a la utilización de prácticas sostenibles en la agricultura, la reducción de productos químicos, las rotaciones y asociaciones benéficas entre otras son las más importantes. En este sentido el cultivo del Café no constituye una excepción, en los últimos años la producción mundial de café ha

alcanzado la cifra de 100 millones de sacos, debiéndose fundamentalmente a la recuperación de Brasil y la emergencia de Viet Nam en el mercado, aportando el primero a esta cifra una producción de 36 millones de sacos (Seudieu, 1998). En los últimos tres años el consumo de café “ecológico” ha mostrado un incremento de un 300 % en el mercado mundial, dada la aceptación de este producto (Jiménez, 1998). La incidencia de plagas en el cafeto es muy variada, las palomillas, escamas y nematodos atacan el sistema radical; los cortadores y taladradores, el tallo y las ramas; los cortadores y chupadores, las hojas y la broca, algunos frutos. La broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae), es el insecto plaga más dañino para la cafecultura Latinoamericana y del Caribe (Dufour *et al.* 1999). La amenaza de *Hypothenemus hampei* Ferr (broca) en nuestro país demanda una mayor eficiencia y tecnificación de las plantaciones, haciendo que el cultivo sea más rentable, de tal manera que permita cubrir los gastos ocasionados por el control fitosanitario (Sayazo, 2007). Los problemas surgidos con el uso de los plaguicidas han permitido el desarrollo del Manejo Integrado de Plagas (MIP), que en esencia busca el manejo de las poblaciones de los organismos nocivos por debajo de los niveles donde provocarían daño económico. Según Rosset (1990) el MIP emplea estrategias preventivas en la medida posible, para minimizar los altos gastos de las estrategias curativas. Esta última, cuya táctica más conocida es el control químico, se deja para los casos donde la prevención falla. Desde luego, con el auge que ha alcanzado el control biológico, este método ha ocupado un peso importante en la protección fitosanitaria y en el caso del cultivo del cafeto es uno de los elementos principales, junto con el manejo del habitat. Precisamente, debido a la situación económica del país, se ha reducido sustancialmente el consumo de plaguicidas en el cafeto y ante la necesidad de mantener las producciones de este importante cultivo, los métodos bio- racionales constituyen la principal estrategia fitosanitaria, no sólo desde el punto de vista práctico, sino que las investigaciones se fueron enfocando hacia su incremento, toda vez que se persigue acelerar la conversión hacia el manejo del cultivo como estrategia más avanzada en la lucha fitosanitaria. Precisamente, con el desarrollo del Plan Turquino, la ciencia y la técnica se ha convertido en un elemento activo en la montaña, lo que unido a la nueva estructura productiva adoptada y al incremento del personal técnico, entre otros, han permitido que tecnologías tan complejas como el MIP sean asimiladas en estos sistemas de producción (ACC, 1990). Según Mondragón *et al.*, (2008) dentro del MIP se proponen diferentes alternativas de manejo integrado de plagas. De manera general, la aplicación de un programa de manejo integrado de plagas, utilizando el control cultural, biológico y químico prevé las siguientes estrategias:

1. Reducción de las poblaciones de la plaga y de la infestación inicial.
2. Preservación e incremento de los enemigos naturales.
3. Preservación e incremento de la diversidad del agro ecosistema.
4. Muestreo de las plagas y de sus enemigos naturales.

Las acciones preventivas y curativas de las plagas del cafeto tendrán mayor o menor éxito en dependencia de la vigilancia que exista sobre las poblaciones de los organismos nocivos (Vázquez, 2007). Alelopatía es un término acuñado por Molish (1937) y se deriva de las palabras griegas alleton (mutuo) y pathos (perjuicio). A pesar de su etimología ha sido interpretado de diversas maneras. Según Webcolombia (2007), tradicionalmente se ha aprovechado la actividad orgánica de algunas plantas para su aplicación como insecticidas botánicos, por lo que se les denomina fitoinsecticidas. En estudios recientes, se ha comprobado que los metabolitos secundarios de plantas con efectos insecticidas, pueden actuar como inhibidores de la alimentación de insectos o de quitina o perturbadores del crecimiento, desarrollo, reproducción y comportamiento. Dentro del MIP, el empleo de la alelopatía, es una variante que aunque novedosa, se abre paso con gran fuerza. Un ejemplo son los diferentes trabajos realizados en el que se emplea los extractos de diferentes arvenses y árboles para el control de determinadas plagas. El cafeto en la localidad de Topes de Collantes tiene dentro de su sombra más común los árboles *Inga vera* Willd. y *Pinus caribaea* Morelet, sin embargo poco se conoce sobre la influencia de dicha sombra sobre los niveles de la plaga y sus posibilidades alelopáticas para el control de la misma, por lo que necesario la realización de trabajos exploratorios que aporten datos de la dinámica de la plaga debajo de dicha sombra, así como las posibilidades alelopáticas de dichos árboles para el control de la misma, para de esta forma poder establecer un MIP adecuado a estas condiciones.

Por todo lo antes expuesto con la realización del presente trabajo se han propuesto los objetivos siguientes:

OBJETIVO GENERAL

- Establecer el estado actual de la plaga *Hypothenemus hampei* Ferr en cafetales bajo la sombra de *Inga vera* Willd. y *Pinus caribaea* Morelet, ambos con potencial alelopático, en la localidad de Topes de Collantes.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Medir el estado actual de infestación de la plaga *Hypothenemus hampei* Ferr en diferentes niveles de altura dentro de cafetales que se encuentran bajo la sombra de *Inga vera* Willd. y *Pinus caribaea* Morelet, árboles con potencial alelopático, en Topes de Collantes.
- Medir el estado actual de infestación de la plaga *Hypothenemus hampei* Ferr en los diferentes pisos de hojas en cafetos que se encuentran bajo la sombra de *Inga vera* Willd. y *Pinus caribaea* Morelet, árboles con potencial alelopático, en Topes de Collantes.

2. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio fue realizado en cafetales ubicados en la localidad de Topes de Collantes, a una altura aproximada de 750 m.s.n.m, con una Humedad Relativa Promedio de 85 % durante todo el año y un Régimen Pluviométrico Promedio que oscila sobre los 2000 mm durante todo el año, el trabajo se realizó en el período comprendido entre Septiembre del 2007 y Enero del 2008. Fueron seleccionadas dos Cafetales al Azar para el muestreo y estudio. Los mismos presentaban plantada la especie *Coffea arabica* L., de la variedad (caturra amarillo), siendo esta la de mayor representatividad e importancia económica en la región. Cafetal No. 1: "El Cementerio con un área estimada de 1 ha y una edad de 20 años, con sombra de *Pinus caribaea* Morelet. Ver Fig. 1, Anexos. Cafetal No. 2: "Montané", con un área de 0,60 ha y una edad de 17 años, con sombra de *Inga vera* Willd (Guamo). Ver Fig. 2, Anexos. Durante toda la etapa no se realizaron aplicaciones de plaguicidas en el área experimental ni tampoco en las colindantes para no interferir en el desarrollo natural del patógeno.

El método de muestreo utilizado fue una variante del *Método de Muestreo de las 30 Ramas* según Trujillo *et al.*,(2006). En esta variante se tomaron dos cafetales al azar uno con cobertura total de la sombra *Inga vera* Willd (Guamo) y el otro con cobertura total de *Pinus caribaea* Morelet (Pino), ambos tipos de árboles sombreadores con marcado potencial alelopático demostrado. En los cafetales en estudio se establecieron tres puntos de muestreos, uno en la parte superior del campo, un segundo punto en la parte media del campo y un tercer punto en la parte inferior del campo, todos estos puntos también elegidos al azar, en cada punto se eligieron 10 plantas al azar cuantificándose el número total de frutos verdes por rama y el número de frutos infestados por la broca, en los tres niveles de ramas de las plantas elegidas, ver Fig. 3, Anexos. Posteriormente se determina el porcentaje de infestación. Se estableció una escala por nivel de altura de los campos para contemplar la densidad de la sombra por tipo de árbol sombreador aparecido en cada campo en estudio, considerándose el 25 % de cobertura de sombra como el nivel alto, entre un 15 y 20 % de sombra, se consideró una densidad media y por debajo de un 10 % de sombra se consideró baja densidad de sombra. Se concibió un Experimento Factorial con Bloques al Azar para la obtención y procesamiento de los datos adquiridos en los muestreos. Para el cálculo del porcentaje de infestación se empleó la fórmula sugerida por Álvaro (1990), la cual aparece a continuación:

$$\% \text{ Infestación.} = (\text{FVB} / \text{HT}) \cdot 100$$

Donde: FVB = Frutos verdes afectados por Broca, FVT=Frutos verdes totales muestreados en las plantas.

Considerándose que un 10 % o más de frutos infestados constituyen un valor crítico por lo que si se sobrepasa dicho valor crítico se emite señal de ataque por esta plaga y se debe pasar al control inmediato de la plaga.

Esquema del patrón de decisión para la emisión de señal de la Broca:

1.% FVB	≤ 10	NO SEÑAL
---------	-----------	----------

Cuando el % de DE Frutos Verdes Brocados es menor o igual a 10 no señal

2.% FVB	10 ≥	SI SEÑAL
---------	------	----------

El procesamiento estadístico se realizó mediante el paquete STATGRAPHICS Centurión XV.I.02

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Comportamiento del nivel de infestación por Broca por nivel del campo muestreado.

Nivel del campo muestreado	Medias de los % de infestación encontrados	Densidad de árboles sombreadores
Nivel Inferior del Campo	16.5333 ^a	Alta Densidad
Nivel Medio del Campo	23.2283 ^b	Densidad Media
Nivel Superior del Campo	31.4133 ^c	Baja Densidad
E.E = ± 0. 013	c.v = 21.5 %	

En la tabla anterior aparece reflejado el comportamiento de la Broca en los diferentes niveles de altura muestreados dentro de los campos en estudio, además aparece el resultado del comportamiento de las densidades de sombras encontradas en esas alturas, observándose que existen diferencias significativas entre los valores de sus medias, encontrándose que es el nivel superior del campo donde existe una mayor afectación por Broca en los granos de café, siendo a su vez donde menor densidad de sombra existe. Todo lo opuesto ocurre en la parte inferior de los campos muestreados que es donde menor grado de infestación aparece por parte de este insecto sobre los granos de café y en contraposición es donde mayor densidad de sombra existe.

En lo que respecta a la incidencia de las densidades de sombra sobre los niveles de aparición de determinada plaga, los resultados del presente trabajo son opuestos con los obtenidos por Simón (1989), quien estableció, que para el caso de la plaga *Leucoptera coffeella g.m.*, un aumento de la iluminación le corresponde un aumento en la incidencia dicha plaga y que la condición de sombrero más adecuada desde todo los puntos de vista (fisiológicos, agrotécnicos y fitosanitarios) es el del cafeto bajo sombra regulada con un 30 - 40 % de iluminación difusa (no directa) y agrega que, las condiciones extremas (a pleno sol o alta densidad de sombra) son perjudiciales.

Esta contradicción existente pudiera estar dada por la existencia de marcados efectos alelopáticos en los árboles sombreadores contemplados en el presente trabajo, ya que en el caso del Pino y el Guamo se conoce que tienen marcada influencia sobre las plagas del café

Tabla 2. Influencia del tipo de sombra sobre el nivel de infestación por Broca en cada nivel del campo muestreado.

Incidencia Tipo de sombra sobre el nivel de infestación por Broca en cada Nivel de los campos muestreados	Medias de los porcentos de infestación encontrados
Pino en el nivel inferior del campo	15,33 ^a
Guamo en el nivel inferior del campo	17,7367 ^{ab}
Guamo en el nivel medio del campo	23,18 ^{ab}
Pino en el nivel medio del campo	23,2767 ^{ab}
Pino en el nivel superior del campo	25,0367 ^b
Guamo en el nivel superior del campo	37,79 ^c
E.E = ± 0,045	c.v = 21.5 %

En la tabla 2, aparece la correlación que existe entre el tipo de sombra, los diferentes niveles de altura de muestreo dentro de los campos y el porcentaje de infestación por Broca encontrado, se puede apreciar que al comparar las medias de los valores mostrados, se observan diferencias significativas entre los niveles de infestación por Broca en los granos muestreados en el nivel superior del campo que presentaba como árboles sombreadores el Pino y los niveles de infestación aparecidos en los granos que aparecen también en el nivel superior del campo pero teniendo como árboles sombreadores el Guamo, en este caso particular, se puede apreciar que aparecen menores niveles de infestación por este insectos en los granos que están bajo la incidencia de la sombra Pino; pero además si se compara los niveles de afectación dentro por niveles del campo respecto al tipo de sombra que aparece, para ambos casos, granos de café infestados por broca bajo sombra de Pino y granos de café infestados bajo sombra de Guamo, se cumple de forma general que existe diferencias significativas entre los niveles de infestación por brocas en los diferentes niveles del campo muestreado y el tipo de sombra que existe, siendo más marcados para el caso que tiene como árbol sombreador al Pino, siendo también donde se alcanza los menores niveles de infestación, por lo que se deduce que independientemente que la densidad de la sombra influye sobre los niveles de infestación de la plaga, demostrado en el análisis de la tabla anterior, también resulta evidente que el tipo de sombra influye sobre los niveles de infestación de esta plaga.

Para el caso de la influencia del tipo de sombra sobre los niveles de infestación por Broca en los diferentes niveles de ramas del café (tabla 3), se encuentra que para el caso de los niveles de infestación producido por la Broca en este caso no existen diferencias significativas entre las medias de los niveles de infestación en las ramas del cafeto que se encuentran bajo la sombra de Pino, no ocurriendo así para las ramas que se encuentran bajo la sombra de Guamo, donde si existen diferencias significativas entre los niveles de infestación por broca entre los niveles medios de ramas y los niveles inferiores de las ramas. En este sentido se consultó diferentes fuentes bibliográfica y no se encontraron argumentos que explique esta diferencia para el caso del guamo; pero esto pudiera estar dada por la arquitectura del árbol sombreador contemplado en este estudio, ya que para el caso del Pino, su hojas son en forma de acículas lo que permite un mayor paso de los rayos de luz por lo que estos van a incidir de forma más uniforme sobre los diferentes niveles de ramas que existen en los cafetos que se encuentran debajo de los mismos; sin embargo, para el caso específico del Guamo su arquitectura en ramas y hojas proporcionan una estructura más compacta, lo cual posibilita un menor paso de los rayos de luz por lo que los diferentes pisos de ramas de cafeto que se encuentran bajo el por lógica recibirán menor intensidad lumínica que los que se encuentran debajo de Pino, partiendo de esto se puede considerar que los pisos de ramas superiores que se encuentra bajo la sombra de Guamo recibirán de esa iluminación permitida por el Guamo la mayor proporción, quedando para los niveles medios e inferior de los pisos de ramas de esta propia sombra los menores niveles de iluminación, decreciendo los mismos del nivel medio de rama hacia el nivel inferior de ramas, si se tienen en cuenta los resultados obtenidos por Simón (1993), en los cuales el mismo determinó una relación proporcional entre los niveles de sombra de un cafetal y la plaga *L. coffeella*, encontrando que cuando aumentaban los niveles de sombra aumentaban los niveles de esta plaga entonces aunque no se trata de la misma plaga ya que en este trabajo la plaga que se considera es *H. hampei*, pero partiendo de este principio relación de la intensidad lumínica cantidad de plaga existente, entonces se puede establecer que para el caso de los niveles de infestación de Broca en los diferentes pisos de ramas del cafeto bajo sombra de Guamo y específicamente para los niveles de ramas medio e inferior esta proporción demostrada por Simón no se cumple ya que cuando se observan los resultados de la Tabla 3, se puede apreciar que en la medida que aumentan los niveles de iluminación del piso de rama medio al piso de rama inferior en contraposición disminuyen los niveles de infestación del insecto, valores reflejados en las medias de sus porcentajes aparecidos en la mencionada tabla, resultados que pudieran estar dado por la existencia de efectos alelopáticos de la sombra de Guamo sobre esta plaga, téngase en cuenta que según Samprieto (2003) una de la incidencia de la alelopatía es mediante los residuos vegetales en descomposición de la planta liberan una gran cantidad de agentes alelopáticos, si se tiene presente que como se dijo anteriormente la propia arquitectura del guamo es muy compacta la misma genera una gran deposición de dichos residuos(ver Fig. 4, Anexos). Eventualmente las sustancias alelopáticas liberadas por los residuos vegetales en el suelo entran en contacto con las raíces de plantas presentes en el mismo ejerciendo su acción. Los compuestos liberados por la planta al suelo sufren frecuentemente transformaciones realizadas por la microflora del mismo, que pueden originar productos con actividad biológica mayor que sus precursores. Investigaciones utilizando extractos acuosos vegetales han demostrado que los inhibidores solubles en agua presentes en la planta de cultivo pueden ser rápidamente liberados durante el proceso de descomposición. Por lo que estos productos provenientes del Guamo pueden ser absorbidos por las raíces del cafeto y pasar a su sistema conductor siendo los primeros pisos de ramas de abajo hacia arriba (en este caso los pisos inferiores) los primeros en recibir esta influencia, además de de manifestar los mayores niveles de estos productos, por lo que los frutos contaminados por Broca en estos niveles serán más susceptibles a estos niveles de aleloquímicos justificándose entonces esta disminución en los niveles de infestación por Broca en estos pisos de ramas.

Pero si además se compara los resultados de las medias de los porcentajes de infestación por Broca entre los niveles medios de ramas del cafeto bajo sombra de Pino con los bajo sombra de Guamo, si se pueden ver que existen marcadas diferencias significativas, siendo mucho menor los valores de infestación por broca en los niveles de ramas medios bajo sombra de Pino respecto a los manifestados en estos mismos niveles, pero bajo sombra de Guamo, si se aplica todo el análisis realizado con anterioridad, cobrará mucho más fuerza la idea de la existencia de efectos alelopáticos del tipo de sombra sobre los niveles de incidencia de la plaga en cuestión sobre los frutos del cafeto.

Tabla 3. Influencia del tipo de sombra sobre el nivel de infestación por Broca en cada nivel de las plantas de café muestreadas.

Incidencia Tipo de sombra sobre el nivel de infestación por Broca en cada Nivel de la planta de café muestreado	Medias de los porcentos de infestación encontrados
% de infestación de Broca bajo la sombra Pino en nivel mediodo de la planta de café.	17,9033 ^a
% de infestación de Broca bajo la sombra Guamo en nivel inferior de la planta de café.	20,2467 ^{ab}
% de infestación de Broca bajo la sombra Pino en nivel inferior de la planta de café.	21,55 ^{abc}
% de infestación de Broca bajo la sombra Pino en nivel superior de la planta de café.	24,19 ^{abc}
% de infestación de Broca bajo la sombra Guamo en nivel superior de la planta de café.	28,4167 ^{bc}
% de infestación de Broca bajo la sombra Guamo en nivel mediodo de la planta de café.	30,0433 ^c
E.E = ±0,0 14	c.v = 21.5 %

4. VALORACIÓN ECONÓMICA

Si se promedia los porcentos de infestación por Broca en los tres niveles de los campos medidos se puede obtener un 23, 72 %, si esto se lleva un área como la del Cafetal "El Cementerio" con una extensión de a penas 1 ha y que en la presente cosecha logró una producción de ----- entonces se obtiene un nivel de afectación de -----que según los actuales precios del café que aparecen a continuación :

Precios del Café Según Bolsa de Colombia (2008)

Esta información se actualiza en horas de la tarde, después del cierre de la Bolsa de Nueva York.

Precio suaves colombianos en puerto de destino: 1,4159 U\$/libra.

Bogotá, Mayo 08/2008 (Red de Información Cafetera)

Significaría una pérdida de-----

Por lo que de establecer una Estrategia de Manejo Integrado de esta plaga de forma adecuada, en la que se contemple la posible influencia del tipo de sombra en la disminución de los tenores de la plaga y considerando por ejemplo que en el caso de la influencia de la sombra Pino se logra una disminución de un 15, 33 % esto

implicaría un ahorro por concepto de granos no brocados de un-----, téngase en cuenta que un grano de café con broca pierde sus cualidades órgano eléctricas y por lo tanto su valor de comercialización

5. CONCLUSIONES

1 - Existen diferencias en cuanto a los patrones de comportamiento de la plaga *H. hampei* respecto a los patrones de *L. coffeella* en lo referido a los niveles de infestación alcanzados bajo diferentes densidades de sombra, siendo para este caso en particular, a altas densidades de sombra donde menor grado de afectación se encuentra.

2 - Son los niveles más bajos de los campos en estudio, tanto para los cafetos bajo sombra de *I. vera* como bajo sombra de *P. caribaea* donde mayor densidad de sombra existe y a su vez donde menor nivel de infestación por *H. hampei* existe.

3 - El tipo de sombra empleado en el presente estudio (*I. vera* y *P. caribaea*), ambos árboles con potenciales alelopáticos definidos, influye sobre los niveles de infestación de *H. hampei* en los cafetales bajo este tipo de sombra en la localidad de Topes de Collantes.

4- En el nivel superior del campo los niveles de infestación de *H. hampei* son inferiores bajo la sombra de *P. caribaea* que bajo la sombra de *I. vera*.

5 - Existen una marcada diferencia en la influencia de los árboles sombreadores *I. vera* y *P. caribaea* sobre los niveles de infestación de *H. hampei* en los granos de café de los niveles medios de ramas, siendo más bajos estos niveles en los niveles medios de ramas bajo la sombra de *P. caribaea*.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar el presente estudio en la Fase de Laboratorio para la preparación de los extractos y dosis de los aleloquímicos extraídos de los árboles sombreadores *I. vera* y *P. caribaea* y el estudio a este nivel sobre los niveles de infestación obtenidos en los muestreos de campo y una vez obtenidos los mismo realizar una nuevo estudio de campo para medir su comportamiento.

7. REFERENCIAS

- Álvaro, L. R. 1990. Control Integrado de Plagas. Sistema que se impone en la actualidad. Actualidades de Sanidad Vegetal. V.2 No. 1. CIDA. Tomado de ICA Informa. 24 (3).
- Dufour *et al.* 1999. La broca de los frutos del cafeto: ¿la lucha biológica como solución? En: Desafíos de la caficultura en Centroamérica. B. Bertrand y B. Rapidel (eds.). San José, Costa Rica. CIRAD, IICA, p. 293-325.
- Jiménez, A. 1998. Impulsan reconversión hacia café “ecológico”. *Boletín PROMECAFE* 79. IICA. Mayo-Agosto.
- Rosset, P.1990. Aspectos ecológicos del Manejo Integrado de Plagas. *Ciencia Agropecuaria Forestal* 1(2):10-14.
- Sayazo. M. 2007. Control fitosanitario en el cultivo del café. Investigador. FONAIAP-Centro de Investigaciones del Estado Táchira. Bramón, estado Táchira Agropecuarias
- Seudieu, D.O.1998. Economía Mundial del Café, situación actual y perspectivas. *Boletín PROMECAFE* 79. IICA. Mayo- Agosto, 8-12.
- Simón, F. 1989. Programa de defensa integral contra el minador de la hoja del cafeto. *Hoja Informativa* (4) (INISAV) (Ciudad de La Habana) 13 p.
- Simón, F. 1993. Subprograma de protección contra escolítidos del cafeto I Encuentro Nacional Científico-Técnico de Bioplaguicidas (Ciudad de La Habana). 10 p.
- Trujillo *et al.*,(2006). Evaluación de métodos para cuantificar poblaciones de broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en fincas de caficultores experimentadores de

Colombia. [en línea], accesible en http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-32134821_ITM

Vázquez, L.2007. Control Biológico de Plagas del Cafeto. Departamento Manejo de Plagas, INISAV, 110 y 5ta B # 514, Playa, Ciudad de la Habana, CUBA.

Webcolombia. 2007. Alelopatía. [En línea], accesible en www.webcolombia.com/yellowpages.

Mondragón *et al.*, (2008). Estrategias para el manejo integrado del minador de la hoja y la broca del fruto del cafeto. *Profesor. Departamento de Fitotecnia. Universidad Federal de Viçosa 36571-000 Viçosa, Minas Gerais-Brasil. **Investigadores. FONAIAP - Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Monagas, Maturín, Venezuela.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.

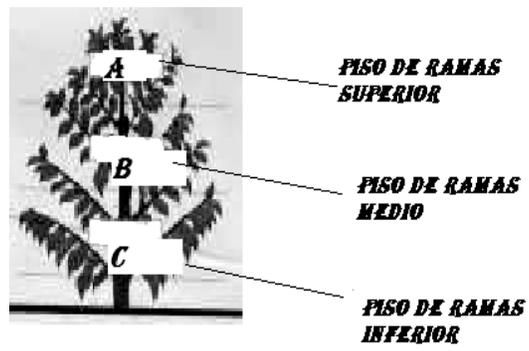
8. ANEXO



Fig.1. Cafetal "El Cementerio" bajo sombra de Pinus caribaea Morelet.



Fig.2. Inga vera Willd árbol sombreador del cafeto en Topes de Collantes.



*Fig. 3. Disposición de los diferentes pisos de ramas en plantas de cafeto donde fueron realizados los muestreos de *Hypothenemus hampei* Ferr.*