



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,  
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la  
obtención del título de:

**INGENIERO AGRONOMO**

**TEMA:**

“Manejo Integrado del Orozco (*Phyllophaga spp.*) en el cultivo de  
café (*Coffea arabica*)” en la Hacienda Chojampe, Cantón Ventanas.

**AUTOR:**

Jenniffer Taymy Fuentes Vera

**ASESOR:**

Ing. Agr. Álvaro Pazmiño Pérez, MSC.

Babahoyo- Los Ríos- Ecuador

2019

## DEDICATORIA

*A mis padres, Gregorio Fuentes Moran y Maribel Vera Ronquillo, quienes han sido mi mayor apoyo durante mi carrera estudiantil.*

*A mi esposo e hijo, Jorge Villao y Jardel Villao, quienes son un pilar fundamental para ser de mí una gran profesional.*

*A todos los ingenieros quienes dieron su mayor esfuerzo para poder realizar este logro.*

*A mis compañeros estudiantes ya que ellos han compartido al diario durante mi carrera y ayudado a seguir adelante y culminar con este largo periodo.*

## AGRADECIMIENTO

*Primeramente a Dios, por haberme acompañado durante todo mi etapa estudiantil y por permitirme cumplir mis metas.*

*A mis padres, a mi esposo e hijo por ser las personas que me han guiado siempre por el camino del bien y ayudarme a ser una persona responsable y así poder concluir con mi gran anhelo de ser una profesional.*

*A mis amigas y amigos quienes siempre me han ayudado dándome voz de aliento para poder seguir adelante.*

*A mis profesores quienes compartieron sus conocimientos, al Ing. Guillermo García, Ing. Eduardo Colina, ing. Viviana Sánchez y en especial a mi Director de tesina Ing. Agr, Álvaro Pazmiño, quienes me ayudaron y guiaron a lograr este gran periodo de mi vida.*

*A la Facultad de Ciencia Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme dado la oportunidad de formar parte de esta prestigiosa institución, y haber compartido todo sus medios de enseñanzas y aprendizaje.*

## I. INTRODUCCION

El café (*Coffea arabica*) es un árbol de ciclo perenne que se adapta a climas tropicales, es originario de África y para muchos países es uno de los principales cultivos de importancia económica como lo es Brasil, sin embargo, en el Ecuador actualmente la tasa de producción de café es muy limitada. El Ecuador presenta una gran capacidad como productor de café, y es considerada como uno de los pocos países en el mundo que exporta todas las variedades de café entre las cuales se menciona el Arábigo lavado, Arábigo natural y Robusta.

Debido a su establecimiento geográfica, Ecuador produce uno de los mejores cafés de América del Sur y de los más solicitados en Europa. Para los ecuatorianos, tiene importancia en los órdenes: económico, social, ambiental, institucional y salud humana. En lo económico, constituye una fuente de divisas e ingresos para los actores de las cadenas del café. En lo social, en las cadenas del café se involucran muchas etnias y pueblos en 23 de las 24 provincias de Ecuador, dispersos en un amplio tejido social (Ponce 2018).

Los principales resultados obtenidos en el Ecuador indican que, durante el periodo de análisis, la especie de café Arábigo representó el 63% de la producción nacional de café y presentó un rendimiento de 0.22 t/ha. El café Robusta constituyó el 37% del total producido a nivel nacional y cuenta con una productividad de 0.48 t/ha. La producción de café en el Ecuador ha presentado un comportamiento variable en los últimos quince años (SINAGAP 2017).

El cultivo de café es susceptible a los cambios climáticos, deficiencia de nutrientes e incidencia de plagas entre las cuales se encuentra el Orozco (*Phyllophaga spp.*) es una plaga que ocasiona daños considerables a diversos cultivos y en muchos casos pérdida total de la producción por lo tanto se encuentra en el café destruyendo el sistema radicular, en su estadio larval y su sintomatología es observado en el área foliar.

En el cultivo de café las larvas del Orozco se hospedan y alimentan de las raíces de las plantas causándoles un daño físico. La sintomatología de su ataque son follajes amarillentos, marchitez, acame o muerte de las plantas como consecuencia del mal desarrollo y funcionamiento de sus raíces. La detección en la mayoría de los casos se realiza cuando el daño ya es grave. Las larvas se desarrollan a una profundidad de 10 a 15 cm y pasan por tres instares, cuya duración en promedio es mayor a 9 meses, lo cual depende de las condiciones del medio y la especie (Intagri S.C. s.f.).

Para su prevención se da el uso de diferentes medidas de control en el momento indicado son la mejor herramienta para controlar esta plaga. La siembra de cultivos en meses bien definidos, la eliminación de plantas hospederas, así como una buena preparación del terreno y el uso de insecticidas biológicos son medidas eficientes antes del uso de insecticidas químicos. Los insecticidas químicos son comúnmente utilizados por su rapidez de acción, su eficacia y por su espectro de control (Gutiérrez 2014).

### **1.1 Descripción del problema**

El Orozco o gallina ciegas son larvas de un insecto del orden *Coleoptera*, es un insecto plaga que destruye la raíz y su larva vive en el suelo a profundidades muy variables, la cual depende de la temperatura y humedad. Las heridas causadas por las larvas de *Phyllophaga*, ocasiona problemas fitosanitarios, cuyos síntomas son observados en la parte foliar.

Por lo tanto, la principal problemática que genera esta plaga es el control. Por lo cual las medidas de prevención son a través del control biológico mediante el uso de hongos del género *Metarhizium sp.* y el control físico a partir del uso de trampas de luz blanca en puntos cercanos a los lotes de café.

## **2.1. Pregunta de investigación**

¿Mediante el control biológico de *Metarhizium sp.* en café es posible prevenir y controlar los daños generados por el Orozco?

¿El desarrollo de un programa de manejo integrado de plagas previene las pérdidas económicas causado por Phyllophaga?

¿Al no disponer de variedades mejoradas, el cultivo de café puede ser susceptible a los diferentes insectos plagas?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general.**

- Manejo Integrado del Orozco (*Phyllophaga spp.*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*)” en la Hacienda Chojampe.

### **1.2.2. Objetivo Específicos**

- Determinar los daños que produce el Orozco (Phyllophaga) en plantaciones de café en la Hacienda Chojampe.
- Detallar el efecto que genera la incidencia de (Phyllophaga) en la producción y rendimiento en el cultivo de café en la Hacienda Chojampe.

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1. Origen del cultivo de Café**

A partir del siglo XV y están ubicados en Arabia, particularmente en Yemen, donde los monjes sufíes se hicieron adeptos a esta planta y desarrollaron las primeras técnicas de cultivo y de procesamiento de los granos. A partir de ahí su historia se va a concentrar y difundir por todo el mundo árabe, en donde llegó a ser prohibido por los imanes ortodoxos de la Meca y El Cairo, que consideraban que su efecto energizante contravenía los mandatos del Corán (Miniño 2019).

Cuando se habla de café se debe tomar muy en cuenta que existen tres tipos de plantas cafetales cuyas variedades son bien definidas tanto en aroma, color, sabor y propiedades. La *coffea libérica* o mejor conocido como el café libérica se da principalmente en el continente africano en especial Liberia de donde su nombre. Su propagación ha sido limitada por lo ornamental de su árbol, sin embargo su fruto es muy cotizado por amantes del café que desean salir de la cotidianidad. Otra de las clases de café es el robusta, es nativo de los bosques ecuatoriales del África, es un árbol con características muy marcadas hace que la resistencia a plagas y enfermedades es una de sus grandes fortalezas, e ahí de donde proviene su denominación de café robusta. Se cultiva aproximadamente a 1000 sobre el nivel del mar (Arias 2013).

### **2.2. Antecedentes en el Ecuador**

Recalde (2015) indica que según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP, el café ingresó a nuestro país en el año de 1764, través de Thomas Nugent, navegante irlandés. Estas semillas de café provinieron desde la isla de Martinica, propagándose por todo el territorio ecuatoriano, siendo la provincia de Manabí una de las primeras provincias en dónde comenzó la actividad cafetalera, y Jipijapa, la ciudad con mayor concentración de café, por eso se la denomina sultana del café, aunque según

el INIAP el café llegó en 1830, empezándose a cultivar en los recintos Las Maravillas y El Mamey, del cantón Jipijapa, provincia de Manabí.

### **2.3. Taxonomía del Cultivo de Café**

Nombre Científico: *Coffea arabica*  
Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Orden: Gentianales  
Familia: Rubiaceae  
Tribu: Coffeae  
Género: *Coffea*  
Especie: *Coffea arabica* (Avila 2014).

### **2.4. Descripción morfológica del café**

#### **2.4.1. Hojas del Café**

Fundabit (2014) manifiesta que la hoja es un órgano fundamental en la planta porque en ella se realizan los procesos de fotosíntesis, transpiración y respiración. ® En las ramas, un par de hojas aparece cada 15 ó 20 días aproximadamente. Independiente de la densidad de siembra, un cafeto de un año tiene 440 hojas en promedio. A partir del segundo año, la densidad de siembra, al igual que la condición de sol o sombra, influyen notablemente en la cantidad de hojas por planta.

#### **2.4.2. Raíz del Café**

Se constituye por una raíz principal o pivotante que puede alcanzar 50 o más centímetros de profundidad, de la cual se originan las raíces secundarias que ejercen la función de anclaje y las raíces terciarias de las que emergen las raicillas (cabellera), que sirven a la planta para la absorción de agua y nutrientes. El desarrollo normal del sistema radicular del cafeto es muy importante para su

crecimiento, producción y longevidad. Por lo que desde la etapa de semillero y vivero se debe lograr una raíz principal bien formada, para obtener un excelente crecimiento en el campo (Ramírez 2010).

### **2.4.3. Fruto**

Soto (2012) indica que el fruto del café es una drupa, cápsula o baya. En el tercer y medio mes de la floración, en el fruto se forma el pergamino y se lignifica definiéndose el tamaño que tendrá el grano. Déficit hídrico en este período puede provocar secamiento y purga de frutos tiernos. El fruto ha consumido nitrógeno (80%) fósforo (85%) y potasio (71%). Inicia llenado del grano y formación de la semilla, el grano se endurece se forma el mucílago y el fruto alcanza su madurez fisiológica como fruto sazón. Llega a 7 madurez caracterizado por el color de la cáscara, después de 8 a 9 meses de la floración y está listo para corte.

### **2.4.4. Tallo**

La planta del cafeto está compuesta generalmente de un solo tallo o eje central que presenta dos tipos de crecimiento: uno que hace crecer la planta de forma vertical y otro en forma horizontal. El tallo central se desarrolla por una zona de crecimiento en el ápice del tallo y en el mismo se forman nudos y entrenudos. Hasta los nudos 9 y 11 se forman hojas, a partir de allí se forman ramas laterales. Éstas se originan de unas yemas que se forman en las axilas superiores de las hojas. De las yemas superiores se desarrollan las ramas laterales que crecen horizontalmente (Silva 2018).

### **2.4.5. Floración del café**

La floración del café es estacional, coincide al principio de la estación de lluvias, las yemas florales se insertan en las axilas de las hojas, se presentan cerca de 40 flores por nudo. El proceso de iniciación, diferenciación y apertura floral ocupa periodos de 4 a 5 meses y está relacionado con un periodo de latencia ocasionado por sequía. Conocer el proceso de floración, le permite al cafeticultor calcular el monto, distribución y calidad de la cosecha. Las yemas florales, como regla general, se forman en la madera producida en el año anterior (Saldiva 2018)

## **2.5. Orozco (*Phyllophaga* spp.) en el cultivo de café**

### **2.5.1. Origen del Orozco**

Ramirez y Moron (2009) indica que es necesario conocer las características morfológicas y los hábitos de las larvas de los coleópteros Scarabaeoidea o Lamellicornios, conocidas comúnmente como "gallina ciega" o "kolom", para lograr un control adecuado de las larvas de las especies nocivas para los cultivos agrícolas, y evitar el daño a las especies benéficas que habitan en los suelos cultivados. Algunas especies de Melolonthidae en el estado adulto son fitófagas o saprófagas, mientras que sus larvas se alimentan con raíces; en tanto que los adultos de otras especies consumen el follaje de diversas plantas y sus larvas son saprófagas (Ritcher 1958, Morón 1983, 1994, Morón et al. 1996). En lo que a larvas de Melolonthidae se refiere, a la fecha sólo se conoce el 1% de la diversidad de especies que habitan en los suelos cultivados de América Latina.

### **2.5.2. Taxonomía**

Reino: Animal

Phylum: Artropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleóptera

Familia: Scarabaeidae

Género: *Phyllophaga*

Especie: *Phyllophaga* spp (Cueva 2014).

### **2.5.3. Descripción Morfológica**

Los huevos son de forma oval, miden 2 mm de largo por 1 mm de ancho, de color blanco aperlado. Mientras que la larva es de tipo escarabeiforme, maduras miden 30 mm de longitud y son de color blanco a crema sucio; cabeza de color café rojiza, sin ocelos aparentes, con 10 a 12 setas anterofrontales; abdomen dilatado y de color oscuro en los últimos dos segmentos; con abertura anal en forma de "Y" o de "V", ráster con abundantes palidias (setas engrosadas) y

mandíbulas con área estriduladora. Pupa. De tipo exarata, de color café pálido. Adulto. Coleópteros de forma oval, alargada, que miden de 15 a 18 mm de longitud; son de color café rojizo a café oscuro; antenas de tipo lamelado, los últimos tres segmentos aplanados y alargados hacia un lado (CONAFOR s.f.).

Koppert (2020) expresa que las gallinas ciegas son larvas de escarabajos, específicamente de la familia Scarabaeidae, siendo las especies fitófagas las de la subfamilia Melolonthinae. Aunque dicha subfamilia cuenta con numerosas especies dañinas para los cultivos, el género más representativo es el *Phyllophaga*. Debido a las semejanzas físicas externas de los adultos y de las larvas de este género, usualmente se manejan como un solo grupo, compartiendo hábitos y biología similares. Los estadios larvales de estos escarabajos son los que causan daño en los cultivos, ya que se alimentan de las raíces de las plantas lo que da como resultado un aparente estrés hídrico y a la larga la muerte de la planta; a partir del tercer estadio, la afectación por esta plaga es mayor

Polanco (2008) detalla que a finales de invierno, o durante el verano, la larva de tercer estadio delimita una celda o cámara ovoide, compactando con sus excrementos las partículas de suelo que le rodean, a una profundidad de 15-20 cm, en la cual expulsa todo el contenido del aparato digestivo y se inmoviliza como prepupa durante una o dos semanas antes de la ecdisis que da origen a la pupa exorada. Esta etapa transcurre de 30 a 45 días en el otoño o la primavera, para dar origen al imago, el cual permanece dentro de la celda en tanto madura su aparato reproductor y se incrementan la humedad edáfica y la temperatura ambiental para realizar sus primeras actividades en el exterior.

#### **2.5.4. Ciclo de Vida**

El ciclo de vida de esta plaga varía según especie, y las condiciones climáticas del lugar donde esta se hospeda. El ciclo de esta plaga oscila de ocho a dieciséis meses. Algunas incluso tienen ciclos de vida de 36 o más meses sin embargo,

en algunos casos puede llegar hasta veinticuatro. Normalmente la duración es aproximadamente de un año. Las larvas permanecen en el suelo, especialmente en los primeros 30 cm de profundidad, alimentándose de las raíces (Rivera 2014).

Ramírez (2009) expresan que las hembras de *Phyllophaga* colocan los huevos en el suelo en forma individual, durante 15-22 días y a poca profundidad. Las larvas aparecen después de 12-14 días y se alimentan de materia orgánica y pelos radicales. En un período de 21-32 semanas las larvas pasan por tres etapas y en general, las grandes aparecen entre julio y octubre, en especies con ciclo vital de un año. Después del mes de octubre las larvas se mantienen durante unos 5-6 meses dentro de una cápsula en el suelo y alrededor de febrero-marzo se transforma en pupa. Después aparecen los adultos, que permanecen inactivos en las cápsulas hasta que la lluvia los estimula a salir a la superficie.

Las larvas de primer instar, aparecidas 3 ó 4 semanas después de las primeras lluvias intensas en septiembre u octubre, presentaron color claro y comportamiento saprófago. Las de segundo instar, que se observaron hasta principios de enero, exhibieron preferencias alimenticias rizófagas. El tercer instar, fase conspicua debido al porte y voracidad de las larvas, se prolongó hasta mediados de mayo e inicios de junio. El estado pupal ocurrió entre julio y agosto, inicialmente las pupas fueron blandas, muy claras y con la exuvia larval adherida a los urogomphi; con el tiempo se endurecieron y tomaron una coloración ámbar–parduzco (Pardo y Montoya 2007).

El adulto madura y permanece inactivo hasta que la celda se rompe artificialmente o se induce la emergencia debido a la filtración de la lluvia. De acuerdo con cada especie, el comportamiento de los imagos después de emerger de la cámara pupal es variable; en la mayoría de los casos aparecen primero los machos, los cuales inician sus actividades de vuelo al crepúsculo o a las primeras horas nocturnas, dirigiéndose en busca de sus plantas de alimentación y, una vez localizadas, se posan para consumir su follaje;

posteriormente retornan al área de partida para refugiarse en el suelo durante todo el día (Calberto 2004).

#### **2.5.5. Síntomas y daños**

Las larvas se alimentan de las raíces, debilitando las plántulas o árboles jóvenes, lo que en la mayoría de los casos les ocasiona la muerte. Para completar su desarrollo, los adultos pueden alimentarse del follaje de árboles grandes, se ha registrado en ceiba, cedro rojo, teca y melinas; en los ambientes templados es frecuente encontrar a las orillas de campos de cultivo de maíz, a pinos o encinos con defoliaciones severas, en ocasiones el daño se extiende dentro del bosque. Esta actividad de defoliación se presenta durante la noche y ocurre en los meses del verano. En las plantaciones de teca el daño a raíz puede tener consecuencias importantes para la presencia de hongos que causan pudrición de raíz como *Kretzschmaria zonata* o Armillaria, ya que las lesiones en raíces pueden facilitar el acceso de estos patógenos (CONAFOR s.f.).

Olmedo (2016) indica que el complejo Phyllophaga, es el tipo de gallina ciega más severo en plantaciones de café, porque sus daños son difíciles de observar y son irreversibles. Una planta dañada por esta plaga manifiesta síntomas de amarilla miento, poco desarrollo y una merma en la producción. El proceso de deterioro del sistema radicular de la planta puede ocasionar la muerte de la planta, situación que puede ocurrir con menor o mayor severidad, dependiendo del número de larvas presentes en la raíz de la planta de café. Los daños en las raíces son mayores en el período lluvioso o al final de mismo, porque la larva requiere de mayor alimentación. Cuando esto sucede, en plantas jóvenes se observan parches amarillentos, poco desarrollo y vigor.

#### **2.5.6. Monitoreo del Orozco**

Lo primero es hacer un estudio sobre la zona y conocer la incidencia de la plaga, con esta información se podrán establecer estrategias de manejo preventivo. El monitoreo en el caso de la gallina ciega se hace preferentemente en adultos,

pero cuando se tienen especies bianuales o trianuales el trampeo de adultos debe combinarse con estrategias como la inspección o monitoreo del suelo, permitiendo conocer la población de larvas y adultos. El momento para realizar el monitoreo de adultos y de suelo es al inicio de la temporada de lluvias, ya que es el momento en que eclosionan las pupas de la plaga. Las trampas de luz para monitorear adultos pueden ser tan sofisticadas o rústicas como los recursos lo permitan (Intagri S.C. s.f.).

### **2.5.7. Control del Orozco en el cultivo de café**

Gutiérrez (2014) detalla que el uso de diferentes medidas de control en el momento indicado son la mejor herramienta para controlar esta plaga. La siembra de cultivos en meses bien definidos, la eliminación de plantas hospederas, así como una buena preparación del terreno y el uso de insecticidas biológicos son medidas eficientes antes del uso de insecticidas químicos. Los insecticidas químicos son comúnmente utilizados por su rapidez de acción, su eficacia y por su espectro de control.

Argüello (2018) expresa que el diseño de una estrategia de manejo sostenible de gallina ciega requiere reconocer los síntomas y daños que causa gallina ciega en las raíces de plantas de cacao durante los primeros meses posterior al trasplante. Estos daños son provocados indistintamente de la edad de la plantación. La severidad de los síntomas está relacionada directamente a la cantidad de raíces afectadas por la plaga. Los síntomas iniciales se expresan en cambio de coloración en el follaje. La estrategia de manejo sostenible sugerida requiere categorización de lotes por niveles poblacionales de larvas presentes en el último muestreo realizado.

Se ha informado de algunas especies como *P. menetriesi*, *P. vicina*, *P. obsoleta*, *P. lenans*, *P. hondura*, *P. parvisetis*, *P. orosina*, *P. crinalis*, *P. densata*, *P. gigantea*, *P. ruinosa*, *P. costarricensis* y *P. prolixa* (Coto, 1993). No obstante, para encontrar una estrategia de manejo de estos insectos plaga, es necesario estudiar su biología, distribución y huéspedes alternativos; es conveniente mencionar que existen muy pocos registros confiables de observaciones que nos

permitan establecer una relación específica entre planta e insecto (Abarca y Quesada 1997).

Gabe (2008) explica que en los céspedes regados o fertilizados en exceso son susceptibles al daño de las larvas del gallego. El riego frecuente durante la estación de vuelo de los adultos puede atraer hembras que están depositando huevos. La mejor defensa es un buen mantenimiento del césped. Al final de la primavera y principios del verano se debe monitorear el área con luces durante la noche para detectar la presencia de escarabajos adultos. Para la búsqueda de gusanos blancos, haga un corte triangular en un área de un pie cuadrado con una profundidad de dos pulgadas utilizando una pala o azadón y volteo hacia arriba el césped. Cuente el número de gusanos blancos y si hay un promedio de tres o más por pie cuadrado se requiere control en el área.

#### **2.5.8. Control cultural**

Las alternativas de control de la plaga han sido limitadas y se han incluido por mucho tiempo a técnicas de preparación del suelo y control químico como preventivo. Según Arguello (1997) la relación que existe entre la incidencia de larvas de gallina ciega y el tipo de labranza no se conoce con precisión. Se cree que los dos primeros instares de la larva de *Phyllophaga spp*, muestra preferencia por alimentarse de materia orgánica y raicillas. En el manejo de labranza en terrenos donde se ha establecido especies de *Phyllophaga* de ciclo largo (bianual), es efectivo el arar a profundidades entre 5 y 7 pulgadas con varios pases de rastra en la estación seca o temprana a la estación lluviosa (Altamirano 2004).

Castro *et al.* (2003) manifiesta que el uso de las trampas de luz, con desconocimiento de su efecto sobre la composición de la entomofauna en general, y particularmente del género que interesa manejar o controlar, en nuestro caso *Phyllophaga*, puede ser un arma de doble filo. Las rampas de luz pueden afectar poblaciones de especies no dañinas, o desestabilizar los agroecosistemas y propiciar la multiplicación y dispersión de otras especies que no se comportaban como plagas. Para poder diseñar medidas de manejo

adecuadas, que eviten generar nuevos problemas, es necesario considerar las composiciones específicas de los complejos "gallina ciega", sus patrones biológicos, conductuales, ciclos de vida y hábitos alimenticios.

#### **2.5.9. Control químico**

La oferta de productos químicos para su control es amplia, donde se incluyen los nematicidas no-fumigantes, dado que todo nematicida es primeramente insecticida. La identificación de productos efectivos que permitan un manejo racional e integrado de la plaga, con costos viables para el agricultor permitiría reducir las pérdidas en producción por dicha plaga. Por tanto, el objetivo fue determinar el efecto de terbufos, ethoproph, forato y clorpirifos en el control de Phyllophaga y la producción de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en condiciones de campo (Araya 2016).

#### **2.5.10. Control Biológico**

Se registró en campo la mortandad natural de larvas, pupas y adultos, de las diferentes especies, debida principalmente por el hongo *Beauveria bassiana*, y otras causas no bien diferenciadas, como son los casos de larvas con presencia de micelio verde, o con manchas en el cuerpo de color pardo a negro, larvas de aspecto lechoso, otras ennegrecidas, larvas y pupas de aspecto seco y duro; cabe mencionar que se encontró una "gallina ciega" parasitada por una larva de díptero, y una pupa que se alcanzó a quemar por el fuego (práctica agrícola). La zona de riego registró mayor mortandad de larvas, pupas y adultos que la de temporal, donde sólo se observaron larvas muertas (Castro y Ramírez 2000).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación

Este estudio fue analizado en la finca de café Chojampe la cual se encuentra ubicada en la provincia de Los Ríos del cantón Ventanas. La investigación obtenida se encuentra respaldada abajo información e interrogantes expuesta por los técnicos de la finca Chojampe.

Los Ríos presenta condiciones climáticas tropical, su temperatura varia de 23 °C a 28 °C; y con una precipitación anual de 1564.4 mm/año; cuya humedad relativa es de 76% y 834.7 horas de heliofanía de promedio anual. Con una altitud de 24 msnm. <sup>1</sup>

#### 3.2. Evaluación de la información

Para ampliar este trabajo investigativo se necesitó de artículos científicos, revista agrícolas, tesis, etc. A su vez se interrogaron a los técnicos encargados de la plantación de café, usando métodos crítico, analítico e investigativo; lo que facilito el desarrollo del tema, se finalizó con una indagación en base a preguntas enfatizada en el tema de interés.

#### 3.3. Desarrollo del caso.

Se visito la finca productora de café Chojampe, donde se obtuvo información sobre el Orozco (*Phyllophaga spp.*) considerado como uno de los insectos que genera daños en las raíces, iinterfiriendo en desarrollo de la planta y a largo plazo en su producción. Los técnicos de la finca de café manifestaron que este insecto es un Coleóptero siendo las larvas la de mayor importancia económica por sus hábitos en el sistema radícula. Los técnicos de la plantación, durante la visita nos mencionaron que este insecto no solo afecta al café en el Ecuador sino a varios cultivos de ciclo corto y perennes por lo tanto es considerada como una plaga

---

<sup>1</sup> Estación Meteorológica UTB- FACIAG: 2020

importante en el litoral. Las fincas de producción son supervisadas por los técnicos mediante continuos monitoreos, específicamente las plántulas que se encuentran en el vivero, cuyas raíces se encuentran expuestas a esta larva, por lo cual se requiere que el control de malezas y plagas sean efectuadas de forma correcta.

El administrador de la finca Chojampe manifestó que este insecto puede llegar a vivir en estado adulto hasta 8 días por lo cual la planificación de las fumigaciones debe cubrir el periodo reproductivo del Orozco. Los técnicos manifestaron que, durante las siembras de las plántulas de café, se pueden visualizar las larvas en el suelo de color blancas llamadas gallina ciega y otras en estado de pupa. Los técnicos de la finca mencionaron que estos pueden llegar a multiplicarse siempre y cuando estén en condiciones favorables y las larvas pueden estar a una profundidad de 10 a 15 cm.

En el caso de que no exista un buen control manejo integrado de plagas, la planta mostrara sintomatología del ataque y los frutos se pueden ver afectados. Para reconocer este insecto (Orozco) el administrador de la hacienda cafetalera suele tomar muestras de suelo y raíces con el fin de valorar los daños ocasionados cuyo resultado son apreciados en porcentaje y de esta manera para establecer la eficacia y control. Las variables que calculan los técnicos de la plantación es el método de muestreo del Orozco y el número de este insecto por metros cuadro por cada punto de control o plantación.

Durante la visita en la finca de café Chojampe, se pudo visualizar que el mayor cuidado se da en las platas de viveros, a las cuales se les realiza limpieza del cafetal, desarrollo adecuado de cada labor cultural, a su vez la finca se hallaba en su primera producción de café. El administrador indico que de esta manera se puede evitar que las plantas vayan siendo hospederas ya del insecto plagas y cause inconvenientes en su establecimiento.

#### **3.4. Situaciones detectadas**

La información obtenida anteriormente permite detectar que en la finca

Chojampe se desenvuelven medidas de prevención, que impida el daño de las plántulas y plantaciones establecidas. A través de la visita se observó un bajo porcentaje de Orozco en el suelo y sustratos utilizados, los técnicos de la finca indicaron que en caso contrario al a ver propagación de esta plaga se mostrarían síntomas como follaje amarillo, marchites, acame o muerte de la planta, siendo las raíces las más afectadas y repercutiría en el desarrollo de las flores y cuajamiento de los granos. De la misma manera, al igual que otros insectos el Orozco afecta a varias especies de café como la *C. arabica* y *C. canephora*.

Los técnicos de la finca Chojampe detallaron que al presentarse ciertos focos de ataque se suelen señalar los sitios o arboles por lote de hasta 2 Ha donde y en cada lugar se cuantifica las larvas. El administrados de la finca por otra parte señalo inspeccionar un cuadrante de 1m<sup>2</sup> a 25 cm de profundidad en forma de zig – zag y aproximadamente 12 submuestras; si presenta 4 larvas por cada cuadrante representa una situación de rápido control.

Por lo anterior es preciso cumplir con los programas de aplicaciones, también se debe mencionar que en la finca cafetera Chojampe se desarrollan controles naturales donde intervienen hongos entomopatógenos como (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*), bacterias como *Bacillus popilliae*, que controlan al Orozco principalmente en los primeros instar. Los técnicos de la finca recomiendan como control físico la colocación de trampas de luz blanca en puntos cercanos a los lotes del cultivo, las cuales permitirán reducir progresivamente las poblaciones del Orozco ya que no hay alternativa de control químico eficiente.

El administrados de la finca de café menciona que al no desarrollar cualquiera de las medidas de control mencionadas anteriormente se podría generar pérdidas anuales de producción.

### **3.5. Soluciones planteadas.**

Al finalizar la visita y habiendo obtenido la información necesaria la información sobre el Orozco (*Phyllophaga spp.*) en el cultivo de café, se puede plantear

soluciones como el correcto desarrollo del manejo integrado de plagas en plantaciones de viveros y plantas establecidas; ejecutando de manera correcta cada actividad y basarse a las políticas de prevención expuesta por las fincas.

Los técnicos encargados de la plantación de café mencionan que el control químico no es eficiente para el control del Orozco, por lo tanto, se debe favorecer el control natural a través de hongos del género *Metarhizium sp.* que inoculan el estado larval al entrar en contacto con insecto. También se indicó que el nivel de control de estos microorganismos dependerá de principalmente de las condiciones ambientales donde se desarrollen. Por lo cual no es necesaria la aplicación excesiva de insecticidas ni bioinsecticidas, habiendo una intensa acción de enemigos naturales.

El administrador de la finca mencionó que en la actualidad el Orozco *Phillophaga spp.* más afecta a plantaciones en los viveros y no en plantaciones grandes. Y es necesario para el control de esta plaga en el vivero el uso de sustrato adecuado el cual es 1 de arena 2 de tierra 1 de materia orgánica.

## IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación desarrollada y analizada se concluye lo siguiente:

- Con respecto al Manejo Integrado del Orozco (*Phyllophaga spp.*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*)” en la Hacienda Chojampe, se debe realizar muestreos de suelo hasta 15 cm de profundidad para determinar el número de larvas por sitio, en base a esta variable aplicar el manejo integrado de plagas, que impedirá pérdida de producción.
- Los daños que produce el Orozco (*Phyllophaga*) en plantaciones de café son directos, siendo el sistema radicular el más afectados, los principales síntomas del daño por el Orozco, es marchitamiento, absorción de nutrientes y volcamiento de las plantas. El daño en causado en los estados larvales.
- El principal efecto que genera la incidencia de (*Phyllophaga*) es la baja producción y rendimiento en el cultivo de café. Por lo cual se requiere la aplicación de un buen control cultural y control biológico.

## V. RECOMENDACIONES

Se recomienda.

- Evaluar la incidencia de Phyllophaga y comportamiento agronómico en el cultivo de café bajo invernadero y en plantación se evalúa con un cuadrante de 1m<sup>2</sup> a 25 cm de profundidad en forma de zig – zag, aplicando control químico e inoculando *Metarhizium sp.* bajo diferentes dosis de fertilización.
- Determinar el porcentaje de daños causado por Phyllophaga en el cultivo de café establecido y en plantaciones bajo invernadero en diferentes condiciones climáticas, época seca y época lluviosa.
- Realizar monitoreos continuos sobre el estado que presenta la plantación, población, producción, rendimiento e identificar las zonas más susceptibles a las afectaciones del insecto plaga.

## VI. RESUMEN

El café es un árbol de ciclo perenne que se adapta a climas tropicales, es originario de África y para muchos países es uno de los principales cultivos de importancia económica como lo es Brasil, sin embargo, en el Ecuador actualmente la tasa de producción de café es muy limitada. El Ecuador presenta una gran capacidad como productor de café, y es considerada como uno de los pocos países en el mundo que exporta todas las variedades de café entre las cuales se menciona el Arábigo lavado, Arábigo natural y Robusta. En lo económico, constituye una fuente de divisas e ingresos para los actores de las cadenas del café. En lo social, en las cadenas del café se involucran muchas etnias y pueblos en 23 de las 24 provincias de Ecuador, dispersos en un amplio tejido social. El cultivo de café es susceptible a los cambios climáticos, deficiencia de nutrientes e incidencia de plagas entre las cuales se encuentra el Orozco es una plaga que ocasiona daños considerables a diversos cultivos y en muchos casos pérdida total de la producción por lo tanto se encuentra en el café destruyendo el sistema radicular, en su estadio larval y su sintomatología es observado en el área foliar. Por lo cual las medidas de prevención son a través del control biológico mediante el uso de hongos del género *Metarhizium sp.* el principal objetivo fue determinar el manejo Integrado del Orozco (*Phyllophaga spp.*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*)” en la Hacienda Chojampe. Este estudio fue analizado en la finca de café Chojampe la cual se encuentra ubicada en la provincia de Los Ríos del cantón Ventanas. La investigación obtenida se encuentra respaldada abajo información e interrogantes expuesta por los técnicos de la finca Chojampe. Se visitó la finca productora de café Chojampe, donde se obtuvo información sobre el Orozco considerado como uno de los insectos que genera daños en las raíces, interfiriendo en desarrollo de la planta y a largo plazo en su producción. Los técnicos de la finca recomiendan como control físico la colocación de trampas de luz blanca en puntos cercanos a los lotes del cultivo, las cuales permitirán reducir progresivamente las poblaciones del Orozco.

**Palabras claves:** Orozco, insecto, café, control, *Phyllophaga*, inoculación.

## VII. SUMMARY

Coffee is a perennial cycle tree that adapts to tropical climates, it is native to Africa and for many countries it is one of the main crops of economic importance such as Brazil, however, in Ecuador currently the rate of coffee production it is very limited. Ecuador has a great capacity as a coffee producer, and is considered one of the few countries in the world that exports all the varieties of coffee, among which washed Arabica, natural Arabica and Robusta are mentioned. Economically, it constitutes a source of foreign exchange and income for the actors in the coffee chains. Socially, many ethnic groups and peoples are involved in coffee chains in 23 of the 24 provinces of Ecuador, dispersed in a wide social fabric. Coffee cultivation is susceptible to climatic changes, nutrient deficiencies and the incidence of pests, among which Orozco is a pest that causes considerable damage to various crops and in many cases total loss of production, therefore it is found in coffee destroying the root system, in its larval stage and its symptoms is observed in the leaf area. Therefore, prevention measures are through biological control through the use of fungi of the genus *Metarhizium* sp. The main objective was to determine the management integration of Orozco (*Phyllophaga* spp.) in coffee cultivation (*Coffea arabica*) "at the Chojampe farm. This study was analyzed at the Chojampe coffee farm, which is located in the Los Ríos province of the Ventanas canton. The research obtained is supported by information and questions presented by the technicians of Chojampe farm. Chojampe coffee producing farm was visited, where information was obtained on Orozco considered one of the insects that causes damage to the roots, interfering with plant development and long-term production. The technicians of the farm recommend as a physical control the placement of white light traps at points near the cultivation lots, which will gradually reduce the populations of Orozco.

Key words: Orozco, insect, coffee, control, *Phyllophaga*, inoculation.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Abarca, G; Quesada, M. 1997. Especies del complejo de jobotos (*Phyllophaga* spp., *Anomala* spp. y *Cyclocephala* spp.) Asociadas a cultivos, en el valle central y Pacífico Seco De Costa Rica. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v08n02\\_044.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v08n02_044.pdf).
2. Altamirano, M. 2004. Evaluacion de insecticidas biologicos, botanico y quimicos para el control de *Phyllophaga* sp. en el cultivo de repollo (en línea). Investigativo. Managua, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. 59 p. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/1913/1/tnh10a465.pdf>.
3. Araya, M. 2016. Control químico de *Phyllophaga* en caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/308098656\\_CONTROL\\_QUIMICO\\_DE\\_Phyllophaga\\_EN\\_CANA\\_DE\\_AZUCAR\\_Saccharum\\_officinarum](https://www.researchgate.net/publication/308098656_CONTROL_QUIMICO_DE_Phyllophaga_EN_CANA_DE_AZUCAR_Saccharum_officinarum).
4. Argüello, H. 2018. (PDF) Aspectos bioecológicos y de manejo de gallina ciega (*Phyllophaga* sp.), en la producción de cacao (*Theobroma cacao*) en Río San Juan, Nicaragua. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/327736131\\_Aspectos\\_bioecologicos\\_y\\_de\\_manejo\\_de\\_gallina\\_ciega\\_Phyllophaga\\_sp\\_en\\_la\\_produccion\\_de\\_cacao\\_Theobroma\\_cacao\\_en\\_Rio\\_San\\_Juan\\_Nicaragua](https://www.researchgate.net/publication/327736131_Aspectos_bioecologicos_y_de_manejo_de_gallina_ciega_Phyllophaga_sp_en_la_produccion_de_cacao_Theobroma_cacao_en_Rio_San_Juan_Nicaragua).
5. Arias, S. 2013. El café ecuatoriano, un patrimonio bebiblo. Con un café por el Mediterráneo (en línea). Quito, Universidad San Francisco de Quito. 82 p. Consultado 12 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2180/1/106981.pdf>.

6. Avila, J. 2014. Taxonomia y Cultivo Del Cafe | café | Tallo de la planta. Publica (en línea, sitio web). Consultado 22 mar. 2020. Disponible en <https://es.scribd.com/document/240294798/Taxonomia-y-Cultivo-Del-Cafe>.
7. Calberto, G. 2004. Estudio del ciclo de vida de *Phyllophaga menetriesi* (blanchard) en condiciones controladas de temperatura, humedad e intensidad luminica (en línea). Investigativo. Cali, Universidad Autonom Occidental. 65 p. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/6400/1/T04414.pdf>.
8. Castro, A; Cruz, J; Ramírez, C. 2003. Manejo de la “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) con trampas de luz en Chiapas, México (en línea). s.l., s.e. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://sea-entomologia.org/PDF/M3M\\_3\\_ESCARABAIIDOS/081\\_086\\_Gallina%20ciega.pdf](http://sea-entomologia.org/PDF/M3M_3_ESCARABAIIDOS/081_086_Gallina%20ciega.pdf).
9. Castro, A; Ramírez, C. 2000. El complejo «gallina ciega» (Coleoptera: Melolonthidae) en el cultivo de maíz, en El Madronal, municipio de Amatenango del Valle, Chiapas, México. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372000000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372000000100003).
10. CONAFOR. s.f. *Phyllophaga* (spp). Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/08%20Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os/Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os%20nativas/Phyllophaga\\_Version%20Larga.pdf](http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/08%20Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os/Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os%20nativas/Phyllophaga_Version%20Larga.pdf).

11. \_\_\_\_\_. s.f. Phyllophaga spp (en línea). s.l., s.e. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/08%20Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os/Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os%20nativas/Phyllophaga%20spp\\_Version%20Corta.pdf](http://sivicoff.cnf.gob.mx/ContenidoPublico/08%20Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os/Gu%C3%ADas%20de%20s%C3%ADntomas%20y%20da%C3%B1os%20nativas/Phyllophaga%20spp_Version%20Corta.pdf).
12. Cueva, M. 2014. Identificación taxonómica de las especies de Phyllophaga (col. Scarabaeidae) presentes en diez cultivos de importancia económica en la Provincia De Los Ríos. (en línea). Investigativo. Santo Domingo de los tsachila, Universidad de las Fuerzas armadas. 46 p. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/9426/T-ESPE-002706.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
13. Fundabit. 2014. Cultivo de Café. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 12 feb. 2020. Disponible en <https://es.slideshare.net/jlvalera/cultivo-de-caf-30725230>.
14. Gabe, K. 2008. Gallegos/Gallinas Ciegas/Jobotos/Gusanos Aradores (May or June Beetles - Phyllophaga spp.). Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [https://ipm.ifas.ufl.edu/resources/grants\\_showcase/ornamentals\\_and\\_turf/Gallegos\\_Gallinas\\_Ciegas.pdf](https://ipm.ifas.ufl.edu/resources/grants_showcase/ornamentals_and_turf/Gallegos_Gallinas_Ciegas.pdf).
15. Gutierrez, N. 2014. Gallina ciega: plaga que afecta las raíces de las plantas | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 1 dic. 2019. Disponible en <https://sader.jalisco.gob.mx/fomento-agricola-hortofruticola-e-inocuidad/613>.
16. \_\_\_\_\_. 2014. Gallina ciega: plaga que afecta las raíces de las plantas | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <https://sader.jalisco.gob.mx/fomento-agricola-hortofruticola-e-inocuidad/613>.

17. Intagri S.C. s.f. Manejo Integrado de la Gallina Ciega. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-la-gallina-ciega>.
18. \_\_\_\_\_. s.f. Manejo Integrado de la Gallina Ciega | Intagri S.C. Investigativa (en línea, sitio web). Consultado 1 dic. 2019. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/manejo-integrado-de-la-gallina-ciega>.
19. Koppert. 2020. Gallina ciega | Koppert. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <https://www.koppert.mx/retos/escarabajos/gallina-ciega/>.
20. Miniño, G. 2019. El origen del café | la diaria. Publica (en línea, sitio web). Consultado 12 feb. 2020. Disponible en <https://ladiaria.com.uy/articulo/2019/2/el-origen-del-cafe/>.
21. Olmedo, E. 2016. Evaluación de tres insecticidas biológicos y un insecticida químico, para el control de gallina ciega *Phyllophaga* spp. En el cultivo de café *Coffea arabica*, diagnóstico y servicios realizados en la finca varales Esquipulas, Chiquimula, Guatemala, Centroamérica (en línea). Investigativo. Guatemala, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. 105 p. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5952/1/EDGAR%20JOS%C3%89%20OLMEDO%20BRAN.pdf>.
22. Pardo, L; Montoya, J. 2007. Ciclo de vida, importancia agrícola y manejo integrado de la chisa rizófaga *Phyllophaga menetriesi* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae), en Cauca y Quindío, Colombia | Pardo Locarno | Acta Agronómica. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/1029/1485](https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/1029/1485).

23. Polanco, J. 2008. Patogenicidad de aislamientos nativos de hongos entomopatógenos sobre el complejo “gallina ciega” (Coleoptera: Melolonthidae) de los altos de Chiapas, México. (en línea). Investigativo. Mexico, Universidad De Ciencias Y Artes De Chiapas. 78 p. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://aleph.ecosur.mx:8991/exlibris/aleph/a22\\_1/apache\\_media/9RVHHDXJ4S JL7JBCVPV29JAB3GKRLB.pdf](http://aleph.ecosur.mx:8991/exlibris/aleph/a22_1/apache_media/9RVHHDXJ4S JL7JBCVPV29JAB3GKRLB.pdf).
24. Ponce, L. 2018. Situación de la caficultura ecuatoriana: perspectivas (en línea). Situación de la caficultura ecuatoriana: perspectivas 6. Consultado 1 dic. 2019. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322018000100015&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322018000100015&lng=pt&nrm=iso).
25. Ramirez, J. 2009. Revista informativa ICAFE. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://www.icafe.cr/wp-content/uploads/revista\\_informativa/Revista-II-Sem-09.pdf](http://www.icafe.cr/wp-content/uploads/revista_informativa/Revista-II-Sem-09.pdf).
26. Ramírez, M. 2010. Análisis situacional de las fincas de café Coffea Arábica y propuesta sustentable en la parroquia san roque del cantón piñas (en línea). Investigativo. Loja, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. 138 p. Consultado 12 feb. 2020. Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/5540/1/Ramirez%20Criollo%20Milton.pdf>.
27. Ramirez; Moron, M. 2009. Descripción de la larva de Phyllophaga (Phytalus) rufotestacea (Moser) (Coleoptera: Melolonthidae) en Chiapas, México. Publica (en línea, sitio web). Consultado 20 feb. 2020. Disponible en [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372009000100001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372009000100001).
28. Recalde, D. 2015. Denominaciones de origen en productos primarios: caso café (en línea). Investigativo. s.l., Universidad Andina Simón Bolívar. 158 p. Consultado 12 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4637/1/T1694-MRI-Recalde-Denominacion.pdf>.

29. Rivera, M. 2014. Evaluación de cuatro productos para el control biológico de la gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) en los viveros de café de la finca Colombia; (en línea). Investigativo. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. 94 p. Consultado 20 feb. 2020. Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/17/Rivera-Mynor.pdf>.
30. Saldiva, P. 2018. El cultivo de cafe-*Coffea arabica* Linn y *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (en línea). s.l., s.e. Consultado 12 feb. 2020. Disponible en <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94831/Cultivo+del+Caf%E9+2018.pdf;jsessionid=EBEA4570D09397316AD87AAC1EF5C20D?sequence=2>.
31. Silva, M. 2018. Agrotendencia.tv: El Cultivo de Café - Manejo, Estadística y Características. Publica (en línea, sitio web). Consultado 12 feb. 2020. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-cafe/>.
32. SINAGAP. 2017. Rendimiento de café en el Ecuador. - Noticias Agropecuarias. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 1 dic. 2019. Disponible en <https://elproductor.com/estadisticas-agropecuarias/rendimiento-de-cafe-en-el-ecuador/>.
33. Soto, K. 2012. Selección de genotipos promisorios de café (*Coffea arabica* L.) Basados en caracteres agromorfológicos, resistencia a plagas y enfermedades en finca las flores, Barberena, Santa Rosa, Guatemala, C.A. (en línea). Investigativo. Guatemala, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. 94 p. Consultado 12 feb. 2020. Disponible en [http://www.repositorio.usac.edu.gt/6484/1/Tesis\\_Karla\\_Soto\\_final.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/6484/1/Tesis_Karla_Soto_final.pdf).