



TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

**Título: Prospección de la entomofauna en la
Unidad Silvícola Cienfuegos**

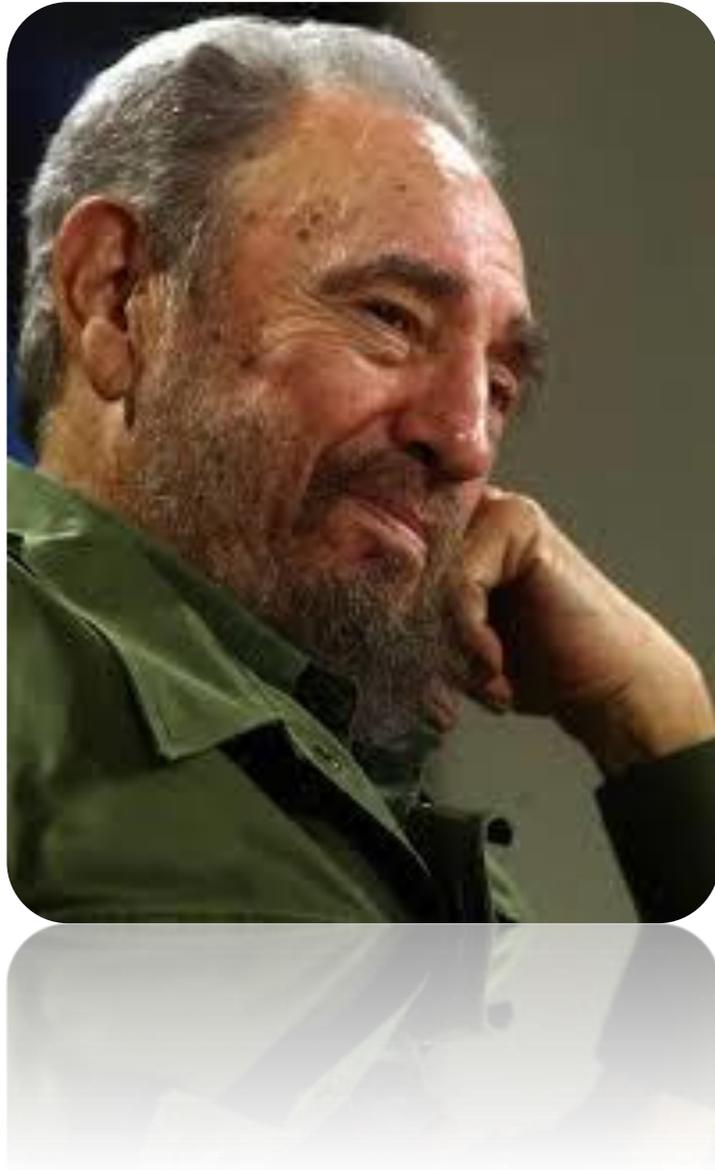
Autor: Pedro Pérez Capote

**Tutores: Msc: Fernando Iglesia Royero
Msc: Roquelina Jiménez Carbonell**

Cienfuegos 2015



PENSAMIENTO



**La agricultura es lo que alimenta al hombre,
y no solo alimenta
sino que viste y calza al hombre.**

Fidel Castro.



AGRADECIMIENTO

AGRADECIMIENTOS

A: Profesores de la Universidad.

A: Fernando y Roquelina, mis tutores.

A: Todos aquellos que de una forma u otra han contribuido a la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre por traerme al mundo con la bendición de Dios y darme la vida que hoy gracias a sus consejos sabios he sabido llevar, también a mi hijo Marcos Jesús, para que en un futuro se proponga lograr la meta que yo alcancé con sacrificios.

Resumen:

La investigación se realizó en áreas de plantaciones forestales jóvenes de la unidad Silvícola Cienfuegos perteneciente a la Empresa Forestal Integral en la provincia del mismo nombre, en el periodo poco lluvioso comprendido entre Septiembre del año 2014 a Marzo del 2015, con el objetivo de realizar una prospección de la entomofauna en las plantaciones forestales de *Swietenia macrophylla* King; (Caoba), *Samanea saman* (Jacq). Merrill;(Algarrobo) y *Acacia* sp, se realizó una caracterización de lotes y rodales, monitoreo y determinación de los organismos plagas y posible organismo benéficos, se utilizaron métodos como: muestreo directo a las áreas, trampas pegajosas y calicatas en el suelo, con una selección de 20 a 30 plantas en dependencia del tamaño del área, para revisar hojas, ramas y tallos, así como el ruedo con el fin de detectar huevos, larvas y adultos de insectos, esto se ubico en frascos de cristal con alcohol al 70 por ciento, lo cual provoco la muerte inmediata, para su posterior traslado e identificación en el laboratorio, dando evidencias de: *Accromyrmex octospinosus*; Reich, *Atta Insularis*; Guer, *Paratrechina longicornis*; Latreille, *Anochetus mayri*; Emery, *Monomorium florícola*; Lerdon, *Agromyza* sp, *Brevipalpus* sp. El resultado es el primer informe en la provincia de Cienfuegos del insecto *Accromyrmex octospinosus*; Reich Bibijagua roja en la especie de acacia.

Abstract

The research was conducted in areas of young forest plantations of the Forestry unit belonging to Cienfuegos Integral Forestry Enterprise in the province of the same name, in the dry period from September 2014 to March 2015, with the aim of making an entomofauna in prospecting species *Swietenia macrophylla* King; (Mahogany) , *Samanea saman* (Jacq), Merrill; (Algarrobo) and *Acacia* sp, running to do a characterization of lots and stands, monitoring and identification of pest organisms and possible beneficial organism, methods such as direct sampling areas, sticky traps and pits in the ground were used selecting plants 20 to 30 depending on the size of the area, watching leaves, branches and stems, as well as the arena in order to detect eggs, larvae and adult insects, entering these in glass jars with alcohol at 70 percent , causing immediate death, for subsequent transfer and identification in the laboratory, registering the presence of agents as *Accromyrmex octospinosus*; Reich, *Atta insularis* Ger, *Paratrechina longicornis*; Latreille, *Anochetus mayri* Emery, floriculture *Monomorium*; Lerdon *Agromyza* sp, *Brevipalpus* sp., throwing as the first report in the province of Cienfuegos insect *Accromyrmex octospinosus* ; Reich in red Bibijagua species of acacia.

Introducción.

Desde mediados del Siglo XX hasta nuestros días, la ciencia y la técnica asociada a la agricultura ha avanzado a pasos agigantados, por lo que con ellas la introducción de tecnologías le ha permitido al hombre elevar la productividad en la actividad forestal Mederos,(2010).

Según Betancourt, (2000); el hombre primitivo utilizó productos de los árboles desde las épocas remotas. En los próximos años, el crecimiento demográfico, junto con el mayor consumo per cápita continuarán provocando una expansión agrícola hacia nuevas tierras, sobre todo mediante la deforestación (FAO, 2003).

Un análisis realizado por Cárdenas, (2005); señala que la tierra agrícola se está expandiendo aproximadamente en el 70 % de los países y disminuyendo en el 25 %, mientras que en el 5 % se mantiene sin cambios y por consiguiente la superficie forestal está disminuyendo en las 2/3 partes de los países. En el 60 % de los países donde la tierra agrícola está disminuyendo, los bosques se están ampliando. En el 36 % restante, los bosques están retrocediendo.

La actividad del hombre en la explotación de los recursos forestales han estado alterando permanentemente su composición para sus propias necesidades inclusive en la creación de rodales artificiales compuestos de una sola especie pudiendo llevar, en algunas circunstancias, a mayores peligros por plagas modificando o eliminando completamente mecanismos naturales de defensa en estos cultivos, Delgado, (2007).

Este mismo autor plantea que el peligro de las plagas ha sido multiplicado por los adelantos que han tenido lugar en el curso del presente siglo, la velocidad y la eficiencia de los transportes internacionales, que han suprimido las barreras naturales contra la difusión de muchas plagas aumentándose el riesgo de su introducción a nuevas plantaciones naturales y artificiales

Los problemas de plagas forestales en Cuba se consideran componentes principales en el manejo de los bosques, para lo cual existen programas estatales y una infraestructura científica, de vigilancia y de asistencia técnica. En Cuba la protección de los bosques está a cargo de las unidades silvícolas pertenecientes a las empresas forestales del Ministerio de la Agricultura, las que reciben asistencia técnica directa de

las estaciones experimentales forestales Estaciones Experimentales Forestales (EEF) y del Servicio Estatal de Sanidad Vegetal de cada provincia. Además, en el país se dispone de un Instituto de Investigaciones Forestales (IIF) y un Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), los que asesoran los programas forestales y generan nuevas tecnologías. EFI, (2014)

El control de los daños provocados por las plagas en sitios forestales no puede realizarse mediante la aplicación de sustancias químicas, ya que estos sitios son extensos, tienen relaciones con diferentes esferas productivas y sociales, y pudieran provocar contaminación del agua, el suelo y daños irreparables para el ambiente. La lucha contra estos agentes dañinos debe realizarse mediante un manejo integral, Vázquez *et. al.*, (2001), en el cual debe ocupar un papel fundamental las medidas preventivas para el control de plagas en el momento de la planificación y establecimiento de plantaciones forestales, así como la conservación del hábitat natural para propiciar el desarrollo de enemigos naturales como los parásitos, parasitoides y depredadores.

Uno de los principales elementos que hay que considerar para impedir las plagas es la diversificación de las plantaciones, evitar en lo posible grandes extensiones mono específicas de pinos o incluso de latifolias, Hochmut y Manso, (1975).

Dentro de la estrategia general de prevención contra el desarrollo de las plagas, uno de los programas más importantes por incrementar en el futuro debe ser el mejoramiento genético, que tiene como objetivo la selección de especies, variedades o clones resistentes o menos susceptibles a plagas y enfermedades, Duarte *et al.*, (2003). En este programa se debe priorizar la acacia y la caoba, especies que tienen limitado su desarrollo debido a insectos como ácaros e *Hypsipylagrandella*.

Los insectos que causan daño a las especies forestales de Cuba según, López *et al.*, (2004). Son muchos y entre los más importantes se encuentran algunas especies de lepidópteros y coleópteros en el caso del pino la más importante es

Rhyacionia frustrana, la cual está diseminada en todo el país, afectando viveros y plantaciones jóvenes, Hochmut y Manso, (1975).

Según Empresa Forestal Integral, (Minagri 2014); en el municipio Cienfuegos no se ha realizado estudios de la entomofauna en plantaciones forestales jóvenes.

Teniendo en consideración lo anteriormente planteado se enunció el siguiente problema científico.

Escaso conocimiento sobre la entomofauna que afecta las plantaciones forestales jóvenes de *Swietenia macrophylla* King; (Caoba), *Samanea saman* (Jacq), *Merilli*;(Algarrobo) y *Acacia* sp en la Unidad Silvícola Cienfuegos.

Hipótesis.

Las observaciones a las plantaciones forestales jóvenes de caoba, algarrobo y acacia sp en diferentes épocas del año permitirá conocer la entomofauna presente en la Unidad Silvícola Cienfuegos.

Objetivos.

Objetivo general:

Realizar una prospección de la entomofauna en plantaciones forestales jóvenes en Caoba Algarrobo y Acacia en la unidad silvícola Cienfuegos.

Objetivos específicos:

- 1- Caracterizar los lotes y rodales objeto de estudio.
- 2- Monitorear la entomofauna en plantaciones forestales jóvenes.
- 3- Determinación de los organismos plagas y posible organismo benéficos en plantaciones forestales jóvenes.

Impacto:

Se obtienen los primeros resultados de la entomofauna presente en plantaciones forestales jóvenes en la Unidad Silvícola Cienfuegos en el periodo comprendido de septiembre 2014 a marzo 2015, época poca lluviosa, resultando como primer informe para la provincia la especie *Accromymerx octospinosus*; Reich considerada como Bibijagua roja.

Capítulo 1. Revisión Bibliográfica

1.1 Situación del área boscosa a nivel mundial.

Los bosques ocupan más de la cuarta parte de las tierras emergidas, excluyendo la Antártica y Groenlandia; la mitad está en los trópicos y el resto, en las zonas templadas y boreales. Según los datos de la FAO, los bosques mundiales abarcan cerca de 4 000 millones de ha y cubren casi 30 % del área mundial, Pérez *et al.*, (2011)

Estos propios autores expresan que desde 1990 hasta 2005, el mundo perdió 3 % del área total de bosques, con una disminución promedio de 0.2 % al año. Al comenzar el siglo XXI, existen una disminución neta anual de 11,3 millones de ha de bosques, que se destinaron a otros usos. Cuba se sitúa entre las naciones que mayor crecimiento mantiene de sus recursos forestales, al tener cubierto 26,7 % del territorio nacional y propone llegar a 29 % en 2015.

Con el comienzo de la conquista española en Cuba, el área boscosa empezó a disminuir. En 1959, cuando triunfó la Revolución, no sólo existían muy pocas áreas cubiertas por bosques, sino que estos estaban muy empobrecidos y descuidados. En la actualidad la superficie forestal cubierta asciende a bosques naturales 577.38 miles de hectáreas y bosques plantaciones 200.23 miles de hectáreas; Cárdenas, (2005).

1.2 Situación del patrimonio forestal provincial en Cienfuegos por municipios.

En la provincia de Cienfuegos el patrimonio forestal es el siguiente (ver Anexo No. 1); Minagri, (2014).

1.2.1 Situación del patrimonio forestal provincial por entidades en Cienfuegos (ver Anexo No. 2).

En cuanto a las formaciones boscosas, las más representativas son *Acacia sp*, *Albizia sp* (albizia), *Samanea saman* (Jacq) Merrill. (Algarrobo), *Swietenia macrophylla* King. (Caoba de honduras), *Khaya sp* (caoba africana), *Swietenia mahagani* (L.) Jacq. (Caoba del país), *Tabebuia spp* (roble), *Tectonagrandis*(L.) F. (teca), *Cordia spp* (baría), *Pinus caribaea* Morelet (pino macho) y *Eucalyptus spp* (eucalipto); Minagri, (2014).

1.3 Categorías de bosques

Los bosques son administrados con arreglo a sus funciones y ubicación geográfica, y se clasifican sobre la base de un conjunto de elementos de orden físico, biológico, ecológico, social y económico, según Ley forestal, (1999)

1.3.1 Bosques de producción:

Su función principal es satisfacer las necesidades de la economía nacional maderera y productos forestales no maderables, mediante su aprovechamiento y uso racional.

1.3.2 Bosques de protección:

Aquellos cuya superficie debe ser conservada permanentemente para proteger los recursos renovables a los que estén asociados, pero que, sin perjuicio de ello, pueden ser objeto de actividades productivas prevaleciendo siempre su función protectora.

1.3.3 Bosques de conservación:

Por sus características y ubicación sirven para conservar y proteger los recursos naturales, así como los destinados a la investigación científica, el ornato y la acción protectora del medio ambiente, en general. Estos bosques deben ser conservados constantemente, y en ellos no se permiten talas de aprovechamientos, sino solamente cortas de mejoras, orientadas al reforzamiento de su función principal y a la obtención de productos secundarios del bosque.

El patrimonio forestal según, Sordo y Sordo (2007), ofrece una alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal, reduciendo el uso de insumos externos. De igual forma, constituyen importantes reservorios de plantas con propiedades medicinales útiles, para la fabricación de productos de diversa índole que bien pueden ser sustitutos o complementos de los utilizados actualmente por el hombre, sustituyendo los postes de metal por madera o su utilización como cercas vivas en las unidades de la agricultura, práctica agroforestal empleada tradicionalmente por los campesinos cubanos.

Los sistemas forestales pueden dar estabilidad ecológica, bienestar social y resultados económicos auto sostenidos, si se aplican a partir de estudios agroecológicos, sociológicos y de innovación tecnológica para las producciones de alta calidad exportables, además de garantizar el autoabastecimiento de los trabajadores y sus familias; Herrero,(2004).

1.4 Componentes de un sistema forestal

Componentes físicos abióticos: relieve, rango de altitud, exposición, características geológicas, edáficas, climáticas y de la red hidrográfica.

Componentes físicos bióticos: Vegetación: silvestre o cultivada.

Fauna: Silvestre y domesticada y Plagas.

Componente social: El hombre

Cultura agro-ecológica.

Hábitos y tradiciones; Álvarez,(2003).

1.4.1 Funciones de la silvicultura en un sistema forestal

Las funciones de la silvicultura según Álvarez (2003) en general son:

- a) Aproximar e integrar, hasta donde sea posible, los métodos de manejo de los ecosistemas cultivados, en condiciones concretas.
- b) Buscar alternativas y soluciones a los desequilibrios causados por las mono culturas intensivas en superficies de considerables extensión, mejorar las condiciones micro y mezo-climáticas, controlar plagas y enfermedades de los cultivos, disminuir la contaminación de los suelos y las aguas y detener la erosión acelerada antrópica ya acontecida.
- c) Aplicar los principios de la agro ecología, en cuanto a las interacciones ecológicas, biológicas y culturales de plantas anuales y perennes y de los animales para el consumo humano.
- d) Investigar las combinaciones auto sustentable en las condiciones locales.
- e) Rescatar las prácticas conservacionistas sin dejar de usar los adelantos de la biotecnología moderna.
- f) Diversificar la producción de alimentos sin menoscabo de las culturas principales de la región.
- g) Mantener la vinculación del hombre a su parcela, para que cuide y proteja los recursos forestales que sustentan su entorno.

h) Buscar alternativas de producción agropecuaria y forestal, donde la fragilidad del ecosistema no permite hacer uso de la agricultura de alta tecnología, basada en “paquetes tecnológicos” que resultarían agresivos al medio forestal y al propio hombre.

1.4.2 Importancia de los sistemas forestales.

De acuerdo a lo planteado por, González *et al*, (2004) la importancia de los sistemas forestales indican que:

- Diversifican los flujos de energía sin descuidar las producciones principales del ecosistema cultivado.
- Tienen en cuenta todos los factores abióticos, bióticos y sociales que intervienen en la producción.
- Se basan en la agroecología, la agricultura convencional y la silvicultura (sitios)

1.5 El manejo forestal y la sostenibilidad.

Los bosques del mundo cubren alrededor de 4 032.9 millones de hectáreas, es decir, el 31 % de la superficie terrestre, reconociéndose como contribuyentes de los objetivos de la Convención de Cambio Climático; FAO, (2004). Las plantaciones forestales constituyen el cinco por ciento de los bosques, el resto son bosques naturales FAO, (2010).

Esta misma fuente agrega que existe consenso en cuanto al estado de degradación mundial de los bosques ya que desde el 2000-2010 el mundo perdió 52.0 millones de ha de su superficie total, que representa una tasa anual del 0.2 por ciento. La pérdida forestal neta es de 5.2 millones de hectáreas al año, es decir, 14246 hectáreas al día.

De acuerdo a lo planteado por Ayes (2003), la tasa de deforestación anual en los países tropicales fue de 12.3 millones de hectáreas de bosques en la década del 90 del siglo XX, según superior a la década anterior, cuestión alarmante pues se ha estimado que la mitad de la biodiversidad del mundo está en los bosques y que probablemente más del 80 por ciento de muchos grupos de plantas y animales se encuentran en los bosques tropicales FAO, (2001).

Esta pérdida según datos de la FAO, (2007), es más rápida en América Latina y África, ya que en Asia la deforestación de bosques naturales está compensada por el establecimiento de plantaciones, mientras que en Europa y Norteamérica la superficie forestal está en aumento. Cuba es una excepción notable en el ámbito latinoamericano y en el tercer mundo, pues la cobertura boscosa se ha incrementado desde 14,7 % en 1959 hasta el 28.7 % en el 2013, MINAGRI, (2006), alcanzando un incremento de su superficie forestal en el periodo 1959-2013.

La conservación y manejo sostenible de los bosques son menos lucrativos que la deforestación, por lo menos a corto plazo, esto constituye una razón importante en la pérdida de la cobertura forestal, Banco Mundial, (2004). Los pagos por servicios ambientales y la diversificación en la utilización de los productos forestales no maderables, pueden hacer más lucrativos los bosques existentes.

El término sostenibilidad forma parte de la profesión forestal desde hace más de 200 años, cuando se define uno de los conceptos más notable y duradero, y es de “Rendimiento Sostenido”, Harcharik, (1997), declara al respecto que: “cuando se ha practicado correctamente, el rendimiento sostenido ha sido instrumento eficaz para proteger los valores ambientales” aun cuando se centra en el aprovechamiento de la madera.

En Cuba existe una rica diversidad de especies forestales, pero no siempre se ha enfatizado en aquellas que tienen también empleo como frutales. De manera inversa, no siempre las especies reconocidas como frutales se han potenciado como forestales. En ocasiones cuando la vida útil de una planta frutal ha llegado al límite, no se aprovecha su madera y otros productos forestales que se pueden derivar de ellas. De unas 200 especies de frutales reconocidas en el país, 64 pueden utilizarse como forestal. Por otra parte, estas especies consideradas como frutales, tienen también múltiples usos; como fruta fresca, medicinal, repelentes o plaguicidas botánicos, entre otros, pues aunque el producto más importante sea la madera, de mayor o menor calidad, también son de interés, ya sea como ornamental, para postes, construcciones rurales y otros, Rodríguez y Rodríguez,(2007).

Companioni, *et al.*, (2001) señalan que a pesar de haberse incluido los forestales recientemente como subprograma en la Agricultura Urbana, ha sido tradicional la siembra, a partir de la reforestación de diferentes áreas con la finalidad de utilizar sus árboles con distintos objetivos.

1.6 Reforestación:

Es la acción de poblar con especies arbóreas áreas que hayan sido objeto de aprovechamiento previo o arrasado por incendios u otras causas. Ley Forestal, (1999). En los últimos años, los problemas forestales han llegado a ocupar un lugar importante en Cuba y otros países, y se reconoce que los bosques están amenazados Wadsworth, (2000), por lo tanto las tareas a emprender los silvicultores en países tropicales principalmente son enormes, a pesar de que no es posible empezar de inmediato y al unísono con todas las actividades en toda el área forestal, de ahí que sea necesario dedicarse a algunos bosques según el grado de urgencia.

Sotolongo, *et al.* (2005) considera que en general hay tres aspectos principales en cuanto a la urgencia de las intervenciones silviculturales y son:

1. Establecer rápidamente las funciones protectoras de los suelos en los bosques.
2. Producción de madera y otros productos forestales.
3. Protección de las plantaciones contra plagas y enfermedades.

La necesidad de reconstruir los bosques en las áreas erosionadas o amenazadas por la erosión y las plagas se enfrenta al hecho de que la producción en estos lugares es por lo general baja, y el manejo de estos bosques suele ser costoso, de modo que no son capaces de producir madera rápida y económicamente en la cantidad deseada.

1.6.1 Beneficios de la reforestación:

Según el IIDT (2002) es necesario considerar las consecuencias que la pérdida de la cubierta vegetal que conlleva en primer lugar a la pérdida de los beneficios directos provistos por la cubierta vegetal que incluyen: la sombra, la madera, la leña y los productos alimenticios, como frutas y nueces para los humanos y la vida silvestre. El corte indiscriminado y a gran escala reduce los recursos genéticos y la diversidad de especies y puede llevar a la extinción de la flora y fauna local.

Luego siguen las alteraciones a los suelos. Fue en todos los casos se remueven grandes cantidades de materia orgánica directamente en forma de madera o se alteran las mismas mediante la agricultura tipo “corte y quema”. Como consecuencia de lo anterior, la caída de hojarasca y la descomposición orgánica se disminuyen grandemente o se eliminan, causando la disgregación de las partículas de tierra, la pérdida de la capacidad para retener la humedad y la fertilidad del suelo. El terreno así expuesto se desintegra fácilmente por el impacto de la lluvia, rodándose y siendo llevado por las escorrentías a las quebradas y ríos. El rico suelo vegetal se lava a los ríos que lo llevan como sedimento a depositarse en los embalses o si no, finalmente al mar.

La calidad del agua disminuye. La disminución en infiltración y percolación reduce el agua subterránea y baja el nivel freático. Lo anterior causa que los manantiales se sequen y produce el empobrecimiento del régimen acuático, o sea del suministro del flujo de agua a través del tiempo.

Los ríos también se secan o se tornan efímeros y dejan de ser fuentes confiables de agua.

Otra consecuencia posible es la modificación del clima en la localidad. La vida silvestre se empobrece y no está disponible a los cazadores. Los cambios en el clima de la localidad afectan la agricultura.

La reflexión sobre todo lo antes expuesto conduce a la conclusión de la impostergable necesidad de poner freno a la deforestación, de la asistencia a los ecosistemas naturales degradados para su recuperación en fin de lograr una silvicultura bien cercana a la naturaleza, no puede continuarse viendo al árbol como un enemigo de la agricultura.

1.6.2 Selección de especies para planes de reforestación.

Es muy importante elegir cuidadosamente las especies a manejar, sobre todo si existe el propósito de cambiar las especies existentes introduciendo otras nuevas, ya sea por imperativos económicos o de conservación; Champion y Brasnett, (1957).

Estos mismos autores afirman que en la selección de especies para un sitio dado, o en la selección de sitios y especies para producir un tipo especial de madera, es necesario saber sobre el ecosistema en que va a incidir.

Según Fors, (1967) la elección de las especies está regida por condiciones climáticas, edáficas y de plagas que puedan afectar.

1.6.3 Preparación del sitio forestal.

Los terrenos de vocación forestal son aquellos cuya uso principal debe ser la producción de bienes, tales como la madera y productos diferentes de la madera, y servicios ambientales provenientes de los bosques. El rol de las plantaciones forestales puede ser estrictamente de protección de suelos y conservación de los recursos hídricos o como fuente generadora de bienestar, a través de la recreación y turismo; Word Agro forestry Centre, (2006)

La preparación del sitio para siembra o plantación se refiere a que habrá una intervención más o menos intensa en todos los factores ambientales (edáficos y bióticos fundamentalmente), lo que depende de la naturaleza del sitio, de su estado, de las exigencias de las plantas a establecer, de los fines de la plantación, de la intensidad silvicultural y de los medios y métodos empleados; Sotolongo, *et al.* (2005)

La preparación del terreno según Capó, (2001) no es más que la operación que se realiza con el objetivo de limpiar, liberar de obstáculos y/o transformar la superficie del terreno para facilitar la preparación del suelo. Este mismo autor agrega que la preparación del suelo forestal es la remoción del suelo propiamente, incluyendo a veces parte del subsuelo, a fin de que la siembra o la plantación tengan éxito inmediato y mediano y la operación puede ser parcial o total, según los requerimientos.

1.6.4 Mantenimiento Inicial de las plantaciones forestales jóvenes.

Según Sotolongo *et al.*, (2005), el establecimiento de una plantación forestal es una cadena que comienza con el material de reproducción, sigue con la preparación de suelos y la plantación, para terminar con el mantenimiento hasta que la plantación se pueda dar como establecida. El mantenimiento es un conjunto de labores culturales

debidamente planificadas y correctamente ejecutadas, con el fin de asegurar a las pequeñas plantas, las condiciones adecuadas para crecer y desarrollarse óptimamente.

Estos autores señalan un período de establecimiento que comprende desde la siembra o plantación hasta que el repoblado alcanza una condición tal que el bosque, con la calidad requerida, se puede dar por establecido destacando como los problemas más frecuentes durante el proceso de establecimiento la mortalidad excesiva de las plantas, daños por sequía, inundaciones, erosión, fuego, plagas, pastoreo, competencia de malezas, diferenciando las fallas como aquellas plantas que mueren, aunque más generalmente puede decirse que son aquellas plantas que no se desarrollan adecuadamente, ni siquiera para servir de relleno o de árboles ayudantes. Las fallas afectan la densidad y la calidad del repoblado, también se les dice marras.

Mexal y Landis (1990), plantean que el diámetro del cuello de la raíz, se considera un predictor de la supervivencia y desarrollo en el campo. Carneiro (1995), por otra parte señala que las plantas tienen que presentar un diámetro de cuello mínimo de acuerdo con la especie. Medina, (2004), demostró que las plantas de *Eucalyptusgrandis* que alcanzaron un mayor diámetro en el vivero, fueron las que mayor porcentaje de supervivencia presentaron más tarde en las condiciones de plantación.

1.7 Daños que pueden afectar el establecimiento de las plantaciones forestales jóvenes.

Los animales mayores, principalmente vacunos y equinos, pueden dañar a casi todas las especies forestales durante los primeros estadios de desarrollo hasta llegar al brinjal alto, también los caprinos y cerdos pueden causar daños por ramoneo, daños mecánicos y pisoteo, es por esto que la plantación en estado de diseminado y brinjal debe ser librada del pastoreo; FAO,(2002)

Además debe señalarse a las plagas que pueden atacar a las posturas en vivero y plantaciones jóvenes y causar daños a especies que en algunos casos son irreparables.

1.8 Insectos plaga de importancia forestal en Cuba.

Los insectos que causan daño a las especies forestales de Cuba son muchos; sin embargo, los más importantes son algunas especies de lepidópteros y coleópteros (Cuadro 1). (ver Anexo No. 3)

Las plagas más importante tanto en las coníferas como en las latifolias son *Rhyacionia frustrana* y *Dioryctria horneana* (Pino), así como los perforadores perteneciente al género *Ips* Hochmut y Manso, (1975), Hochmut et. al. (1983) y Zorrilla, (1985) en las meliaceae la especie *Hhypsipila grandella* muy dañina específicamente en cedro y caoba

1.9 Principales plagas que afectan a especies forestales como Algarrobo, Caoba y Acacia sp.

1.9.1 *Atta insularis* Guer, (Hymenoptera. Formicidae)

Conocida vulgarmente como bibijagua, es nuestra mayor hormiga y la más dañina también. Es una plaga polífaga que ataca las plantas de viveros, plantaciones jóvenes y establecidas tanto de latifolias como de coníferas y es conocida de todo el país. Los mayores daños se han observado en los viveros de la Sierra Cristal, Mayarí y Nipe en las tres regiones Occidental, Central y Oriental. Estas hormigas son insectos sociales que viven en grandes nidos que construyen bajo la tierra a los cuales transportan vegetación para cultivar ciertas especies de hongos de los cuales se alimentan. La defoliación se observa generalmente en posturas aisladas pero en ocasiones devastan varios canteros. La plaga prefiere los suelos rojos bien drenados. Los daños se observan durante todo el año, pero la mayor actividad se aprecia inmediatamente después de las primeras lluvias de mayo y junio, cerca de la época de la fundación de los nuevos nidos. Los síntomas del daño se conocen porque las posturas de cualquier edad se observan defoliadas desde la parte superior hacia abajo, las agujas tanto nuevas como viejas se encuentran cortadas a veces hasta la base del fascículo. Berrios, *et al*, (2003).

1.9.2 *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidóptera: Pyralidae)

Es conocida como el taladrador de las meliáceas. El adulto de la plaga es una mariposa de 25 a 38 mm de longitud, de color gris, la larva es de color azulado y mide entre 21 y 27 mm de largo puede encontrarse en el interior de frutos o brotes tiernos donde devoran su contenido dejando excremento y aserrín en su interior. El intervalo de afectación puede ser de 2 a 6 años. Ataca las especies de esta familia, principalmente al cedro, también son muy atacadas la Caoba de Cuba (*Swietenia mahagoni*), y la caoba de Honduras (*Swietenia macrophylla*). Se distribuye en todo el país pero afecta principalmente los viveros de la región central especialmente en la Ciénaga de Zapata, es más abundante en los meses de abril a julio aunque el desarrollo de la plaga es continuo, Berrios, et al, (2003).

1.10 Especies de plantas objeto de estudio

1.10.1.1 *Acacia* sp.

Ubicación taxonómica.

Reino: *Plantae*

Subreino: *Tracheobionta*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Subclase: *Rosidae*

Orden: Fabales

Familia: *Mimosaceae*

Género: *Acacia* (Milli)

1.10.1.2 Características y distribución del Género

El género *Acacia* comprende aproximadamente 800 especies, originarias primordialmente de los trópicos y subtropicos, con más del 50% originarias de Australia. Son latifolias siempre verdes, representadas con arbustos y árboles. Su distribución se puede extender más allá de los trópicos de Cáncer y Capricornio, alcanzando latitudes

de 30°N y 40°S en las zonas más desérticas de Australia, India y África; Old et. al., (2000).

Es extremadamente sensible a mal drenaje en el suelo, generando severas pudriciones radiculares, por factores físico-químicos y biológicos que se derivan de dicha condición. Pudriciones radiculares severas, conllevan a volcamientos, o a la muerte temprana del ejemplar.

Entre las enfermedades que la afecta esta la pudrición del corazón la cual esta originada por la acción de insectos perforadores del fuste y las ramas.

1.10.1.3 Importancia económica.

Es común encontrar esta especie formando masas homogéneas de mucha importancia en el uso para leña, forraje, postes, y árboles de sombra, además han adquirido gran importancia en programas de reforestación, con cerca de 2 millones de hectáreas alrededor del mundo, principalmente en el Sudeste Asiático y en algunos países de Latinoamérica como Cuba, predominando las siguientes especies: *Acacia mangium* Willd y *A. auriculiformis* Cunn, ex Benth. Algunas procedencias de *A. crassicarpa* y *A. cocarpa* parece que ofrecen también muy buenas perspectivas. Plantaciones comerciales de *A. crassicarpa* han sido establecidas en los últimos años en Indonesia. Todas las especies anteriores presentan una alternativa muy buena como maderas duras con turnos de cortas realmente cortos; Old y et al., (2000)

1.10.2 Algarrobo *Samanea saman*.

1.10.2.1 Ubicación taxonómica del Algarrobo.

Reino: *Plantae*

Subreino: *Tracheobionta*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Subclase: *Rosidae*

Orden: *Fabales*

Familia: *Mimosaceae*

Género: *Samanea* (Benth.). Merr.

1.10.2.2 Características.

Árbol grande, inerme, que puede alcanzar hasta 30 m de altura, de 140 cm de D.A.P., el fuste generalmente corto, ramas fuertes y extendidas, copa amplia, crecimiento rápido crece de forma espontanea en Cuba en sabanas y bosques; prefiere los suelos aluvionales frescos y profundos donde alcanza su mejor desarrollo. Se recomienda para la fabricación de muebles, carpintería en general, forros, mostradores, interiores y pisos de vehículos; Pino. I., (2008).

1.10.3 Caoba *Swietenia macrophylla* King

1.10.3.1 Ubicación taxonómica de la caoba.

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Sapindales

Familia: Meliaceae

Género: *Swietenia*

***Swietenia macrophylla*; King, Caoba Centroamericana**

El género *Swietenia* pertenece a la familia Meliaceae y consta de tres especies siguientes, reconocidas universalmente en los medios científicos: *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., *Swietenia macrophylla* King y *Swietenia humilis* Zucc. En la mayoría de los países latinoamericanos se designan con el nombre de caoba, tanto a *S. macrophylla* como a *S. mahagoni*, Ortega *et. al.* (2008)

Girón *et al.* (2000) y Hernández *et al.* (2001) plantean que la madera de la caoba es dura, roja o amarilla parda, que toma un alto lustre; se utiliza en la elaboración de

muebles y ebanistería. Es un árbol de tamaño grande, fuste recto y cilíndrico. Puede llegar a alcanzar hasta 25m de altura y hasta 2m de diámetro la copa es amplia y frondosa y las ramas, gruesas.

1.10.3.2 Importancia económica

Según Ortega *et al.* (2008) la caoba es la madera más cara de una especie de árboles de la zona intertropical (caoba)de la familia de las Meliáceas cuya principal característica es su color que va del rojo oscuro, vino tinto y con tonos más claros según la variedad, hasta el rosado. Constituye el mejor ejemplo de maderas finas, y se aprecia mucho en carpintería por ser fácil de trabajar a la vez que resistente a los parásitos (termitas, carcoma, etc.), así como por su aspecto. Además es una madera que resiste bien la humedad, por esta razón se usó en otros tiempos para construir barcos, también se utiliza para la construcción de guitarras, ya que debido a su densidad es perfecta para el cuerpo y para el mástil, debido a que la caoba aporta la madera que se emplea en carpintería fina, ebanistería de lujo, decorado interior, objetos torneados, adornos, instrumentos científico de presión, instrumentos musicales (principalmente pianos), escultura y tallado, yates, botes, construcciones, chapas para madera contrachapada de alta calidad, etc. En tiempos pasados la madera de esta especie fue muy usada para construir hélices de aviones, demostrando con esto su buena resistencia mecánica

1.11 Manejo integrado de plagas y enfermedades en forestales

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) constituye una etapa superior en la protección de plantas, donde se establece una estrategia para el manejo de plagas en el contexto socio económico de los sistemas agrícolas y forestales, el medio ambiente asociado y la dinámica de la población de las diversas especies, utiliza todos los métodos técnicos apropiados y compatibles para mantener la población de la plaga por debajo del nivel de daño económico; Altieri, (1994).

Capítulo 2. Materiales y Métodos.

El presente estudio se realizó en áreas de plantaciones forestales jóvenes de la unidad Silvícola Cienfuegos perteneciente a la Empresa Forestal Integral en la provincia del mismo nombre, en el periodo poco lluvioso comprendido entre Septiembre del año 2014 a. Marzo del 2015.

La unidad silvícola Cienfuegos está ubicada en el Km 2 de la carretera de Rancho Luna; La Isabela, limitando por el frente con el acceso a dicha instalación y a las viviendas propiedad personal, por el fondo y por el lateral derecho con la cerca perimetral de la base de almacenes de la FAR y con tenente de tierra del decreto 300, por el lateral izquierdo saliendo del inmueble con tenente de tierra del decreto 300 y con acceso a las viviendas propiedad personal, Dirección Municipal de Planificación Física Cienfuegos, (2014.)

Para la realización de la siguiente investigación se utilizó un diseño no experimental, a partir del muestreo a las siguientes áreas. (ver Anexo No. 4)

2.1 Caracterización de las áreas objeto de estudio.

2.1.1 Ubicación de los lotes y rodales.

La ubicación de los lotes y rodales se realizó según la información brindada a partir de fotos satelitales por el Grupo Empresarial GEOCUBA, (2014).

2.1.2 Caracterización de los lotes y rodales.

Los datos fueron tomados de los Proyectos de reforestación de los años 2010, 2011, 2012 y 2014 en la Empresa Forestal Integral (EFI, 2014), teniendo en cuenta los siguientes elementos: año de plantación, categoría de bosque, especie predominante, vivero de donde procede la postura y la calidad del material plantable. El marco de plantación fue de 3m por 3 m y el método utilizado fue el de bolsa de nylon de 8 cm de diámetro y 20 cm de alto, se tamizó el suelo utilizado en el llenado de los envases, no hubo presencia de nematodos, se realizó análisis de la semilla sin presentarse agentes fungos, ni afectaciones por insectos, estos parámetros fueron certificados por el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, (2010), garantizando la calidad del material plantable en todos los casos.

2.1.3 Suelo

Para la caracterización del suelo de los lotes y rodales objeto de estudio se tuvieron en cuenta los datos aportados por el Departamento de Suelos de Cienfuegos (Minagri, 2014).

2.1.4 Topografía

Los datos fueron aportados por el Grupo Empresarial GEOCUBA, (2014).

2.1.5 Clima

Los datos climáticos fueron ofrecidos por el Instituto de Meteorología Provincial y la Empresa Provincial de Recursos Hidráulicos en Cienfuegos (2014), tomándose los valores de temperatura, humedad relativa, y precipitaciones, días nublados y rachas de vientos.

2.1.6 Flora

Para el conocimiento de la flora se utilizó la base de datos existente en el Programa de Ordenación Forestal; (2004), de la Empresa Forestal Integral.

2.1.7 Fauna

Se utilizó el método de conteos extensivos por puntos que se basa en establecer cada 250 metros por todo el rodal, con un radio fijo de 25 m, contabilizándose todas las aves presentes dentro del radio de acción, las que están fuera y las que se escuchan. Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP, 2005).

2.1.8 Características socioeconómicas

La información sobre los asentamientos poblacionales y la actividad económica en las áreas objeto de estudio fue tomada por (OME) Oficina de Estadística Municipal, (2014).

2.2 Monitoreo de la entomofauna en plantaciones forestales jóvenes.

Para la ejecución de los muestreos y toma de muestras se utilizaron varios métodos como el muestreo directo a las áreas en estudio y las plantas en éstas, para ello se seleccionaron de 20 a 30 plantas en dependencia del tamaño del área, observando

hojas, ramas y tallos, así como el ruedo con el fin de detectar huevos, larvas y adultos de insectos. Se utilizaron además trampas pegajosas colocando bandas de goma previamente permeadas con una sustancia similar a la goma entomológica colocadas desde 0.5 hasta 1 metro de altura como promedio en los tallos para la captura de aquellos individuos que se trasladan por los mismos, y se realizaron calicatas aproximadamente de 0.5 x 0.5 metros para la detección de aquellos insectos que habitan en el suelo y de esta forma realizar la colecta de larvas, pupas y adultos que se encuentren en estas o entre las hojarascas; Hochmut y Milán,(1975), (FAO, 2011).

Al observarse insectos se tomó la parte de la planta afectada introduciéndola en una bolsa plástico previamente inflada, cerrándola posteriormente para evitar el escape de los insectos. Para la colecta de los mismos se utilizó un pincel fino o aguja enmangada trasladándolos a frascos pequeño conteniendo alcohol al 70%. Cada frasco o muestra se identificó con el nombre del cultivo, fecha y lugar de la colecta.

Una vez en el laboratorio se procedió a su identificación utilizando las claves y materiales necesarios así como la colección de insectos existente.

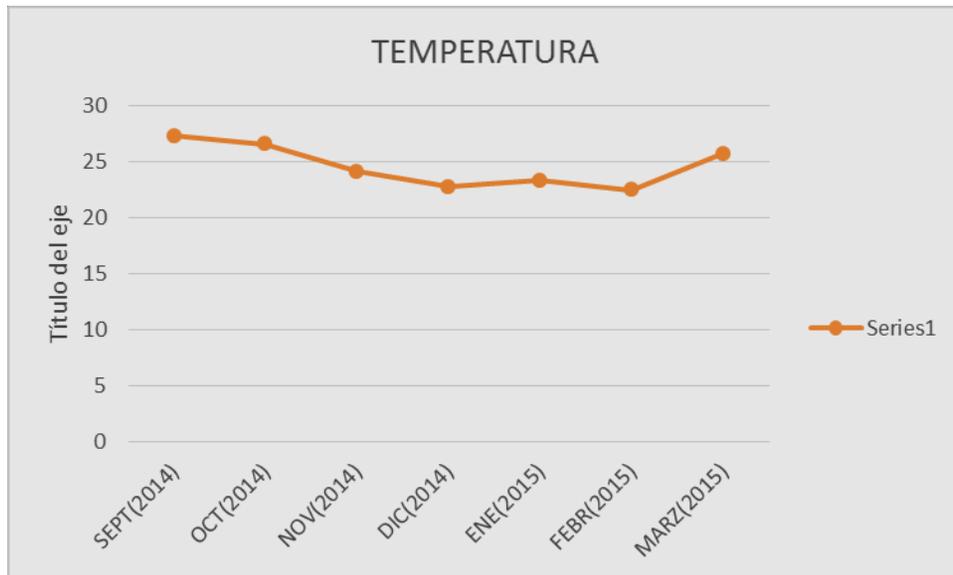
2.3 Determinación de los organismos plagas y posible organismo benéficos en plantaciones forestales jóvenes.

En los muestreos y muestras tomadas se registró la presencia y la actividad que los individuos desarrollaban en ese momento, colectándose para su traslado según procedimiento antes explicado.

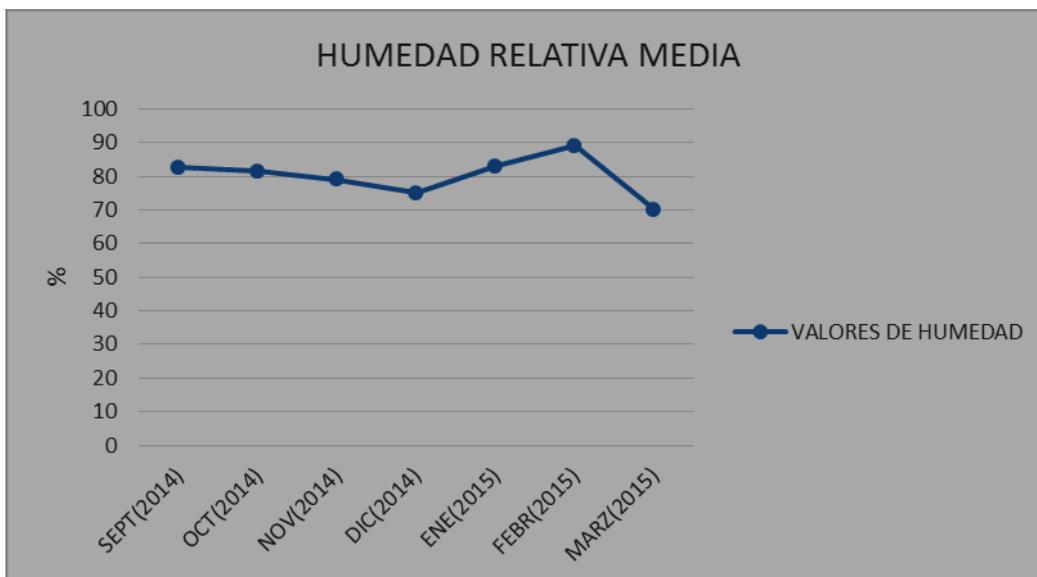
Capítulo 3. Resultados y discusión

3.1 Caracterización de las áreas objetos de estudio.

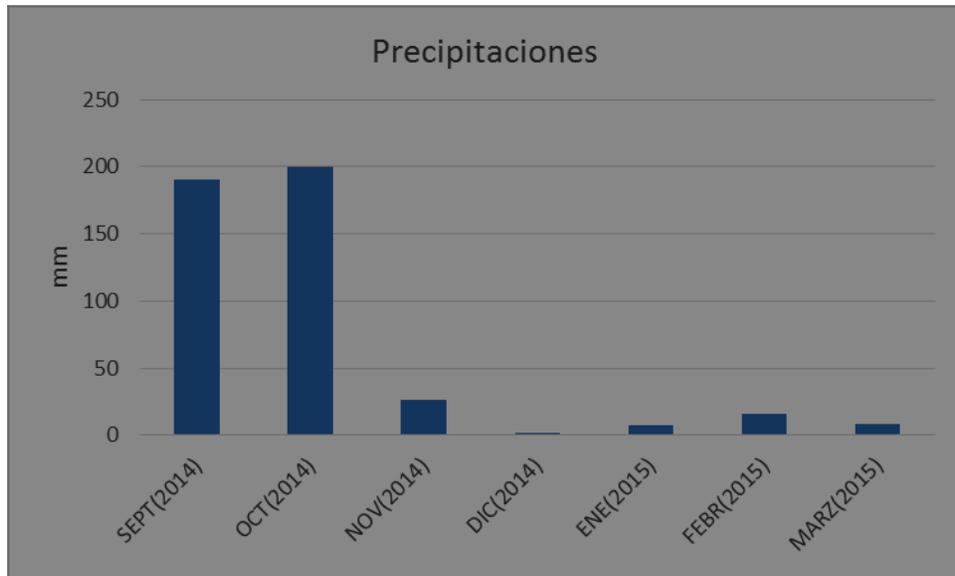
Las áreas objeto de estudio dada su ubicación cuentan con condiciones climáticas muy similares, temperaturas medias que oscilaron entre los 27 y 28 C⁰, en los meses de septiembre a octubre y de 23 a 24 C⁰ de diciembre a febrero.



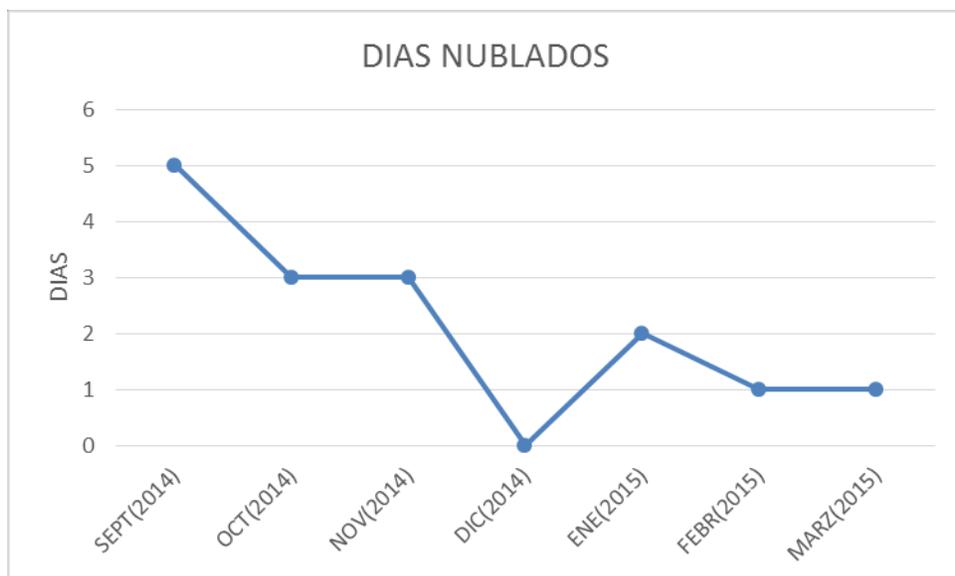
En el caso de la humedad relativa se mantuvo por debajo del 90 por ciento en excepción del mes de febrero en que superó la cifra.



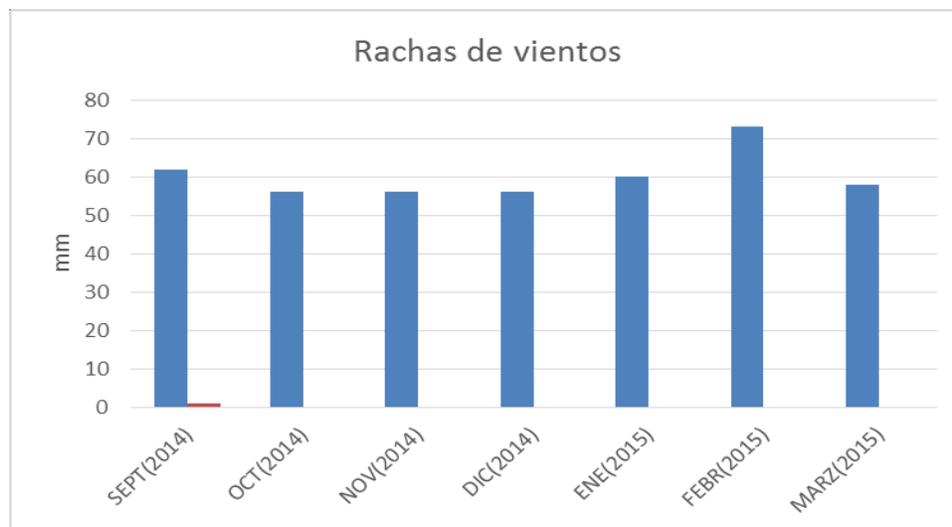
Las precipitaciones en el caso de los meses de septiembre y octubre estuvieron entre los 198 a 200 mm, los demás meses de noviembre del año 2014 a marzo del 2015 fueron prácticamente pocos o nulos estando en los rangos de 20 a 1 mm.



Los días nublados solamente en el mes de septiembre llegó a alcanzar la cifra de cinco, los demás meses estuvieron por debajo, con la excepción de diciembre que fue cero.



Las rachas de vientos estuvieron en un rango de 62 a 74 km por hora, destacándose el mes de febrero con la cifra más alta.



El relieve de forma general es ondulado, a excepción del Lote 5 Rodal 2 que se considera como ligeramente llano. Según Proyecto de Ordenación estas áreas están categorizadas como bosques productores y el objetivo de la plantación es aserrío.

3.1.1 En el caso de la fauna existente las especies detectadas fueron comunes y se exponen en la tabla 2 (ver Anexo No. 5).

3.1.2 Características del Lote 7 Rodal 1.



El área utilizada para el estudio (1.4 ha) limita por el eje de las X 560.260 y el eje de las Y 245.531 según GEOCUBA. (2014), la especie forestal predominante es *Samanea saman* (Jacq.), Merrill, (Algarrobo). El tipo de suelo es Fersialítico Pardo Rojizo Típico (VIII) A, ocupando todo el rodal, representado por el Subtipo Típico (A), presentando proceso de formación de roca caliza dura saturada, medianamente profundo, poco humificador, textura loam arenoso. Materia Orgánica baja de 1.72 %. El pH oscila de 5.5 a 6.9, evaluado como medianamente ácido a neutro, recomendable para la generalidad de los cultivos de interés agrícola, ocupa relieve ondulado. El drenaje superficial e interno es bueno, la profundidad efectiva es 45 cm, en dependencia de la aparición del material originario. Como factores limitantes para el desarrollo agrícola se destacan muy poco a poca profundidad efectiva, la topografía ligeramente ondulada y pedregosidad. En el año 2009 la flora anterior al experimento era un área de manigua, de las que quedaron especies representativas como *Bursera simaruba* Sarg, (Almácigo), *Mimosa púdica*, (L) (Dormidera), *Dichrostachys cinerea* (L) Wight (Marabú), *Acacia farnesiana*; (L.) Willd. (Aroma amarilla), entre otras, Ortega *et al.*, (2010). En estos momentos se cuenta con una plantación artificial, de la especie *Samanea saman* (Jacq.) Merrill conocida como Algarrobo, con un 81 % de supervivencia, cinco años de edad, una altura promedio de 6 m y diámetros que oscilan desde 9 y 10 cm (EFI 2015).

En cuanto a las características socioeconómicas del área dada su ubicación, posee una gran afluencia de personas y muchas de ellas turistas debido a su cercanía con el Hotel Rancho Luna y la Playa del mismo nombre., existe un asentamiento poblacional de nueve viviendas 26 personas de ellas 17 hombres y 9 mujeres, cuenta además con servicios básicos como salud y educación, y una infraestructura técnica de: energía eléctrica, comunicaciones, viales, acueducto.

3.1.3 Característica del Lote 6 Rodal 1.



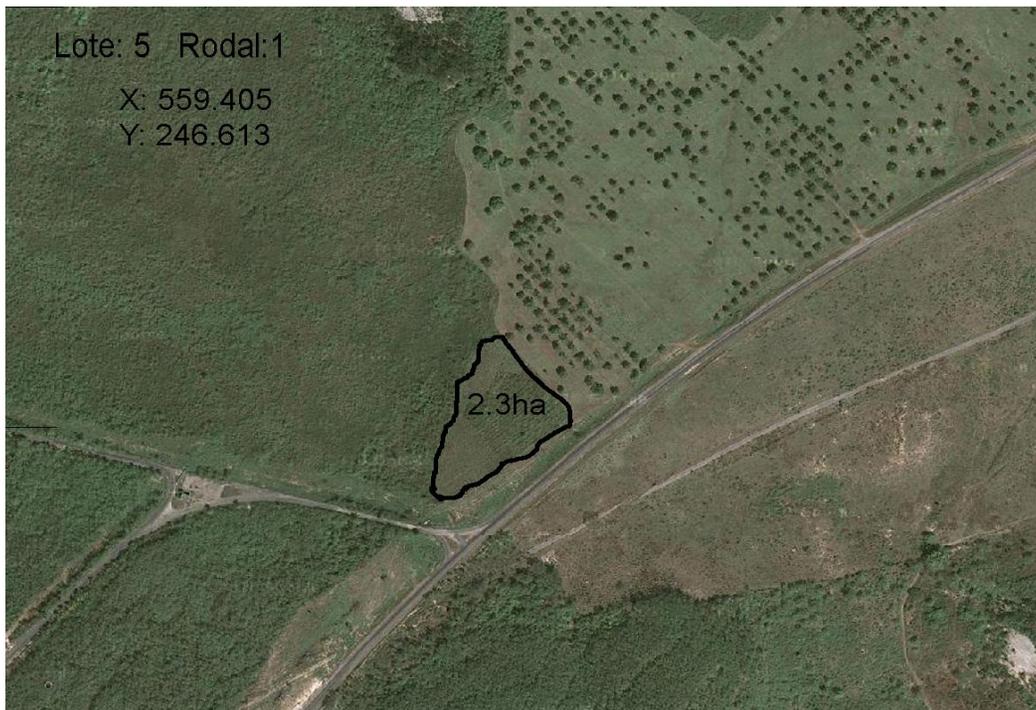
El área utilizada (4.0 ha) en este caso limita por el eje de las **X** 560.947 y el eje de las **Y** 248.689 GEOCUBA, (2014). Las especies predominantes son *Swietenia mahagoni*, (L.) Jacq. (Caoba) y *Samanea saman*, (Jacq). Merrill, (Algarrobo),

El tipo de suelo es Pardo con Carbonatos (X) A representado por los subtipos Típico (A), Gleysoso (F) y Plastogénico (H) formado a partir de proceso de evolución sialitización en un medio rico en Carbonato de Calcio, existe predominio de minerales arcilloso de tipo 2:1 (*Montmorillonítica*), la carbonatación y su lavado influyen en la formación y distribución del humus. El perfil del tipo A (B) C con coloración variable como es Pardo oscuro grisáceo, Pardo muy oscuro y Pardo grisáceo; Esta área ocupa un relieve de ligeramente ondulado a fuertemente alomado y la materia orgánica puede alcanzar valores entre 2 – 5 %, el pH oscila entre 6.4 y 7 por lo que es evaluado como neutro. El drenaje tanto interno como externo en el subtipo Típico es bueno .La clase textural es variable, desde arcilla a loam arcilloso o arenoso, en dependencia de la composición mecánica, con predominio del tipo arcilloso 2:1, por ello su Capacidad de Cambio Catiónico es de 25 – 55 cmol (+).Kg⁻¹, considerada como ligeramente alta a alta, así como la fertilidad natural, El fósforo asimilable P2 O5 es bajo 1.77, y el Potasio asimilable K2O es muy bajo 15.16.

La flora anterior al año 2010 era de manigua, quedando como especies representativas *Bursera simaruba* Sarg (Almácigo), *Mimosapúdica*, (L) (Dormidera), *Dichrostachyscinerea* (L) *Wight* (Marabú), *Acacia farnesiana* (L.) *Will*, (Aroma amarilla), entre otras Ortega *et al.*, (2010). En estos momentos se cuenta con una plantación artificial, con las especie *Swietenia mahagoni* (L.)Jacq. (Caoba) y *Samanea saman* (Jacq). Merrilli (Algarrobo), con el 81 % de supervivencia, cuatro años de edad, una altura promedio de 3 m y diámetros que oscilan desde 3 y 5 cm (EFI 2015).

La actividad económica se centra fundamentalmente en la (UBPC) Guanaroca encargada de la producción de frutales y el Hotel Rancho Luna. Existen tres viviendas aisladas, con tres núcleos familiares compuestos de 5 mujeres y 4 hombres, se cuenta además con los servicios básicos de salud y educación, y una infraestructura técnica de energía eléctrica, comunicaciones, viales, acueducto y otros centros como Cooperativa Producción Agropecuaria (CPA) Mártires de Barbados, Finca Agroecológica El Pedregal.

3.1.4 Características del Lote 5 Rodal 1.



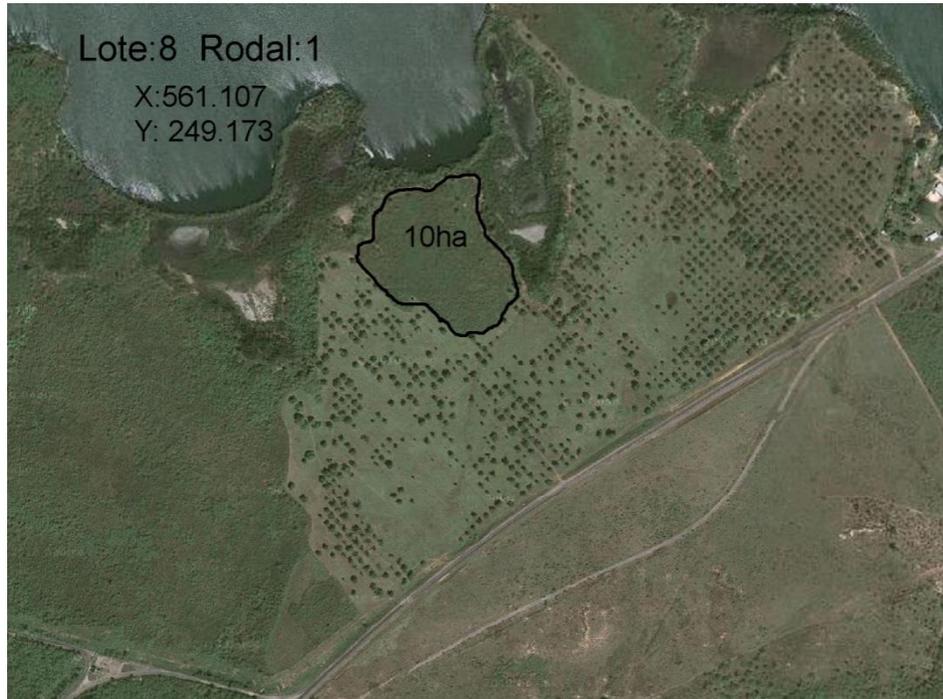
El área utilizada (2.3 ha) limita por el eje de las X 559.406 y el eje de las Y 246.613; GEOCUBA, (2014). La especie forestal predominante es *Acacia* sp.

El suelo es Rendzina Roja (XIII) A; únicamente representado por el Subtipo Típico (A); el proceso de formación que lo origina es roca caliza dura carbonatada; poco profundo, humificado, medianamente erosionado, carbonatado; textura loam arcilloso; con moderada gravillocidad, pedregosidad, y rocosidad, profundidad efectiva 16 cm; y pendiente ligeramente ondulada que dificultan las labores mecanizadas. La clase textural que le corresponde es arcilla Caolinita con predominio de arcillas del tipo 1:1, de ahí que muestre Capacidad de Cambio Catiónico entre 20 – 45 cmol (+).Kg⁻¹, influyendo esto en su fertilidad natural. El drenaje interno y superficial se evalúan de bueno, la pendiente que ocupan es llana a ondulada, predominando las topografías más altas. Como factores limitantes para el uso agrícola se encuentran, la pedregosidad y rocosidad así como profundidad efectiva y pendientes ligeramente onduladas a onduladas.

Anteriormente al establecimiento de la plantación existía un área de manigua, quedando como especies representativas *Bursera simaruba* (Sarg). (Almácigo), *Mimosa púdica* (L). (Dormidera), *Dichrostachys cinerea* (L) Wight (marabú), *Acacia farnesiana*(L.) Willd. (Aroma amarilla), entre otras, Ortega *et al.*, (2010). En estos momentos se cuenta con una plantación artificial de *Acacia* sp con el 81 % de supervivencia, tres años de edad, una altura promedio de 4 m y diámetros que oscilan desde 4 y 6 cm (EFI 2015).

Las características socioeconómicas del área dada sus límites con la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA), Mártires de Barbados y la Finca Agroecológica El Pedregal entidades encargadas de la producción de frutales, viandas y hortalizas, justifican el gran flujo de personas que participan en la actividad productiva. La actividad económica se centra fundamentalmente en la Cooperativa de Producción Agropecuaria CPA, existen solo dos viviendas en las cuales residen 3 hombres y 4 mujeres, cuenta con los servicios básicos de salud y educación, además de contar con energía eléctrica, comunicaciones, viales, y acueducto.

3.1.5 Características del Lote 8 Rodal 1.



El área para el estudio (10.0 ha) limita por el eje de las **X** 561.107 y el eje de las **Y** 249.173; GEOCUBA, (2014).

Las especies que predominan son *Swietenia mahagoni*; (L. Jacq), (Caoba) y *Samanea saman* (Jacq), Merrilli, (Algarrobo).

El suelo es Pardo con Carbonatos (X) A representado por los subtipos Típico (A), Gleysoso (F) y Plastogénico (H) formado a partir de proceso de evolución Sialitización en un medio rico en Carbonato de Calcio, existe predominio de minerales arcilloso de tipo 2:1 (*Montmorillonítica*), la carbonatación y su lavado influyen en la formación y distribución del humus. El perfil del tipo A (B) C con coloración variable como es Pardo oscuro grisáceo, Pardo muy oscuro y Pardo grisáceo; ocupan relieve de ligeramente ondulado a fuertemente alomado y la Materia Orgánica puede alcanzar valores entre 2 – 5 %, el pH oscila entre 6.4 y 7 por lo que es evaluado como neutro. El drenaje tanto interno como externo en el subtipo Típico es bueno. La clase textural es variable, desde arcilla a loam arcilloso o arenoso, en dependencia de la composición mecánica, con predominio del tipo arcilloso 2:1, por ello su Capacidad de Cambio Catiónico es de

25 – 55 cmol (+).Kg⁻¹, considerada como ligeramente alta a alta, así como la fertilidad natural, Fosforo Asimilable P2 O5 es bajo 1.77, Potasio Asimilable K2O es muy bajo 15. Anterior al experimento, (año 2013) existía un área de manigua, quedando especies representativas como *Bursera simaruba* (Sarg). (Almácigo), *Mimosa púdica* (L). (Dormidera), *Dichrostachys cinerea*, (L) Wight (marabú), *Acacia farnesiana*, (L.), *Willd*, (Aroma amarilla), entre otras Ortega *et al.*, (2010). Actualmente se cuenta con una plantación artificial, de las especies mencionadas anteriormente, con el 86 % de supervivencia, seis meses de edad, una altura promedio 0.5m a 1 m y diámetros que oscilan desde 1 a 5 cm (EFI 2015).

La actividad socioeconómica se centra fundamentalmente en la (UBPC) y el Hotel Rancho Luna, hay tres viviendas aisladas, donde viven tres núcleos familiares compuestos de 5 mujeres y 4 hombres se cuenta además con los servicios básicos de salud y educación, y una infraestructura técnica de energía eléctrica, comunicaciones, viales, acueducto.

3.2 Entomofauna presentes en plantaciones forestales jóvenes. (ver Anexo No. 6)

Entre las especies detectadas hubo un predominio de himenópteros representados por cinco especies en todos los lotes y rodales en estudio, esta familia se caracteriza por tener el primer segmento abdominal unido al tórax en todo su ancho formando una pieza llamada epinoto, le sigue el pecíolo formado por dos segmentos y con protuberancias dorsales, o nodo, y el resto del abdomen forma el gáster. Estudios realizados por Matienzo *et al.* (2010), revelaron que cuando existe una mayor diversidad de plantas y una menor intensidad de manejo se presenta una mayor abundancia de hormigas; Fuster, (2012), plantea, que las hormigas tienen efectos beneficiosos en la polinización, dispersión de semillas y protección, a cambio de recursos alimenticios y de espacios para anidar ofrecidos por los vegetales. De ellas Latorre. (1996) destaca a *Acromyrmex*, *spp* y *Atta*. *Spp*, como especies de importancia agrícola por ser eminentes cortadoras. Al respecto señala que las diversas especies que conforman estos géneros comprenden las llamadas hormigas podadoras, cortadoras, agricultoras o comedoras de hongos. Estas especies viven debajo de la tierra, haciendo galerías, con espacios amplios que constituyen las hogueras. Dentro de un nido se forman las colonias con la

reina, obreras, ápteras y estériles, soldados y también las formas jóvenes desde huevos, larvas y pupas. Las larvas son apoidiformes y las alimentan las nodrizas. En Cuba existen tres especies de bibijaguas ellas son: *Acromyrmex octospinosus* Reich, 1793; *Atta cubana* Fontenla, 1995 y *Atta insularis* Guérin, 1944; las especies del género *Atta* se consideran exclusivas del país, es decir, únicamente se encuentran en Cuba, (<http://www.ecured.cu/index.php/>). Presentan preferencia en cuanto al material que han de podar, en su mayoría dicotiledóneas; Vaccaro y Mosquera, (1997) igualmente le conceden gran importancia a estos dos géneros debido a los daños directos e indirectos que ocasionan en varios cultivos entre ellos los forestales y viveros.

3.2.1 *Acromyrmex octospinosus*, Reich.

Orden: Himenóptera

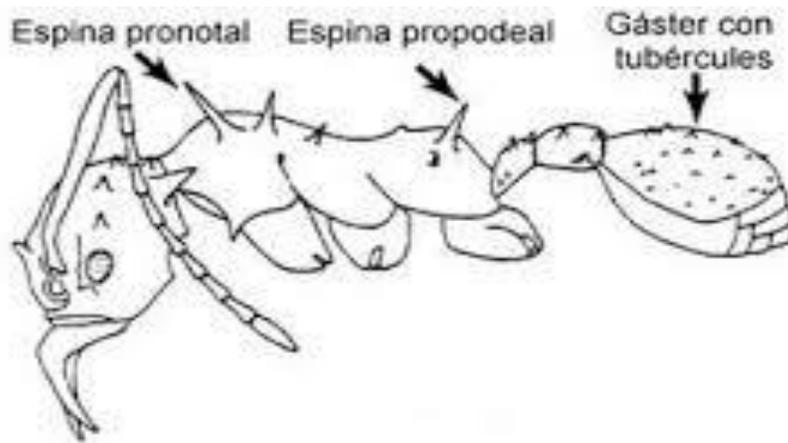
Familia: Formicidae

Sub familia: Myrmecinae

Tribu: Attini

Género: *Acromyrmex* Mayr

Especie: *Acromyrmex octospinosus*; Reich.



Esta especie de hormiga de aproximadamente 8 mm de longitud se caracteriza por su color rojizo oscuro y la presencia de numerosas espinas en el cuerpo. La cabeza con sus ángulos posteriores provistos de pequeñas espinas al igual que la región occipital y el vertex.



Mandíbulas fuertes. En el tórax dorsalmente presenta cuatro pares de espinas más grandes dispuestas de forma característica, dos pares en el nudo del peciolo (primer segmento abdominal) y un par en el post peciolo (segundo segmento abdominal). Es una especie polimórfica al presentar cinco o más castas. Es llamada vulgarmente como bibijagua roja; Alayo, (1994) y según Latorre, (1996), en este género se agrupan las hormigas agricultoras que cultivan ciertos hongos para utilizarlos como alimentos.

Acromyrmex octospinosus; Reich, no ha sido interceptada antes en la provincia de Cienfuegos, considerándose este como el primer informe en la provincia, aspecto a destacar, al Alayo (1994) señalar que la misma se hallaba restringida a unas pocas localidades en el norte de las provincias Habana y Matanzas por lo que se podía considerar que era de reciente introducción en Cuba. No obstante Pérez y Arias; (1981), la mencionan como abundante en toda el área continental así como la región del Caribe y en cuanto a su distribución en Cuba plantean que en los últimos años se le ha observado en algunas zonas alejadas de las costas de dichas provincias.

Latorre (1996), informa varias especies de este género en Argentina y su ubicación geográfica: *Acromyrmex lundii*, "hormiga negra común" de amplia distribución geográfica, desde el norte hasta Río Negro; *Acromyrmex striatus*, "hormiga colorada" desde Río Negro hasta Jujuy; *Acromyrmex lobicornis*, "hormiga negra del sur" en zonas áridas; *Acromyrmex fracticornis*, aparece en forma esporádica en el norte argentino; *Acromyrmex coronatus*, muy común en la zona tropical; *Acromyrmex ambiguus*, "hormiga renegrida" esporádica y rara en la Mesopotamia; *Acromyrmex hispidus*, "hormiga negra chica" ; *Acromyrmex heyeri*, "hormiga colorado. Como puede apreciarse no es señalada *Acromyrmex octospinosus*; Reich, por este autor, sin embargo Briseño (2002) la informa como plaga en viveros de cedro en Venezuela.

3.2.2 *Atta. Insularis, Guer.*

Orden: Hymenóptera

Súper familia: Formicoidea

Familia: Formicidae

Sub familia: Myrmecinae

Tribu: Attini

Género: *Atta Fabricius*

Especie: *Atta insularis, Guer.*

Atta insularis; Güerin, es la bibijagua más común que habita la isla y se encuentra distribuida por todo el territorio nacional incluyendo la Isla de la Juventud. Se le considera como la mayor y más notable de las especies de hormigas de Cuba, esta especie es exclusiva de Cuba, se caracteriza por presentar tres pares de largas espinas terminadas en puntas situadas sobre el tórax. Todo su cuerpo se encuentra recubierto de largos y finos pelos, siendo dicha cubierta más marcada en el abdomen. Generalmente es de color negro y sólo los individuos jóvenes pueden presentar coloración parda. Conocida vulgarmente como bibijagua, es nuestra mayor hormiga y la más dañina también. Es una plaga polífaga que ataca las plantas de viveros, plantaciones jóvenes y establecidas tanto de latifolias como de coníferas y es conocida en todo el país. López *et al.* (2003) en su actualización de organismos nocivos a los

forestales en Cuba informa a esta especie entre las nueve plagas de insectos más importantes. Los mayores daños se han observado en los viveros de la Sierra Cristal, Mayarí y Nipe en las tres regiones Occidental, Central y Oriental. Estas hormigas son insectos sociales que viven en grandes nidos que construyen bajo la tierra a los cuales transportan vegetación para cultivar ciertas especies de hongos de los cuales se alimentan, defoliar las plantas cortando las hojas en secciones curvas que delatan su actividad, prefieren trabajar de noche, aunque también lo hacen de día, más si es en días nublados. La defoliación se observa generalmente en posturas aisladas pero en ocasiones devastan varios canteros, la plaga prefiere los suelos rojos bien drenados. Los daños se observan durante todo el año, pero la mayor actividad se aprecia inmediatamente después de las primeras lluvias de mayo y junio.

La ecología de las hormigas cortadoras de hojas, bibijaguas, hormigas arrieras o cultivadoras de hongos como también se les conoce está muy relacionada con el hábitat y las condiciones edafoclimáticas donde se desarrollan las colonias. La dinámica de estas Attini puede ser muy diferente si sus colonias se encuentran en un agroecosistema de cultivos temporales, cultivos permanentes, en campos abiertos o en sistemas agroforestales.[http://www.ecured.cu/index.php/Atta insularis](http://www.ecured.cu/index.php/Atta_insularis).

3.2.3 *Paratrechina longicornis* (Latreille)

Orden: Hymenóptera

Súper familia: Formicoidea

Sub familia: Formicinae

Familia: Formicidae

Tribu: Prenolepini

Género: *Paratrechina* Motschoulsky

Especie: *Paratrechina longicornis*; Latreille.

Esta hormiga es de coloración negra con un viso metálico azul verdoso, antenas con 12 segmentos y cuerpo cubierto con gruesos pelos. La *Paratrechina longicornis* posee una morfología que las diferencia de otros miembros del género; en la antena el escapo es elongado con cabeza y tibias características y patrón de setas distintivo en el

mesosoma y metasoma. Se les conoce como hormigas locas porque en lugar de seguir una línea recta en su trayectoria ellas deambulan erráticamente, esta ampliamente distribuida en el trópico y sub trópico encontrándose en edificaciones en muchas regiones [.wikipedia.org/wiki/Longhorncrazy](https://www.wikipedia.org/wiki/Longhorncrazy).

A este género pertenecen varias especies que ocasionalmente comen carne o chupan los jugos de algunos insectos muertos, pero algunos prefieren sustancias azucaradas para alimentarse; Alayo, (1994). No se le considera plaga agrícola ya que solo establecen una relación con algunos insectos a cambio de las secreciones azucaradas que estos producen. Según Matienzo *et.al.* (2010) este es un género oportunista con hábitos omnívoros que se caracteriza por ocupar nichos vacíos favorecidos por perturbaciones antropogénicas que alteran las comunidades nativas hallándose en lugares con alta intensidad de manejo así como con incidencia de áfidos y moscas blancas.

3.2.4 *Monomorium florícola*, Lerdón.

Orden: Hymenóptera

Súper familia: Formicoidea

Familia: Formicidae

Sub familia: Myrmecinae

Tribu: Solepnopsini

Género: *Monomorium* Mayr

Especie: *Monomorium florícola*; Lerdón.

Esta es una especie pequeña, elongada y delgada, bicoloreada, con cabeza negra y el gáster carmelita claro a oscuro, entre sus características puede formar colonias dentro de las casas, aunque suele observarse sobre árboles y otros lugares ocasionando molestias por sus picaduras. En los estudios de Matienzo *et al.* (2010) esta especie solo le apareció en el mes de agosto. Es una hormiga forrajera pero lenta en sus movimientos, se asemeja a otras especies con las que se relaciona pero su tamaño y coloración las distinguen. En el campo puede detectarse por su cuerpo elongado, coloración negra y estrechamiento en la región media con gran pilosidad en su cuerpo cabeza engolada y un largo pedúnculo peciolar.

3.2.5 *Anochetus mayri*, Emery.

Orden: Himenóptera

Súper familia Formicoidea

Familia: Formicidae

Sub familia: Ponerinae

Tribu: Odontomachini

Género: *Anochetus* Mayr

Especie: *Anochetus mayri*; Emery.

El género *Anochetus* es presumiblemente predador, utilizando sus largas mandíbulas para ello. Sin embargo existen pocas observaciones directas. Esta especie es encontradas en hojas, bajo piedras, sobre rocas, raíces o en el suelo; academic.evergreen.edu/projects/ants/genera/Anochetus/SPECIES/mayri/mayri.html.

Otros autores consideran a *Anochetus* como un género carnívoros de hormigas encontrado en las regiones tropicales y subtropicales. Se caracteriza por tener las antenas con 12 segmentos, ojos grandes y situados debajo de la línea media de la cabeza, mandíbulas lineales insertadas hacia la región media anterior de la cabeza coloración carmelita a amarillo carmelitoso. Esta especie tiene hábitos alimentarios eminentemente entomófagos Alayo (1994), sus colonias son siempre pequeñas viviendo usualmente en el suelo o en madera podrida, en nidos toscos y poco trabajados. Estos hábitos justifican su presencia en las áreas donde se interceptó. La subfamilia Ponerinae a la cual pertenece agrupa formas primitivas y generalizadas, resultando bastantes escasa en Cuba. Es la única especie detectada como posible biorregulador de otros artrópodos (insectos y ácaros) en las áreas en estudio.

3.2.6 *Agromyza* sp

Orden: Díptera

Familia: Agromyzidae

Género: *Agromyza*

Conocido como Minador común, el daño lo produce la larva de esta mosca, esta larva se alimenta de las hojas elaborando galerías. El ataque severo provoca la muerte de las

hojas pudiendo afectar a la fotosíntesis de la planta; <http://www.bayercropscience-ca.com/contenido.php?id=241&cod>. Es posible su detección solamente cuando ha comenzado a ocasionar las primeras lesiones en las hojas en forma de sinuosas, minas o galerías. Las infestaciones fuertes en algunos cultivos pueden ocasionar la desecación y caída prematura de las hojas; González *et al.* (2007). Fue observado sobre hojas de Algarrobo al igual que Bruner *et al.* (1975) quienes la reportan sobre *Albizzia lebeck*; (algarrobo de olor), y Núñez (1994) registra a los géneros *Agromyza* y *Liriomyza* en Perú sobre (Algarrobo).

3.2.7 *Brevipalpu ssp.*

Sub clase: Acari

Súper orden: Acaariforme

Orden: Trombidiforme

Sub orden: Prostigmata

Súper familia: Tetranychoida

Familia: Tenuipalpidae

Género: *Brevipalpus*

En general la Clase Insecta y subclase Acari tuvo muy poca representación en este estudio. Esto pudo estar dado a una baja diversidad florística, a las características del suelo o a las condiciones climáticas que predominaron en el periodo que se evalúa caracterizada por escasas precipitaciones que no propiciaron el desarrollo de otras especies de insectos comunes en las especies de plantas existentes en las áreas en estudios.

Histerosoma con el penúltimo par de setas o sedas dorso laterales de forma normal, cuerpo oval, palpo con cuatro segmentos, placa genital bien desarrollada.

Conclusiones

- 1- Las variables climáticas como precipitaciones, temperatura, humedad, días nublados y rachas de vientos fueron factores determinantes en la detección de las agentes presentes en las plantaciones forestales jóvenes de algarrobo, caoba y acacia.
- 2- Los principales agentes detectados en el sistema foliar y en las capas superficiales del suelo en las plantaciones forestales jóvenes de algarrobo, caoba y acacia; fueron: *Acromyrmex octospinosus*; Reich, *Atta insularis*; Guer, *Paratrechina longicornis* ;Latreille, *Anochetus mayri*; Emery, *Monomorium florícola*; Lerdon, *Agromyza* sp, *Brevipalpus*; sp.
- 3- Se presentó como primer informe en la provincia de Cienfuegos el insecto *Acromyrmex octospinosus* ;Reich, Bibijagua roja en la especie de acacia.

Recomendaciones

- 1- Continuar la investigación de la entomofauna en plantaciones forestales jóvenes en la Unidad Silvícola Cienfuegos en las especies de algarrobo, caoba y acacia en el periodo lluvioso.

Bibliografía

Ayes, G. (2003). Medio ambiente, impacto y desarrollo., La Habana: Científico Técnica.

Acuña J. (1974). Plantas indeseables en los cultivos cubanos. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba.

Alayo P. (1994). Introducción al estudio de los himenópteros de Cuba Superfamilia Formicoidea. La Habana. Instituto. de Zoología.

Altieri, M.A. (1994). Bases ecológicas para una producción agraria sostenible. Agrotécnica Técnica. Chile 54, (4), 371-386.

Alvarez-Olivera, P.A (2003). Introducción a la Agrosilvicultura. La Habana: Pueblo y Educación.

Alvarez-Olivera, P.A. (2003). Nuevo método de silvopastoreo. Reunión Anual de la Sociedad Brasileña para el Progreso de la Ciencia. La Habana: ACTAF.

Álvarez-Olivera, P.A. (2004). Propuesta de enriquecimiento frutal en bosque de sistema agroforestal cafetalero. Taller Provincial sobre la Montaña. La Habana: ACTAF.

Asamblea Nacional del Poder Popular. Ley Forestal (1999). Decreto Ley 85. La Habana: MINAGRI.

Banco Mundial. (10 enero de 2015) "Incentivos económicos para el Manejo Forestal Sostenible (MFS) y la restauración del paisaje". Programa de Bosques (PROFOR). Disponible: <http://www.profor.info/pdf/PESFinalSpanish.pdf>.

Berrios, M. C., Triguero, N. y Vila, I. (2003.) Actualización del inventario de insectos y Microorganismos nocivos a las especies forestales en Cuba. Fitosanidad 7 (2): 3-9.

Betancourt B. A. (1988). Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. La Habana: Científico-Técnica.

Betancourt, B. A. (2000). Árboles Maderables Exóticos de Cuba. La Habana: Científico Técnica.

Bruner S. C., L S Scaramuzza y Otero, A.R. (1975) Catálogo de los insectos que atacan las plantas económicas en Cuba. La Habana: Instituto de Zoología.

Briceño A. (2002).Lista de insectos de importancia forestal en Venezuela. Revista Forestal Venezolana. 46, (1) ,27-34.

Cadahia D. y Robredo. F (2006). Subdirección General de Sanidad Vegetal. , España: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Capó. (2001). Establecimiento de Plantaciones Forestales: Los ingredientes del éxito. La Habana: ACTAF.

Cárdenas, I. (2005). Introducción al manejo forestal sostenible. La Habana: ACTAF.

Castaño, Cecilia. (1983). Determinación de la especie del género *Meloidogyne* asociada con Roble (*Tabebuia rosea*). Tesis de Grado Biología. Brasil: Universidad de Antioquia.

Centro Provincial de Meteorología. (2014). Cienfuegos.

Centro Nacional de Áreas Protegidas (.2005). Metodología para el conteo de fauna. Cienfuegos.

Cobos, J. M., (1982). Campaña experimental contra *Lymantria dispar*, Informe Técnico. La Habana: Archivo del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica.

Companioni, N., Ojeda., Páez E. y Murphy C. (2001). La agricultura urbana en Cuba. Libro Transformando el campo cubano. Avances de la Agricultura Sostenible. La Habana: ACTAF.

Champion, H.G.; Brasnett, N.V. (1957). Regional climates and vegetación. Unasylva. 11, (1), 14-18.

Delgado, R. (2007). Presente y Futuro del sector forestal de Cuba. Entrevista con el ingeniero Elías Linares Landa. Agricultura Orgánica. 13, (1), 30-35.

Dirección Municipal de Planificación Física. (2014), Ubicación unidad silvícola, Cienfuegos.

Dirección Provincial de Recursos Hidráulicos. (2015), Datos climáticos, Meteorología, Cienfuegos.

Duarte, A., López, R., Guerra, C., Cruz, H., Fernández, A., García, A., et.al (2003). Actualización del inventario de insectos y Microorganismos nocivos a las especies forestales en Cuba. Fitosanidad 7 (2): 3-9.

Empresa Forestal Integral. (2004). Proyecto de Ordenación Forestal, Conocimiento de la flora, Cienfuegos.

Empresa Forestal Integral. (2010). Proyectos de Reforestación. Lotes y Rodales, Cienfuegos.

Empresa Forestal Integral. (2011). Proyectos de Reforestación. Lotes y Rodales, Cienfuegos.

Empresa Forestal Integral. (2012). Proyectos de Reforestación. Lotes y Rodales, Cienfuegos.

Empresa Forestal Integral. (2014). Proyectos de Reforestación. Lotes y Rodales, Cienfuegos.

Empresa Forestal Integral. (2014), Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, marco de plantación y análisis de semillas, Cienfuegos.

Fors, A. (1967). Manual de selvicultura. La Habana: Instituto Nacional de desarrollo y aprovechamiento forestales.

FAO. (2001). La conservación de la diversidad biológica forestal: la ordenación de las áreas protegidas. Situación de los bosques del mundo. Disponible: <http://www.fao.org>.

FAO (2002). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales .Informe Principal. Roma: FAO.

FAO. (2003). Situación de los Bosques del mundo. Disponible:<http://www.fao.org>.

- FAO. (2004). Desafíos a largo plazo para las políticas e instituciones forestales y de la madera en una Europa ampliada. Comité de la madera comisión forestal europea. . Disponible: <http://www.unece.org/trade/timber/docs/tc-sessions/tc-62/spanish/tim.doc>.
- FAO. (2007). Situación de los bosques del mundo. Roma. Disponible: <http://www.unece.org/trade/timber/docs/tc-sessions> ok
- FAO. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales. Disponible: <http://www.fao.org>.
- FAO. (2011) Estado de los recursos de tierras y agua en el mundo: Disponible <http://www.fao.org/nr/solaw-home/es>.
- FAO. (2014a). Evaluación de los recursos forestales mundiales. Informe principal. Disponible: <http://www.unece.org/trade/timber/docs/tc-sessions/tc-62/Spanish/tim.doc>.
- FAO. (2014b). “La conservación de la diversidad biológica forestal: la ordenación de las áreas protegidas. Situación de los bosques del mundo. Disponible: <http://www.fao.org>.
- FAO. (2014c). Desafíos a largo plazo para las políticas e instituciones forestales y de la madera en una Europa ampliada. Disponible: <http://www.unece.org/trade/timber/docs/tc-sessions/tc-62/spanish/tim.doc>.
- Fuster, A. (2012). Especies de hormigas asociadas a *Prosopisruscifolia* Griseb, en ambientes salinos del Chaco Semiárido. *AntspeciesassociatedwithProsopisruscifoliaGriseb. Salineenvironments of theSemi-aridQuebracho*. 20, (1) ,12-16.
- GEOCUBA, (2010), Ubicación Geográfica de los Lotes y Rodales Objeto de estudio. Cienfuegos: GEOCUBA.
- Girón, L.; Martínez, D. y Calcares, A. (2000). Plantas plaguicidas. Fundamentos de Agrotecnología de Cultivo de Plantas Medicinales Iberoamericanas. Colombia.

- González, M., García, E., y Sotomayor, A. (2007). Sistemas Agro silvícolas. Proyecto INFOR/INDAP. Modelos Agroforestales para un Desarrollo Sustentable de la Agricultura Familiar Campesina. La Habana: ACTAF.
- Halle, F. et.al. (1978). Tropical trees and forest. An architectural analysis. Springer-Verlag. Berlin.
- Hernández, M., Fuentes, M., Alfonso, M., Avilés, R. y Perera, F. (2001). Plaguicidas naturales de origen botánico. La Habana: ACTAF.
- Herrero, J. (2004). Criterios e indicadores de Manejo Forestal sostenible una visión de futuro. La Habana: MINAGRI.
- Hochmut R., Milán D, (1975). Protección contra las Plagas Forestales en Cuba. La Habana: Instituto Cubano del Libro.
- Hochmut, R.; D. M. Manso. (1975). Protección contra las plagas forestales en Cuba. La Habana: Instituto Cubano del Libro.
- Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Análisis nematológico. "2010, 2011,201.2014,"PNO para muestras de suelos.
- Latorre. et.al. (1996). Especies de hormigas asociadas. Argentina: Laboratorio de Entomología. *Acromyrmex*.
- López, R. et.al. (2003). Actualización del inventario de insectos y microorganismos nocivos a las especies forestales en Cuba. Fitosanidad 7, (2): 3-9.
- López, R., Vila, I., Cruz, H., Guerra, C., y, Vázquez, L. (2004). Situación actual y perspectivas futuras del diagnostico y manejo de las plagas forestales en Cuba. Forestal Baracoa. 1 ,73-81.
- Madrigal, Alejandro. (1986). Reconocimiento de insectos dañinos en plantaciones forestales de la Costa Atlántica. Colombiana: SOCOLEN.
- Matienco, I., et.al. (2010). Diversidad de insectos benéficos asociados *Morindacitrifolia* L. Fitosanidad. 11, (1), 25 – 60.

Ministerio de la Agricultura. (1985). Metodología de trabajo para la realización de las encuestas de malas hierbas predominantes. Cienfuegos: MINAGRI.

Ministerio de la Agricultura. (2002). Herbario Provincial de malezas en el Laprosav. Cienfuegos: MINAGRI.

Ministerio de la agricultura. (2011). Subdelegación de Forestales. La Habana: MINAGRI.

Ministerio de la Agricultura. (2014a). Departamento de suelo. Cienfuegos: MINAGRI.

Ministerio de la Agricultura (2014b). Situación del Patrimonio forestal en la Provincia Cienfuegos: MINAGRI.

Ministerio de la Agricultura. Dirección Forestal Nacional. (2006). Programa Nacional Forestal República de Cuba.

Núñez J, (1994), Evaluación plantaciones de algarrobo. . Perú: Estudio control biológico, Ica. Piura.

(OME) Oficina de Estadística Municipal, (2014). Características de asentamientos poblacionales , actividad económica ,Cienfuegos.

Ortega I, Castellano, L; y Jiménez, R. (2008). Plantas forestales con propiedades repelentes y/o fitoplaguicidas en la provincia de Cienfuegos. Cienfuegos: MINAGRI.

Pérez Álvarez R.(2010). Lucha biológica contra la bibijagua (Atta. insularis Güerin). <http://www.aguascalientes.gob.mx/codagea/produce/ATTA-BIO.htm>.

Pérez, J. et.al. (2011). Bosques de Cuba. La Habana: Científico- Técnica.

Pérez, Nilda y Vázquez Moreno, L. (2001). Manejo Agroecológico de plagas. El movimiento Cubano de Agricultura Orgánica. Transformando el campo cubano., La Habana: MINAGRI.

Pino. I. (2008). Indicadores para el manejo forestal sostenible de la Unidad Empresarial de Base Silvícola "Santiago de Cartagena. Tesis de Maestría. Cienfuegos: Universidad "Carlos Rafael Rodríguez".

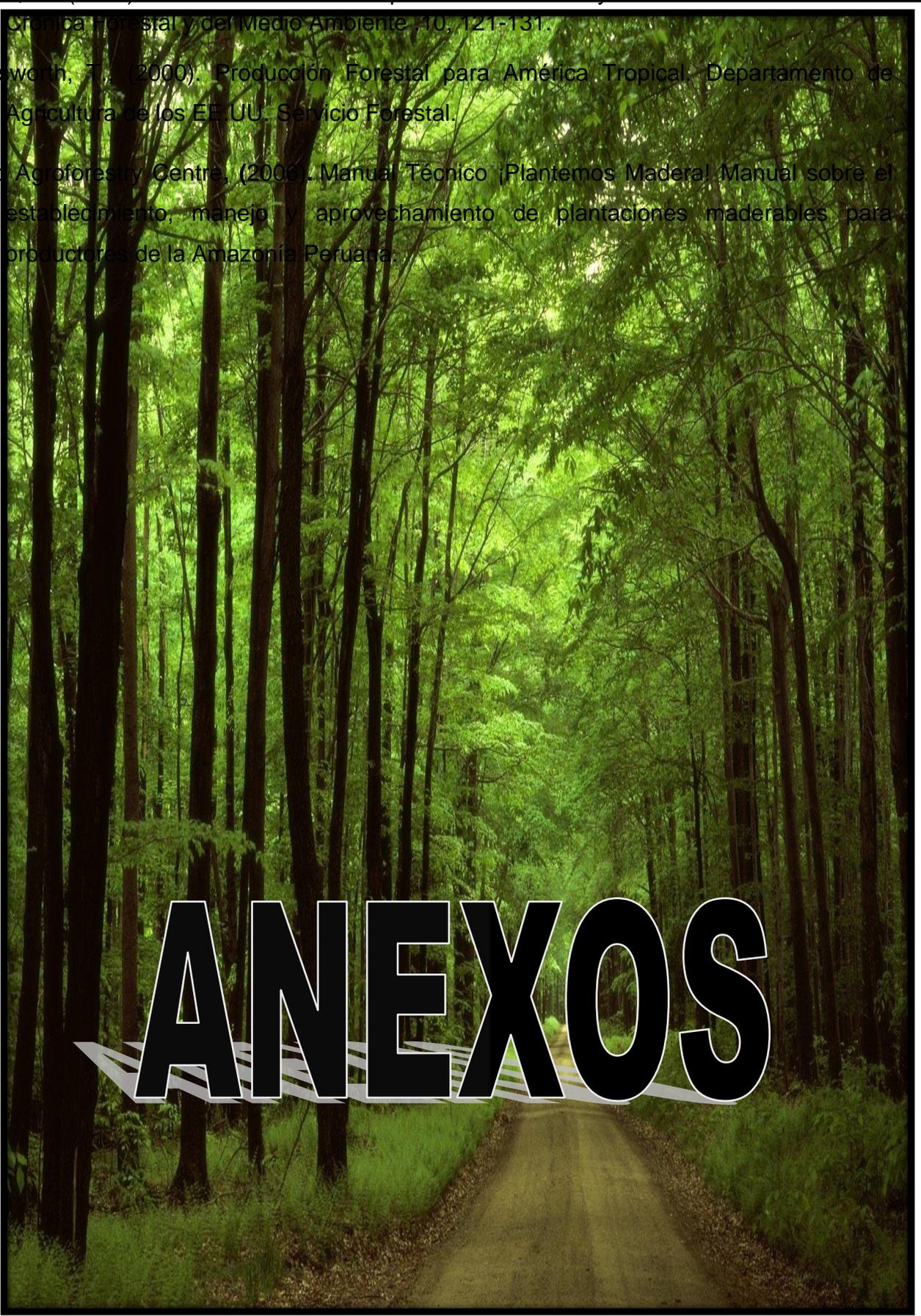
- Pérez, L.F. y Norma Arias. (1981). Estudios Biológicos y Lucha Contra la Bibijagua en Cuba. Memorias del Primer Congreso Nacional de Cítricos y Otros Frutales. La Habana: MINAGRI.
- Ramírez, L. Alberto. (1993). Manual de Patología Forestal. Bogotá: INDERENA.
- Rodríguez, y Rodríguez. (2007). Especies forestales utilizadas como frutales en las condiciones de Cuba. Agricultura Orgánica. 1, 48-54.
- Sacariás Elizabeth (1993). Insectos del Algarrobo (*Prosopis*, Spp). Revista Peruana 36, 69-83.
- SEF Nacional. (1999). Ley Forestal. Su Reglamento y Contravenciones. La Habana: MINAGRI.
- SEF. (2009). Consolidación de la Capacidad Institucional del Servicio Estatal Forestal de la Provincia de Cienfuegos. Cienfuegos: MINAGRI.
- SIRE. (2013). Paquete tecnológico. *Leucaenaleucocephala* (Lam.) de Wit. Manejo de vivero. Disponible: <http://www.lcraf.cgiar.org/treesd/AFT/Images/IMG00334>.
- Sordo, L. y Sordo, V. (2007). Especies utilizadas como cercas vivas por los productores en la Agricultura Urbana. Agricultura Orgánica. 1,78-82.
- Sotolongo, R. et al. (2005). Fomento Forestal. La Habana: Científico- técnico.
- Transformando el campo cubano. Avances de la Agricultura Sostenible. (2011). La Habana: ACTAF
- Vaccaro, Norma. y Mosquera, J.(1997). Hormigas cortadoras (géneros *Atta* y *Acromyrmex*) y tacarues en Entre Ríos XII Jornadas Forestales de Entre Ríos. Argentina: INTA.
- Vázquez, L. (2008). Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores. La Habana: Pueblo y Educación.
- Vázquez Moreno L, et.al. (2001). Manejo Agroecológico de plagas. El movimiento Cubano de Agricultura Orgánica. Transformando el campo cubano. La Habana. Pueblo y Educación.

Ve

Crónica Forestal y del Medio Ambiente, 10, 121-131.

Woodsworth, T. (2000). Producción Forestal para América Tropical. Departamento de Agricultura de los EE.UU. Servicio Forestal.

World Agroforestry Centre, (2000). Manual Técnico ¡Plantemos Madera! Manual sobre el establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones maderables para productores de la Amazonía Peruana.



ANEXOS

ANEXO No. 1

Situación del patrimonio forestal provincial en Cienfuegos por municipios.

PATRIMONIO POR MUNICIPIOS								Cierre: diciembre/2014				Fecha de confección: febrero de 2015		
Municipios	P. Jóvenes	P. Estab.	Monte Nat.	S. Cubierta	Área Def.	Área Inf.	T. Patrim	Sup. Geog.		Sup. Geog - Acuosa		Superf. potencial	Umbral esperado	Superf. que falta
								Superficie	IB	Superficie	IB			
Aguada	167,02	3244,50	8353,08	11597,58	1089,30	287,60	13141,50	65557,00	17,69	63920,47	18,14	12853,90	19,61	1256,32
Rodas	179,02	1616,99	409,20	2026,19	374,00	78,10	2657,31	57271,00	3,54	56737,21	3,57	2579,21	4,50	553,02
Palmira	153,21	1059,60	350,50	1410,10	54,40		1617,71	31036,00	4,54	30366,83	4,64	1617,71	5,21	207,61
Lajas	312,40	2061,50	39,00	2100,50	316,20	75,30	2804,40	43265,00	4,85	42711,99	4,92	2729,10	6,31	628,60
Cruces	54,15	644,20	366,00	1010,20	69,00		1133,35	19335,00	5,22	18990,67	5,32	1133,35	5,86	123,15
Cumanayagua	407,76	2077,99	30045,20	32123,19	360,10	703,70	33594,75	108925,00	29,49	105831,90	30,35	32891,05	30,20	767,86
Cienfuegos	170,70	1419,40	8223,70	9643,10	50,60	116,60	9981,00	35563,00	27,12	34298,28	28,12	9864,40	27,74	221,30
Abreus	468,52	2162,49	6594,70	8757,19	421,50	432,10	10079,31	57909,00	15,12	57058,43	15,35	9647,21	16,66	890,02
TOTAL	1912,78	14286,67	54381,38	68668,05	2735,10	1693,40	75009,33	418861,00	16,39	409915,78	16,75	73315,93	17,50	4647,88

ANEXO No. 2

Situación del patrimonio forestal provincial por entidades en Cienfuegos.

PATRIMONIO FORESTAL PROVINCIAL POR ENTIDADES								
Entidades	Total Patrimonio	Área Cubierta	Plantación Establecida	Bosques Naturales	Plantación Joven	Área Deforest.	Área Inforestal	Índice de Bosque
EFI	42031,79	38464,67	6064,57	32400,10	658,22	1928,50	980,40	91,51
F y F	1284,10	1131,60	114,70	1016,90	25,70	11,30	115,50	88,12
MINAG	14924,85	13593,18	3779,90	9813,28	570,37	322,90	438,40	91,08
Otras Emp. MINAG	8561,65	7572,78	2232,80	5339,98	355,07	207,40	426,40	88,45
UBPC MINAG	6363,20	6020,40	1547,10	4473,30	215,30	115,50	12,00	94,61
MINAG TOTAL	58240,74	53189,45	9959,17	43230,28	1254,29	2262,70	1534,30	91,33
MINAZ	1092,00	703,40	672,40	31,00	44,90	343,70	0,00	64,41
UBPC AZCUBA	3354,23	3075,00	2348,50	726,50	236,13	43,10	0,00	91,68
AZCUBA TOTAL	4446,23	3778,40	3020,90	757,50	281,03	386,80	0,00	84,98
SCC	6339,13	6014,60	790,30	5224,30	283,73	40,80	0,00	94,88
MINFAR	5497,33	5225,40	267,10	4958,30	69,03	43,80	159,10	95,05
UAM	5122,01	4869,10	166,80	4702,30	53,01	40,80	159,10	95,06
EJT	21,62	9,60	9,60	0,00	9,02	3,00	0,00	44,40
Otras Unid. MINFAR	353,70	346,70	90,70	256,00	7,00	0,00	0,00	98,02
MININT	97,70	72,00	72,00	0,00	24,70	1,00	0,00	73,69
OET	294,20	294,20	90,20	204,00	0,00	0,00	0,00	100,00
CITMA	94,00	94,00	87,00	7,00	0,00	0,00	0,00	100,00
TOTAL	75009,33	68668,05	14286,67	54381,38	1912,78	2735,10	1693,40	91,55

ANEXO No. 3

Cuadro 1. Insectos plaga de las principales especies forestales en Cuba.

Nombre Científico	Especie forestal	Parte de la planta que afecta	Plantaciones que ataca
<i>Anomisillita</i> (Guen) (Lepidóptera: Noctuidae) <i>Apatemonachus</i> (F.)	<i>Hibiscus</i> spp. (majagua) <i>Swietenia mahagoni</i> (caoba antillana) <i>Swietenia</i>	Hojas Tronco y ramas	Viveros, plantaciones de cualquier edad

(Coleóptera) Bostrichidae)	<i>macrophylla</i> King,(Caoba)	principales	
<i>Atta insularis</i> Guérin (Hymenoptera: Formicidae)	<i>Pinus</i> spp. Latifolias. <i>Swietenia macrophylla</i> King, (Caoba); <i>Samanea saman</i> (Jacq). Merilli, (Algarrobo), Acacia sp	Agujas, hojas ramas	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Conchylodes diphteralis</i> (Geyer) (Lepidoptera; Pyralidae)	<i>Cordia</i> spp. (varía)	Hojas	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Dioryctria clarioralis</i> (Walker) (Lepidoptera:Phicitidae)	<i>Pinus, caribaea</i> (Pino macho)	brotos nuevos bien desarrollados	Plantaciones jóvenes
<i>Dioryctria horneana</i> (Dyar (Lepidóptera: Phicitidae)	<i>Pinus, caribaea</i> <i>Pinus, cubensis</i> (pino de Mayari) <i>Pinus, maestrensis</i> (pino de la Sierra Maestras)	Conos, brotes, ramas y líber de los troncos	Plantaciones establecidas
<i>Elaphidionirroratum</i> L. (Coleoptera. Cerambycidae)	Latifolias <i>Swietenia macrophylla</i> King,(Caoba) <i>Samanea saman</i> (Jacq). Merilli (Algarrobo) Acacia sp	Madera	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Hyblaeapuera</i> (Craen) (Lepidoptera: Hyblaeidae)	<i>Tectonagrandis</i> (teca)	Hojas	Plantaciones establecidas
<i>Hypsipyla grandella</i> (Zeller) (Lepidóptera: Pyralidae)	<i>Cedrellaodorata</i> (cedro) <i>Swietenia</i> <i>macrophylla</i> King, (Caoba) <i>Samanea saman</i> (Jacq). Merilli (Algarrobo) Acacia sp	Frutos y brotes tiernos	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Ipscalligraphus</i> (Germar) (Coleoptera: Scolytidae)	<i>Pinus</i> spp.	Liber (debajo de la corteza)	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Ipsgrandicollis</i> (Eichhoff) (Coleoptera: Scolytidae)	<i>Pinus</i> spp.	Liber (debajo de la corteza)	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Neodiprion insularis</i> (Cress (Hymenoptera:Diprionidae)	<i>Pinus caribaea</i>	Agujas	Plantaciones establecidas
<i>Neodiprionmerkeli</i> Ross (Hymenoptera:Diprionidae)	<i>Pinus maestrensis</i>	Agujas	Plantaciones establecidas

<i>Neotermes</i> <i>Castaneos</i> (Burm.) (isoptera: Kalotermitidae)	Latifolias <i>Cedrellaodorata</i> (cedro) <i>Swietenia macrophylla</i> ; King, (Caoba) <i>Samanea saman</i> (Jacq). <i>Merilli</i> (Algarrobo) <i>Acacia</i> sp	Tronco y ramas principales	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Phyllopha gaexplanicollis</i> (Chap) (Coleoptera: Scarabaeidae)	<i>Pinus caribaea</i> <i>Pinus tropicalis</i> (Pino hembra)	Agujas	Plantaciones jóvenes y establecidas
<i>Rhyacionia frustrana</i> (Comst) (Lepidóptera: Tortricidae)	<i>Pinus caribaea</i> <i>Pinus cubensis</i> <i>Pinus maestrensis</i>	brotos nuevos	Viveros y plantaciones jóvenes
<i>Spodopterasunia</i> Guenee (Lepidóptera: Noctuidae)	<i>Pinus caribaea</i> <i>Pinus tropicalis</i> <i>Eucalyptus</i> spp. (eucalipto) <i>Tabebuia</i> spp. (roble)	Agujas (coníferas) Hojas	Viveros
<i>Xyleborusaffinis</i> (Eichhoff (Coleoptera: Scolytidae)	<i>Pinus</i> spp. (Latifolias) cedro) <i>Swietenia</i> <i>macrophylla</i> King, (Caoba) <i>Samanea saman</i> (Jacq). <i>Merilli</i> (Algarrobo) <i>Acacia</i> sp	Tronco	Plantaciones jóvenes y establecidas

ANEXO No. 4

Tabla 1 Localización de las áreas objeto de estudio.

No.	Lote	Rodal	Año de	Área	Especies	Localización
-----	------	-------	--------	------	----------	--------------

			Plantado	Ha		
1	7	1	2010	1.4	<i>Samanea saman</i> (Jacq). Merilli,(Algarrobo).	Carretera Rancho Luna
2	6	1	2011	4.0	<i>Swietenia macrophylla</i> ; King, (Caoba) <i>Samanea saman</i> (Jacq). Merilli (Algarrobo).	Carretera R Luna Guanaroca
3	5	1	2012	2.3	<i>Acacia</i> sp.	Frente CPA M. Barbados
4	8	1	2014	10.0	<i>Swietenia macrophylla</i> ; King (Caoba) <i>Samanea saman</i> (Jacq). Merilli (Algarrobo).	Carretera R Luna Guanaroca
	Total			17.7		

ANEXO No. 5

Tabla2. Especies de la fauna silvestre.

Especie	Nombre Común
<i>Praticolellagriseola</i> (Pfeiffer)	Caracoles
<i>Subulinaoctona</i> (Bruguière)	Caracoles
<i>Agelaiushumeralis</i>	Mayito
<i>Divesatroviolaceus</i>	Totí
<i>Mellisugahelenae</i>	Zunzún
<i>Mimusgundlachi</i>	Sinsonte
<i>Tiarisolivacea</i>	Tomeguín de la tierra
<i>Teretistrisfernandinae</i>	Chilina
<i>Gimnoglauxlawrencii</i>	SijuCotunto
<i>Accipitergudlachi</i>	Gavilán Colilarga
<i>Todus multicolor</i>	Carta Cuba
<i>Dendrocygnaarborea</i>	Yaguaza
<i>Columba inornata</i>	Torcaza Boba

ANEXO No. 6

Especies de artrópodos detectados Lote 7 Rodal 1

Nombre científico	Nombre vulgar	Orden	Familia
<i>Atta insularis</i> Guer	Bibijagua	Hymenóptera	Formicidae
<i>Paratrechina longicornis</i> Latreille	Hormiga loca	Hymenóptera	Formicidae
<i>Anochetus mayri</i> Emery	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae
<i>Monomorium florícola</i> Lerdon.	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae
<i>Agromyza</i> sp	Minador	Diptera	Agromyzidae

Especies de artrópodos detectados Lote 6 Rodal 1

Nombre científico	Nombre vulgar	Orden	Familia
<i>Atta insularis</i> , Guer.	Bibijagua	Hymenóptera	Formicidae
<i>Paratrechina longicornis</i> ; Latreille.	Hormiga loca	Hymenóptera	Formicidae
<i>Anochetus mayri</i> ; Emery.	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae
<i>Monomorium florícola</i> ; Lerdon.	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae
<i>Agromyza</i> sp	Minador	Diptera	Agromyzidae
<i>Brevipalpus</i> sp.	Acaro	Trombidiforme	Tenuipalpidae

Especies de artrópodos detectados Lote 5 Rodal 2

Nombre científico	Nombre vulgar	Orden	Familia
<i>Accromymerx octospinosus</i> ; Reich	Bibijagua roja	Hymenóptera	Formicidae
<i>Atta insularis</i> ;Guer.	Bibijagua	Hymenóptera	Formicidae
<i>Paratrechina longicornis</i> ; Latreille.	Hormiga loca	Hymenóptera	Formicidae
<i>Anochetus mayri</i> , Emery.	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae
<i>Monomorium florícola</i> ; Lerdon.	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae

Especies de artrópodos detectados Lote 8 Rodal 1

Nombre científico	Nombre vulgar	Orden	Familia
<i>Atta insularis</i> ;Guer.	Bibijagua	Hymenóptera	Formicidae
<i>Paratrechina longicornis</i> ; Latreille.	Hormiga loca	Hymenóptera	Formicidae
<i>Anochetus mayri</i> ; Emery.	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae
<i>Monomorium florícola</i> , Lerdon.	Hormiga	Hymenóptera	Formicidae
<i>Agromyza</i> sp	Minador	Diptera	Agromyzidae
<i>Brevipalpus</i> sp.	Acaro	Trombidiforme	Tenuipalpidae