

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
(UNAN – MANAGUA)  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELÍ  
(FAREM – Estelí)  
Leonel Rugama Rugama



Titulo: Efecto del ganado bovino en la depredación pre-dispersiva de las semillas de guácimo, (*Guazuma ulmifolia* Lam) y carbón, (*Acacia pennatula* Benth).

Trabajo monográfico para optar al título de Licenciado en Ciencias Ambientales.

Autores:

- Br. Francisco Ismael Mendoza Cruz.
- Br. Orlando José Pérez Rodríguez.

Tutor:

Msc. Kenny López Benavides.

Asesor:

Msc. Guillermo Peguero Gutiérrez.

Abril 2011

## **TEMA**

Efecto del ganado bovino en la depredación pre-dispersiva de las semillas de guácimo, (*Guazuma ulmifolia* Lam) y carbón, (*Acacia pennatula* Benth).

## TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	4
Agradecimientos.....	6
Resumen.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. OBJETIVOS.....	9
III MARCO TEORICO.....	10
1. Leguminosas.....	10
1.1. Leguminosas de importancia en la alimentación animal.....	10
2. Guazuma ulmifolia.....	11
2.1 Características.....	11
3. Acacia pennatula.....	13
3.1 Ecología y distribución.....	13
4. Coleóptero.....	14
4.1 Bruchidae.....	14
4.2 Emergencia del huevo.....	15
4.3 Periodo de evolución.....	16
IV HIPOTESIS.....	17
V MATERIALES Y METODOS.....	18
5.1 Ubicación del área de estudio.....	18
5.2 Periodo de estudio.....	19
5.3 Datos climáticos.....	19
5.4 Método de colecta.....	19
5.5 Materiales utilizados.....	20
VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21

VII	CONCLUSIÓN.....	27
VIII	RECOMENDACIONES.....	28
IX	BIBLIOGRAFIA.....	29
X	ANEXOS.....	31

## **DEDICATORIA**

A mi familia, principalmente a mi querida y adorada madre Ramona Rodríguez Pérez por todo el apoyo incondicional, a mis hermanas y sobrinos, a Karen Castillo por apoyarme y estar siempre a mi lado.

Orlando José Pérez Rodríguez

## **DEDICATORIA**

Primeramente a Dios, a mi familia especialmente a mi madre Rosa Argentina Cruz por todo su apoyo y paciencia y darme las fuerzas para terminar mis estudios, a mi padre Baltazar Mendoza Alfaro, a mis hermanos por siempre estar en todo momento, a mi tío Edgard Mauricio Centeno (q.e.p.d) por su apoyo y motivación, a Ana María Centeno por estar siempre a mi lado y por creer en mi, a todas las personas que de una u otra manera me brindaron siempre su apoyo. Gracias totales.

Francisco Ismael Mendoza Cruz.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestros asesores de tesis Msc. Guillermo Peguero Gutiérrez y Msc. Kenny López Benavides por su esfuerzo, tiempo, dedicación y guía en la realización de nuestro trabajo de fin de carrera.

A la Lic. Laura Lanuza por su apoyo profesional como responsable del laboratorio de biología de la Facultad Regional multidisciplinaria.

A los profesores de la FAREM Estelí que a lo largo de estos años nos brindaron su apoyo y nos transmitieron sus conocimientos.

A don Luis López por permitirnos el acceso a la finca Los Robles – El Naranjo y brindarnos información de la misma.

Al Ingeniero Josue Urrutia responsable de área de campo del Centro de Investigación y Educación Ambiental – El Limón por brindarnos información de la finca.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en dos fincas: Finca los Robles ubicada en la comunidad El Naranjo esta con presencia guácimo, carbón y ganado bovino y el Centro de Investigación y Educación Ambiental – El Limón, esta solo con presencia de guácimo y carbón, ubicada en la comunidad El Limón, con el propósito de evaluar el efecto que tiene el ganado bovino en la depredación pre-dispersiva de las semillas de guácimo y carbón. para ello se tomaron 10 árboles al azar por localización y por especies, de los cuales se colectaron 30 frutos por árbol.

En el laboratorio se clasificaron los frutos por especie y localización, para darle seguimiento a cada fruto para ver si emergían los escarabajos y proceder a su respectiva identificación.

Nuestros resultados reflejan que la estructura (DAP y área de copa) y producción de Frutos son mayores en la finca Los Robles tanto para guácimo como carbón, que en el CIEA – El Limón.

Con respecto a la depredación de semillas nuestros resultados son mayores en el CIEA – El Limón que en la finca Los Robles con la especie de guácimo ya que en el la especie en las dos localizaciones hay igual depredación de semillas.

Se identificaron dos especies de escarabajos en el guácimo para la finca Los Robles y el CIEA – El Limón, *Amblycerus cistelinus* y *Acanthoscelides guazumae*, y se encontraron dos especies para el carbón en la finca Los Robles y el CIEA - El Limón *Mimosestes humeralis* y *Mimosestes anomalus*.

## I INTRODUCCION

La depredación pre-dispersiva es realizada principalmente por coleópteros, dípteros, lepidópteros e himenópteros, los coleópteros de la familia Bruchidae se han especializado en la depredación de semillas de Fabaceae (Jansen 1971, 1980, Crawley 1992, Moles, et al 2003).

Los escarabajos de los brúquidos ponen sus huevos en los frutos maduros aún cuando están en la copa del árbol. Las larvas de estos se introducen en el fruto y depredan las semillas, antes de que éstas sean dispersadas y por lo tanto dificultan la regeneración de los árboles. Una vez la larva se ha desarrollado lo suficiente, entra en fase de pupa, tiene lugar la metamorfosis y se transforma en un adulto que perfora la pared del fruto y emerge al exterior dispuesto a aparearse y poner más huevos en los frutos. Los brúquidos son depredadores que tienen un efecto negativo sobre la planta (Jansen 1969, Mitchel 1977, Terán & Muruaga 1981).

La depredación de semillas es considerada una fuerza selectiva importante ya que puede disminuir el éxito reproductivo de las plantas y afectar su reclutamiento y demografía, influyendo directa e indirectamente en el tamaño, la cantidad y el tiempo de producción de frutos y semillas (Jansen 1969, Mitchel 1977, de Viana 1999).

El ganado sin embargo actúa de dispersor de las semillas dado que al comerse los frutos, que son alimento altamente nutritivo, permite la dispersión de las semillas al distribuirlas junto con sus desechos. Las vacas son dispersores tanto del carbón como del guácimo; la relación es de mutualismo con la planta: las vacas reciben alimento, y las plantas la dispersión de su progeñe.

Nicaragua cuenta con ecosistemas diversos y ricos en biodiversidad pero siguen siendo de los más desconocidos puesto que se sabe muy poco de las especies que en ellos viven y como se relacionan entre si. He aquí la importancia de esta investigación, que suma conocimiento de las relaciones que se establecen entre las especies de árboles y sus especies dispersoras de semillas.

## II OBJETIVOS

### Objetivo General

Evaluar el efecto del ganado bovino sobre la depredación pre-dispersiva de las semillas de las especies de *Guazuma ulmifolia* y *Acacia pennatula* por Bruchidae.

### Objetivos Específicos

- Describir las poblaciones de *Guazuma ulmifolia* y *Acacia pennatula*, del Centro Experimental el Limón y la Finca Los Robles, en el Naranjo.
- Estimar la producción total de frutos del Centro Experimental el Limón y la Finca Los Robles.
- Determinar la depredación de semillas y porque especies de Bruchidae

### III MARCO TEÓRICO

A continuación se presenta la descripción de las especies vegetales y animales consideradas en el estudio:

#### 1. Leguminosas

Nombre común de una familia botánica que a su vez constituye el único miembro de un orden de plantas con flor, que ocupa el tercer lugar en cuanto a número de especies, con unos 18.000 en total; desde el punto de vista económico, esta familia ocupa el segundo lugar, después de las gramíneas., estas se caracterizan por ser hierbas anuales o perennes; o plantas leñosas, árboles o arbustos, con nódulos bacterianos de *Rhizobium* en sus raíces, capaces de transformar el nitrógeno atmosférico, que las plantas no pueden utilizar, en nitrato (NO<sub>3</sub>-), que sí pueden utilizar. A menudo se plantan legumbres con el fin de reponer el nitrógeno del suelo.

##### 1.1. Leguminosas de importancia en la alimentación animal:

En la alimentación del ganado bovino, principalmente, las leguminosas por sí solas o en asociación con las [gramíneas](#) forrajeras presentan una serie de bondades que incrementan la producción de leche y carne y que, además, tienden a mejorar la eficiencia reproductiva de los rebaños. Algunas de tales características o ventajas son que constituyen una fuente importante de proteínas de buena calidad, dado que poseen una amplia gama de aminoácidos esenciales que las hacen superiores a las gramíneas.

En este sentido, presentan una mayor concentración de nitrógeno en las hojas que las gramíneas. Presentan bajos niveles de fibras y alto contenido de calcio, en relación con las [gramíneas](#). Por todo esto, las leguminosas forrajeras se siembran asociadas con gramíneas para mejorar la calidad de la oferta alimenticia para el ganado.

Entre las leguminosas forrajeras se destacan *guazuma ulmifolia* y acacia pennatula.

## 2. **Guazuma ulmifolia** (Lam).

El **guácimo**, **guácima**, **guácima** o **guásima de caballo** es un [árbol](#) de mediano porte de la familia de las [sterculiáceas](#), nativo de [América tropical](#).

Es originario de América tropical. Se extiende desde México hasta América del Sur (noreste de Argentina, Ecuador, Perú, Paraguay, Bolivia, Brasil) y en el Caribe. En Centroamérica prospera en altitudes de hasta 1,200 m, siendo más frecuente por debajo de los 500 m, en regiones con estación seca.

Es una especie muy abundante en zonas con la temporada seca bien marcada o en zonas con vegetación sabanoide, o potreros en casi toda el área cálido-húmeda. Altitud: 0 a 1200 (1500) m.

### 2.1 **Características**

Es un árbol de hasta 20 m de altura, con un [tronco](#) de 30 a 60 cm de diámetro recubierto de corteza gris. Las [hojas](#) son alternas, con [pecíolos](#) cortos, aovadas u oblongas, aserradas, de 6 a 12 cm de largo y con el ápice agudo. Produce [flores](#) pequeñas agrupadas en [inflorescencias](#) axilares y cortamente estipitadas; tiene 5 [pétalos](#) de color blanco-amarillento. El [fruto](#) es un [cápsula](#) subglobosa o elipsoidea, negro-purpúrea al madurar y con la superficie muricada.

Tiene una copa abierta, redondeada y extendida. Tiene hojas alternas, simples; láminas de 3 a 13 cm de largo por 1.5 a 6.5 cm de ancho, ovadas o lanceoladas, con el margen aserrado; verde oscuras y rasposas en el haz y verde grisáceas amarillentas y sedosas en el envés.

Posee un tronco más o menos recto, produciendo a veces chupones, frecuentemente ramificado a baja altura (desde la base). Ramas largas muy extendidas, horizontales o ligeramente colgantes.

Su corteza es externa ligeramente fisurada, desprendiéndose en pequeños pedazos, pardo grisácea. Interna de color amarillento cambiando a pardo rojizo o rosado, fibrosa, dulce a ligeramente astringente. Grosor total: 5 a 12 mm.

Sus flores en panículas de 2 a 5 cm de largo, flores actinomorfas pequeñas, blancas y amarillas con tintes castaños, con olor dulce, de 5 mm de diámetro; cáliz veloso de 2 a 3 lóbulos, sépalos verdosos y pétalos de color crema.

El fruto es una Cápsula de 3 a 4 cm de largo, en infrutescencias de 10 cm, ovoide, abriéndose tardíamente, con numerosas protuberancias cónicas en la superficie, moreno oscura a negra cuando está madura, olor y sabor dulce. Permanecen largo tiempo en el árbol.

Su habitad es característica de sitios abiertos, laderas de montañas bajas y cañadas, pastizales, terrenos planos con lomeríos suaves, márgenes de ríos y arroyos, sitios desmontados. Es común en áreas secas y húmedas, por ejemplo en represas. Propia de zonas bajas cálidas. Se desarrolla en temperaturas de 20 a 30 °C, con períodos secos de 4 a 7 meses y con precipitaciones anuales de 700 a 1,500 (2,000) mm. Se adapta tanto a condiciones secas como húmedas y a un amplio rango de suelos, con pH mayor a 5.5. Suelos: de origen volcánico o sedimentario, negroarcilloso, grava volcánica negra, pedregoso, arenoso café claro, somero, rojo laterítico, limoso, vertisol, desde textura liviana hasta pesada.

Tiene una importancia ecológica por es una especie Secundaria. Pionera, heliófila. Puede presentarse como especie importante de etapas secundarias muy avanzadas de selvas medianas sub-perennifolias, dando la impresión de ser elemento primario. Abundante y característica de sitios perturbados.

Sus semillas numerosas (entre 40 a 80) de menos de 1 mm, duras, redondeadas, pardas. Los frutos se abren en el ápice o irregularmente por poros y su semilla es ortodoxa.

Se ha detectado cafeína en las hojas. El tamizaje fitoquímico preliminar indica la presencia de compuestos mayores.

### 3. **Acacia pennatula** (Benth).

Pertenece a la familia de las Mimosaceas y es un árbol De tamaño pequeño a mediano, de 6 a 12 m de altura con tronco de un diámetro de 20 a 60 cm a la altura del pecho. Sus ramas son corrientemente horizontales, muy extendidas y con muchas espinas rígidas y cortas. Con frecuencia el tronco principal esta también cubierto con muchas espinas. Copa redondeada y aplanada.

Su corteza es externa áspera, fisurada, con espinas. Gris oscura.

Las hojas son compuestas, bipinndadas, alternas, de 8 a 20 cm de lardo por 4 a 8 cm de ancho, con 20 a 40 pares de pinnas. Hojuelitas diminutas de 2 mm de largo por 1 mm de ancho en número de 18 a 40 por pinna. Hay una glándula de color café claro en la base del peciolo de cada hoja.

Sus flores son diminutas, dispuestas en cabezuelas de 1.5 cm de diámetro, color amarillo anaranjado. Las cabezuelas dispuestas a su vez en racimos laterales de 4 a 10 cm de largo por 3 a 6 de ancho. Los árboles pierden normalmente sus hojas antes de florecer y se cubren profundamente de flores siendo atractivo a la vista del observador.

Sus frutos son vainas indehiscentes de forma variable, de 9 a 12 de largo por 1.5 a 2.5 cm de ancho, de unos 5 a 8 de grueso. Superficie áspera, color café oscuro cuando maduras. Las vainas permanecen por algún tiempo en los árboles los cuales se cubre completamente de frutos.

#### 3.1 **Ecología y distribución**

En Nicaragua se encuentra en su mayoría en a la Región Central, pero ha venido ganado terreno hacia la Región del Pacífico llegando ya hasta los departamentos de Managua y Granada. Crece en climas secos y húmedos en tierras comprendidas entre 100 y 900 m de altitud.

El carbón es a la vez una peligrosa invasora (sus semillas son dispersadas por el ganado) y una fuente importante de postes, leña, vainas para el ganado y soporte a la biodiversidad local. Los árboles de carbón hospedan una gran variedad de

insectos que sirven de alimento a una diversa avifauna (Greenberg *et al.*, 1997). El potencial del carbón para invadir y “reforestar” potreros ofrece oportunidades para recuperar ecosistemas degradados, fijar Carbono en la biomasa y reducir el efecto invernadero. En Nicaragua, el carbón es un elemento notable en los potreros de los Departamentos de Jinotega, Matagalpa y Estelí (unos 15000 km<sup>2</sup>), donde se utiliza para postes, leña y carbón (Nuñez 1996; Salas 1993), forraje para el ganado (Casasola 2000) y sombra en cafetales (Zuñiga 2000).

Es nativo de America Central, desde México hasta Colombia. Crece bien hasta a 1,500 metros de altitud, con una precipitación entre 800 y 1,500 mm. No parece que sea exigente en el tipo de suelo, pero no crece bien en los encharcados. En Nicaragua se encuentra principalmente en al zona norcentral. El consumo de la vaina por el ganado es la vía más importante para su diseminación.

Los frutos de *Guzuma ulmifolia* y *Accacia pennatula* que son alimento para el ganado, son afectados por algunas especies de coleópteros. A continuación se presenta una breve descripción.

#### **4. Coleóptero**

Muchos y diversos son los escarabajos que atacan los árboles de las zonas áridas del Viejo Mundo. La mayoría se alimenta ocasionalmente con las hojas y flores. Otros atacan las raíces o tienen larvas que perforan los troncos y ramas. Sin embargo, el árbol depende de su semilla para la continuación de la especie. Los escarabajos cuyas larvas devoran las semillas son enemigos de la planta y amenazan la sobrevivencia de la especie.

##### **4.1 *Bruchidae***

Este grupo de escarabajos ejerce una influencia mayor que cualquier sobre los árboles y arbusto de la familia de las leguminosas que crecen en los trópicos. A nivel mundial solo 30 especies de brúquidos son consideradas plagas severas y al menos 9 son cosmopolitas (Frías *et al.*; 2000; Kingsolver, 1991, Romero y Johnson, 2000, Salas *et al.*; 2000).

La mayoría de los brúquidos son de forma oval o suboval, un poco convexos o cilíndricos, llegan a medir entre 1 y 25 mm aunque la mayoría no llega a los 5 mm. Algunos géneros de las subfamilias *Pachymerinae*, *Bruchinae*, los géneros *Rhaebus* y *Amblycerus* exhiben cuerpos muy grandes en comparación con el resto del grupo. En los géneros *Spermophagus* y *Zabrotes* los cuerpos pueden ser fuertes, a veces casi esféricos o alargados como *Cosmobruchus* y *Dahlibruchus*.

Los Bruchidae pueden ser divididos en dos grupos, si bien algo artificiales. El primer grupo ataca las semillas cuando las vainas jóvenes se están desarrollando, y las larvas al emerger penetran en la semilla y crecen hasta su madurez dentro de las semillas y vainas en desarrollo; la emergencia del escarabajo coincide con el momento de maduración de la semilla o poco después. El segundo grupo puede también comenzar la infestación del huésped en el campo, pero en una fase posterior del desarrollo de la vaina, por ejemplo, cuando las vainas comienzan a madurar y el crecimiento de la semilla ha casi concluido. Los adultos de este grupo emergen en seguida después de la cosecha y continúan a reinfestar la misma semilla. No es necesario para ellos de buscar una vaina de nueva maduración sobre la cual ovipositar.

Los huevos de los *Bruchidae* son de dos tipos principales cilíndricos y semiovoides. En los primeros, la larva emerge de una extremidad del huevo y vaga por la superficie de la vaina antes de entrar a través de una grieta o hendidura adecuada. En el segundo tipo, el huevo se adhiere firmemente al substrato con una secreción que lo envuelve y forma un borde aplanado para sellar el huevo al substrato. Ella cumple dos funciones: protege el huevo para que no se seque y asegura que quede firmemente adherido al huésped y, más importante aún, ayuda a la larva a penetrar en la vaina actuando como punto de apoyo o fulcro para permitirle morder abriendo su ingreso dentro de la vaina.

#### **4.2 Emergencia del huevo**

Por regla general, el desarrollo del huevo emplea 5 a 10 días a partir de la oviposición. La primera prioridad de la larva al emerger es la de ganar acceso en la semilla. Para aquellas larvas que penetran antes la pared de la vaina y luego la semilla, el proceso puede ser largo y precario empleando varias horas.

### **4.3 Período de evolución**

Las larvas de los *Bruchidae* forman primero un túnel dentro de la semilla que luego ensanchan para formar una celda. Durante el período de crecimiento, que puede requerir 3 a 4 semanas o aún muchos meses, dependiendo de las condiciones climáticas prevalentes, las larvas evolucionan por 4 mudas y forman luego la pupa. Antes que esto suceda hacen los preparativos para la emergencia de los adultos. El área de la celda más cerca al exterior se despeja y ensancha dejándose sólo una delgada capa de la testa que forma una “ventana” circular de material semitranslúcido. Los adultos al emerger mordisqueando su salida dejan perforaciones circulares.

#### **Vertebrate frugivores and their interaction with invertebrate fruit predators: supporting evidence from a Costa Rican dry forest**

Se realizó un estudio en Costa Rica en 1975 en la parte noreste en el parque nacional Guanacaste en el poblado de Santa Rosa habían cabezas de ganado y hubo disminución del *Bruchidae Amblycerus Cistelinus* en los frutos de *Guazuma Ulmifolia* (Guácimo) y mientras que en otro poblado llamado Palo Verde no había incidencia de ganado en la zona por lo tanto había una gran población del *Bruchidae*.

## IV HIPÓTESIS

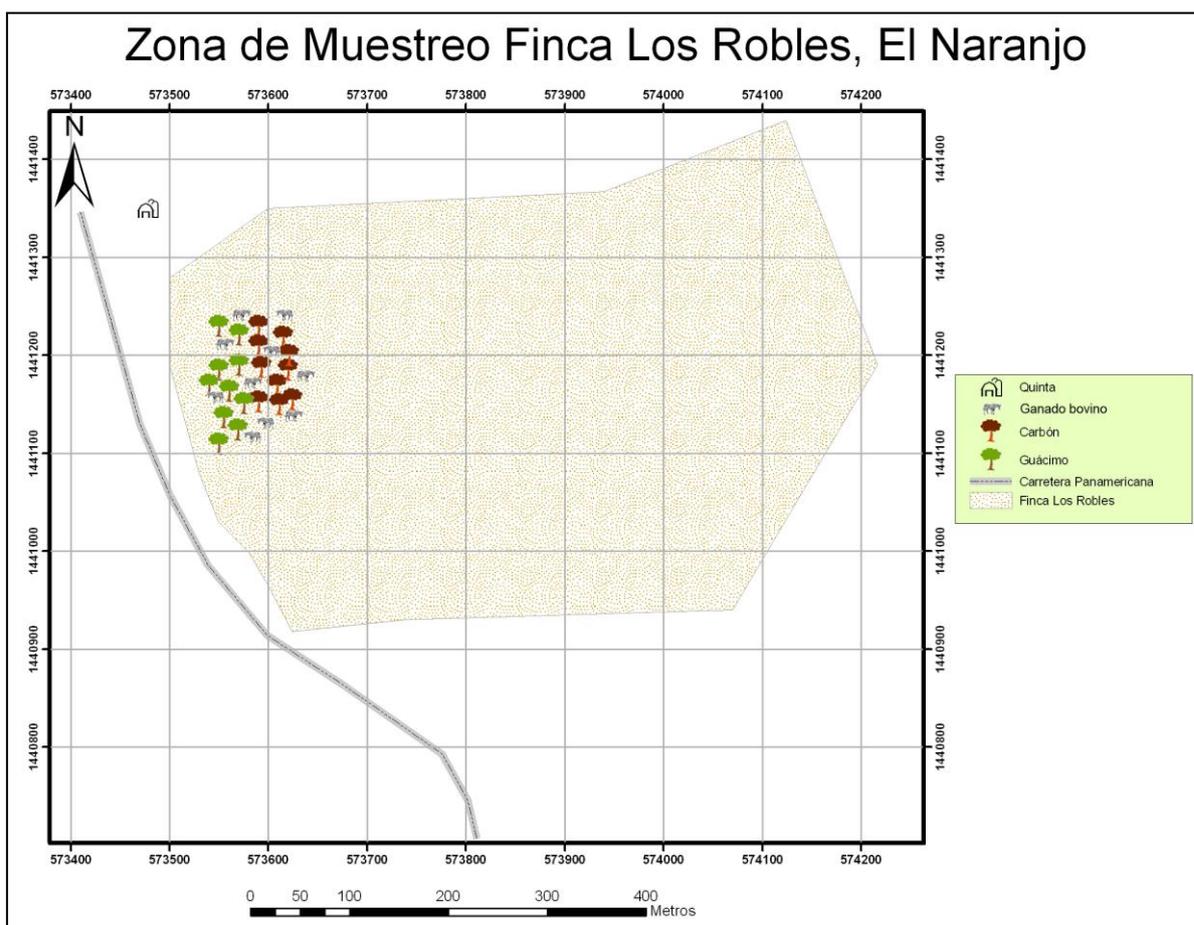
**Ha (hipótesis alternativa):** En un sistema con ganado las poblaciones de depredadores pre-dispersivos del carbón y del guácimo estarán controladas por el mismo ganado que se alimenta de los frutos.

**Ho (hipótesis nula):** En un sistema sin ganado desde hace varios años, las poblaciones de depredadores serán mayores y por tanto mayor afectación al conjunto de semillas tanto de carbón como de guácimo.

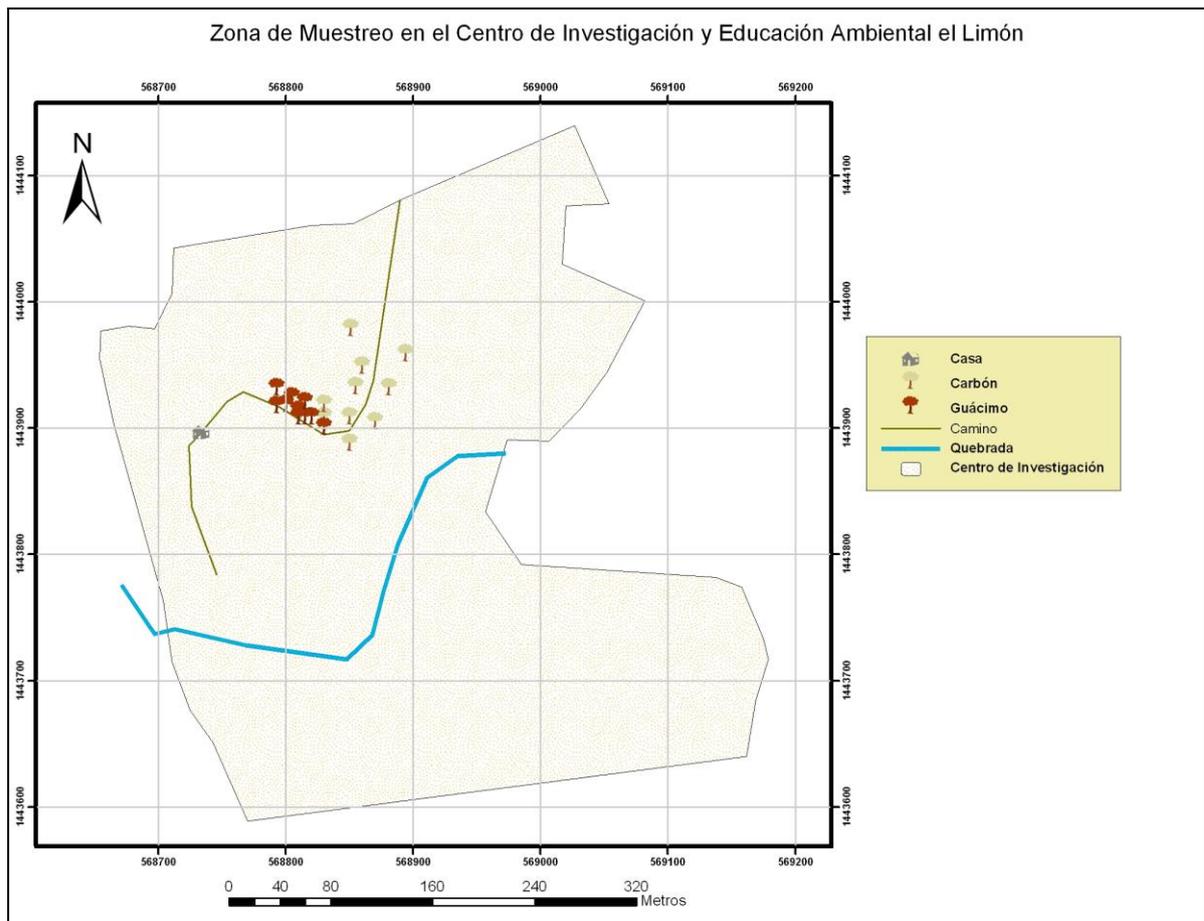
## V MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Ubicación del área de estudio:

El estudio se realizó en dos fincas. Finca los Robles ubicada en la comunidad El Naranjo, a 6 km de la parte sur de la ciudad de Estelí. Esta finca se seleccionó por la presencia de *Guazuma ulmifolia*, *Acacia pennatula* y ganado bovino.



Centro de Investigación y Educación Ambiental El Limón, ubicado en la comunidad El Limón a una distancia de 2 km de la ciudad de Estelí. Esta finca hay presencia de *Guazuma ulmifolia* y *Acacia pennatula*, pero no contiene ganado desde hace aproximadamente 12 años. Ambas fincas reunían las condiciones necesarias para obtener los datos para el estudio.



## 5.2 Periodo de estudio: agosto a diciembre 2009

**5.3 Datos climáticos:** temperatura promedio: 22.2 °C. Precipitación de 41.54 mm. (Fuente: Estación agro-meteorológica CIEA Farem-Esteli)

## 5.4 Método de colecta:

En cada una de los lugares se tomaron 10 árboles de Guácimo y Carbón al azar. A cada una de los árboles se les tomó el diámetro a la altura del pecho (DAP), después se procedió a marcar cada árbol con spray rojo para identificarlo, luego se midió, desde el suelo, el ancho de copa utilizando una cinta métrica, para ello se colocaba una persona en cada extremo. A continuación se realizó un conteo visual durante 1 minuto de los frutos que estaban en el árbol. Además se colectaron en el suelo 30 frutos por árbol de cada especie, utilizando 1 bolsa de papel Kraft por árbol para colocar los frutos, estas bolsas se etiquetaron por número de árbol, especie y lugar de colecta, para luego ser transportadas al laboratorio de Biología de la FAREM – Estelí.

En el laboratorio se colocó cada fruto en una bolsa de plástico transparente de ½ libra y se etiquetaron por número de fruto, árbol, lugar, todos los datos recolectados se anotaron en una libreta de apuntes (ver anexo 1).

Se le dio seguimiento a las muestras semanalmente para observar la eclosión de los escarabajos ya adultos para colocarlos en microtubos en alcohol a 95%, estos se clasificaban por zona, árbol y fruto, procedimiento que se llevo a cabo durante mes y medio. Para determinar la especie de brúquidos descrita fue por medio de nuestro asesor de tesis Msc. Guillermo Peguero Gutiérrez, él envió las muestras al entomólogo Jean Michel Maes que radica en el departamento de León, Nicaragua.

Al no emerger más escarabajos se procedió a romper los frutos con tenazas para determinar la depredación de las semillas.

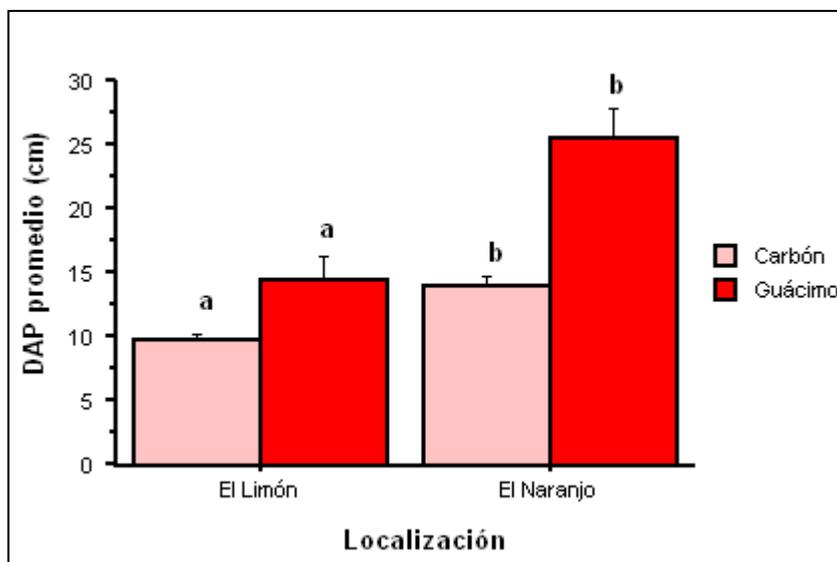
Estos datos se procesaron utilizando la hoja de cálculo de Excel para ordenar los datos de acuerdo a las variables y el software StatView para el procesamiento de los datos el cual consistió en análisis de varianza.

#### **5.5 Materiales utilizados:**

- Cinta diamétrica.
- Spray rojo para el marcado de los árboles muestreados.
- Reloj con cronometro.
- 20 bolsas grandes de papel kraft.
- 600 bolsas de plástico de ½ libra.
- Pie de rey.
- Libreta y lapicero.
- Tenazas.
- Alcohol a 95 %.
- Microtubos.

## VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Describir las poblaciones de *Guazuma ulmifolia* y *Acacia pennatula*, del Centro Experimental el Limón y la Finca Los Robles, en el Naranjo.



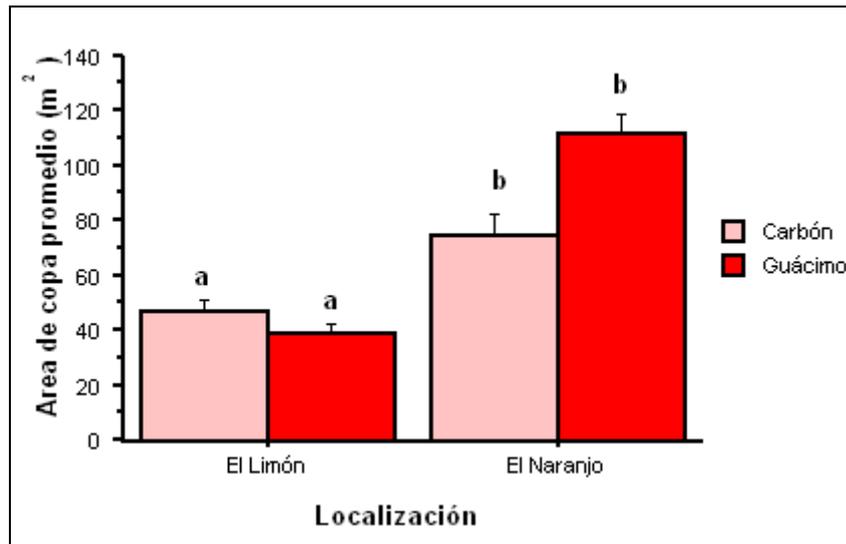
DAP promedio entre localidades y especies

**Figura 1:** Diferencias de DAP promedio entre las diferentes localizaciones y especies. Las líneas sobre las barras corresponden a los errores estándar. Letras diferentes corresponden a valores significativamente diferentes para una comparación *post hoc* de todos los pares Fisher - LSD.

Los Diámetros promedios a la Altura de Pecho (DAP), correspondientes a los individuos de *Acacia pennatula* (carbón), ubicados tanto en el Limón como en el Naranjo fueron los siguientes:  $9.62 \pm 0.48$  cm y  $13.87 \pm 0.81$  cm, respectivamente. Mientras que los Diámetros promedios a la Altura de Pecho (DAP), de los individuos de *Guazuma ulmifolia* (guácimo), localizados en el Limón y el Naranjo fueron:  $14.4 \pm 1.79$  cm y  $25.44 \pm 2.43$  cm, respectivamente.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.0265$ ), entre los diámetros promedios a la altura de pecho.

La prueba *a posteriori*, determinó diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.0224$ ), entre los diámetros promedios a la altura de pecho, en las especies *Acacia pennatula* y *Guazuma ulmifolia*. De igual manera determinó diferencias estadísticamente significativas entre las localizaciones del Limón y el Naranjo, Santa Cruz (figura 1).



Área de copa promedio entre localidades y especies

**Figura 2:** Diferencia de área de copa promedio entre las diferentes localidades y especies. Las líneas sobre las barras corresponden a los errores estándar. Letras diferentes corresponden a valores significativamente diferentes para una comparación *post hoc* de todos los pares Fisher - LSD.

Las áreas de copa promedios en los individuos de *Acacia pennatula*, encontrados en el Limón y el Naranjo, correspondieron a:  $46.57 \pm 4.71$  cm y  $74.57 \pm 7.46$  cm, respectivamente. No obstante, las áreas de copa promedio en los individuos de *Guazuma ulmifolia*, localizados en el Limón fueron de  $38.70 \pm 3.37$  m<sup>2</sup>; mientras que en el Naranjo, correspondió a:  $111.55 \pm 7.43$  m<sup>2</sup>.

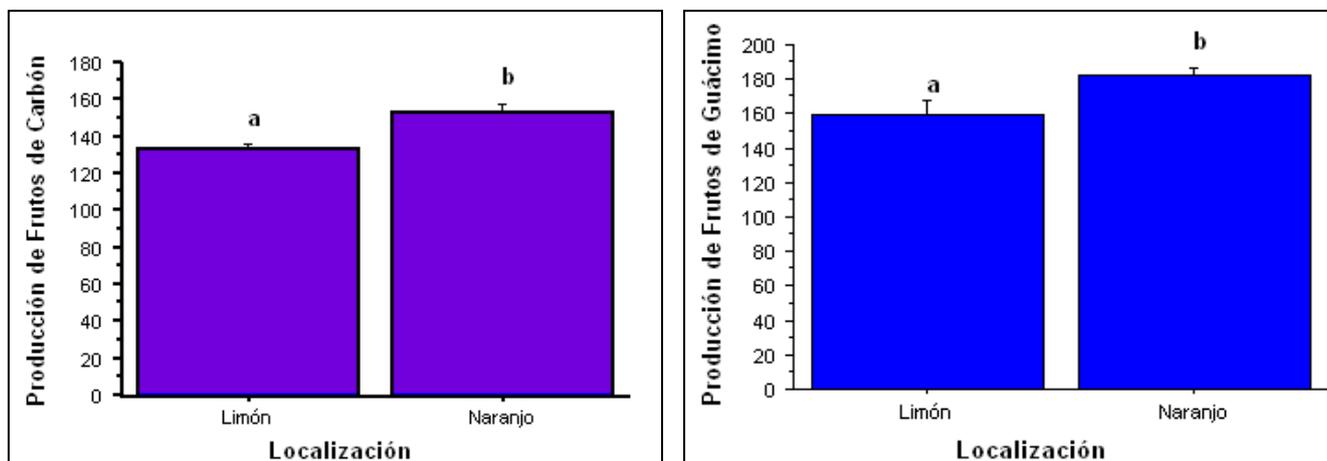
Entre las áreas de copa promedios, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.0265$ ).

La prueba *a posteriori*, determinó diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.0113$ ), entre las áreas de copa promedios, en las especies *Acacia pennatula* y *Guazuma ulmifolia*. También esta misma prueba determinó diferencias significativas ( $p = 0.0001$ ), entre las localidades del Limón y el Naranjo, Santa Cruz.

Es probable que las variaciones entre las variables área de copa, DAP y en las especies de Guácimo y Carbón en ambas localidades, se deba a las diferencias edafoclimáticas propias de cada zona.

Según, el señor Luís López quien cuida la finca Los Robles (Naranjo) los árboles tienen una edad aproximada de 20 años, esto favorece que los individuos tenga

mayor desarrollo en términos de DAP y área de copa, mientras. que los individuos observados en el Limón tienen una edad aproximada de 6 á 7 años, por tanto estos tienen menor desarrollo en comparación con los árboles observados en el Naranjo esto de acuerdo con información proporcionada por Ing. Josue Urrutia, responsable de área de campo en la finca El Limón, propiedad de la FAREM Estelí.



**Diferencias de producción de frutos entre localidades y especies**

**Figura 3:** Diferencias la producción de frutos entre las diferentes localizaciones y especies. Las líneas sobre las barras corresponden a los errores estándar. Letras diferentes corresponden a valores significativamente diferentes para una comparación *post hoc* de todos los pares Fisher - LSD.

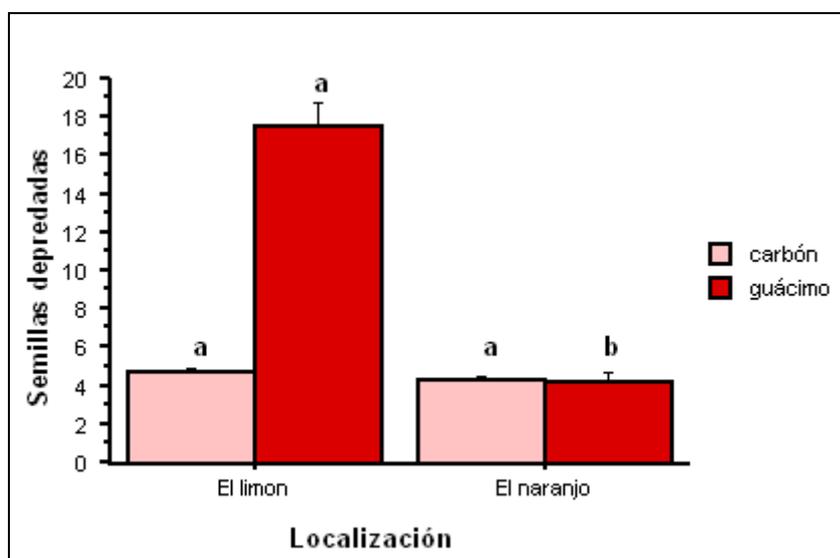
La producción de frutos promedios, correspondientes a los individuos de *Acacia pennatula*, ubicados tanto en el Limón como en el Naranjo fueron los siguientes: 133,20 ± 3,13 y 152,65 ± 5,13 cantidad/tiempo respectivamente. Mientras que la producción de frutos de los individuos de *Guazuma ulmifolia* (guácimo), localizados en el Limón y el Naranjo fueron los siguientes: 159,65 ± 8,32 y 181,85 ± 4,68 respectivamente.

Se encontraron diferencias significativas ( $p = 0.0025$ ), en la producción de frutos de carbón por localización.

Se encontraron diferencias significativas ( $p = 0.0256$ ), en la producción de frutos de guácimo por localización.

La figura 3 nos refleja que hay mayor producción de frutos en el Naranjo tanto de Guácimo como de Carbón que en el Limón, esto debido a que en el Naranjo su

área de copa es mayor que en el Limón (figura 2) por tanto va a ser más extensas sus ramas y alojarán más frutos.



**Diferencias de semillas depredadas entre localidades y especies**

**Figura 4:** Diferencias de semillas depredadas entre las diferentes localizaciones y especies. Las líneas sobre las barras corresponden a los errores estándar. Letras diferentes corresponden a valores significativamente diferentes para una comparación *post hoc* de todos los pares Fisher - LSD.

La depredación de semillas promedio, correspondientes a los individuos de *Acacia pennatula* (carbón), ubicados tanto en el Limón como en el Naranjo fueron los siguientes:  $4,63 \pm 0,30$  y  $4,31 \pm 0,20$  cantidad respectivamente. Mientras que la depredación de semillas de los individuos de *Guazuma ulmifolia* (guácimo), localizados en el Limón y el Naranjo fueron los siguientes:  $17,50 \pm 1,19$  y  $4,14 \pm 0,56$  respectivamente.

No se encontró diferencia significativa de depredación de semillas para el carbón tanto en el Limón como en el Naranjo.

Se encontraron diferencias significativas ( $p = 0.0001$ ), en la depredación de semillas de guácimo por localización.

Según Herrera M. Carlos (1989) en un estudio realizado en Costa Rica podemos afirmar que el ganado actúa como controlador de la plaga de escarabajos que afecta a las semillas de Guácimo por lo que aceptamos nuestra hipótesis alternativa solamente para la especie de Guácimo en el Naranjo ya que nuestros

resultados revelaron una menor presencia del escarabajo que afecta sus semillas, caso contrario en el Carbón que no se observó diferencias en la depredación de sus semillas en ambas localidades.

Este estudio realizado en Costa Rica es similar al realizado en la finca el Naranjo (Los Robles) y la finca el Limón (CIEA) los datos fueron muy parecidos en cuanto al guácimo, porque hubo un control del bruquido en la localidad del Naranjo porque se encontraba presencia de ganado.



Foto 1: *Amblycerus cistelinus*



Foto 2: *Acanthoscelides guazumae*

Se identificaron dos especies de escarabajos en *Guazuma ulmifolia*, ambos son del **Orden Coleoptera**. La **Familia** a la que pertenecen ***Chrysomelidae*** y la **subfamilia *Bruchinae***. De los escarabajos encontrados, unos son más grandes y otros pequeños, los más grandes son de la especie ***Amblycerus cistelinus*** (foto 1); Los más pequeños pertenecen a la especie ***Acanthoscelides guazumae*** (foto 2). Estos escarabajos comedores de semillas se llaman Brúquidos, también "gorgojos de las legumbres", o "gorgojos del frijol".



Foto 3: *Mimosestes humeralis*



Foto 4: *Mimosestes anomalus*

Los escarabajos que encontramos en *Acacia pennatula* pertenecen a la ***Mimosestes humeralis*** (el más grande, color oscuro con vientre plateado y dos manchas rojas en la espalda) y ***Mimosestes anomalus*** (de color café algo atigrado). Son del mismo Orden, familia y subfamilia que los anteriores.

Para determinar la especie de brúquidos descrita fue por medio de nuestro asesor de tesis Msc. Guillermo Peguero Gutiérrez, él envió las muestras al entomólogo Jean Michel Maes que radica en el departamento de León, Nicaragua.

## VII CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos llegamos a las siguientes conclusiones:

- La estructura de los árboles (DAP y área de copa), tienen un mayor desarrollo en la finca Los Robles (Naranjo) tanto de guácimo como de carbón debido a que estos árboles tienen mayor edad que los de el Centro de Investigación y Educación Ambiental el Limón (CIEA – El Limón)
- La producción de frutos tanto de guácimo como de carbón es mayor en la finca Los Robles debido a que su área de copa es mayor por lo tanto va a ver mayor cantidad de frutos que en el (CIEA – El Limón).
- Con respecto a las semillas encontramos una mayor depredación en El Limón que en El Naranjo, pero solamente con la especie de guácimo ya que en el carbón no se encontraron diferencias significativas que afecten sus semillas. Según nuestros resultados el ganado afecta mas al escarabajo del guácimo que al del carbón probablemente por la preferencia que tiene el ganado al alimentarse de los frutos de guácimo.
- Se encontraron dos especies de escarabajos en el guácimo para la finca Los Robles y el CIEA – El Limón, ***Amblycerus cistelinus*** y ***Acanthoscelides guazumae***, y se encontraron dos especies para el carbón en la finca Los Robles y el CIEA - El Limón ***Mimosestes humeralis*** y ***Mimosestes anomalus***.

## VIII RECOMENDACIONES

- Hacer un estudio sobre la preferencia que tiene el ganado en cuanto a su alimentación tanto de guácimo como de carbón.
- Realizar más investigaciones sobre las relaciones que existen entre especies de árboles y sus especies dispersoras.
- Investigar mas acerca de controladores naturales de plagas que hay en nuestros bosques y su importancia.

## IX BIBLIOGRAFIA

- B.J. Southgate (1983). Manual sobre insectos que atacan a las semillas de Acacia. <http://www.fao.org/DOCREP/006/Q2585S/Q2585S00.HTM>.
- CATIE, 1991. Guácimo *Guazuma ulmifolia* Especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE, Serie Técnica Informe Técnico no. 165. Turrialba, Costa Rica. 71 pp.  
[http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos\\_especies\\_y\\_anexos/guazuma\\_ulmifolia.pdf](http://herbaria.plants.ox.ac.uk/adc/downloads/capitulos_especies_y_anexos/guazuma_ulmifolia.pdf)
- Herrera M. Carlos (1989) Vertebrate frugivores and their interaction with invertebrate fruit predators: supporting evidence from a Costa Rican dry forest. OIKOS 54: 185-188.
- D.Barranco.El cultivo del olivo  
<http://books.google.com.ni/books?id=zM3j1H3wNJAC&pg=PA416&lpg=PA416&dq#v=onepage&q&f=false>
- Eduardo Somarriba. (2001). *Acacia pennatula* en los potreros de la reserva natural Mesas de Moropotente, Estelí, Nicaragua.  
<http://intranet.catie.ac.cr/intranet/posgrado/Agrof-Cult-AyP/2007/H>
- *Encyclopédie Méthodique, Botanique* 3: 52. (1789).  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/66-sterc1m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/66-sterc1m.pdf)
- Francis, John K. (1991). *Guazuma ulmifolia* Lam. Guácima. SO-ITF-SM-47. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 5 p.  
<http://www.fs.fed.us/global/iitf/Guazumaulmifolia.pdf>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Leguminosas>





### **Anexo nº 3**

#### **Preguntas realizadas al señor que cuida la finca Los Robles y al Tecnico Docente del CIEA.**

- 1- ¿ Cual es la edad aproximada de los arboles en el sitio de muestreo?
- 2- ¿ Le da algun manejo a la finca?
- 3- ¿ Cuanto tiempo permanece el ganado en el potrero? (Los Robles).

# Artículo Científico

**TEMA: Efecto del ganado bovino en la depredación pre-dispersiva de las semillas de guácimo, (*Guazuma ulmifolia* Lam) y carbón, (*Acacia pennatula* Benth).**

**<sup>1</sup>Facultad Regional Multidisciplinaria – Estelí.**

<sup>1</sup>Francisco Ismael Mendoza Cruz. (franmendoz@yahoo.es)

<sup>1</sup>Orlando José Pérez Rodríguez. (oprez4@yahoo.es)

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar el efecto del ganado bovino sobre la depredación pre-dispersiva de las semillas de las especies de *Guazuma ulmifolia* y *Acacia pennatula* por Bruchidae.

### **Específicos**

- Describir las poblaciones de *Guazuma ulmifolia* y *Acacia pennatula*, del Centro Experimental el Limón y la Finca Los Robles, en el Naranjo.
- Estimar la producción total de frutos del Centro Experimental el Limón y la Finca Los Robles.
- Determinar la depredación de semillas y porque especies de *Bruchidae*

## **RESUMEN**

El presente estudio se realizó en dos fincas: Finca los Robles ubicada en la comunidad El Naranjo esta con presencia guácimo, carbón y ganado bovino y el Centro de Investigación y Educación Ambiental – El Limón, esta solo con presencia de guácimo y carbón, ubicada en la comunidad El Limón, con el propósito de evaluar el efecto que tiene el ganado bovino en la depredación pre-dispersiva de las semillas de guácimo y carbón. para ello se tomaron 10 árboles al azar por localización y por especies, de los cuales se colectaron 30 frutos por árbol.

En el laboratorio se clasificaron los frutos por especie y localización, para darle seguimiento a cada fruto para ver si emergían los escarabajos y proceder a su respectiva identificación.

Nuestros resultados reflejan que la estructura (DAP y área de copa) y producción de Frutos son mayores en la finca Los Robles tanto para guácimo como carbón, que en el CIEA – El Limón.

Con respecto a la depredación de semillas nuestros resultados son mayores en el CIEA – El Limón que en la finca Los Robles con la especie de guácimo ya que en la especie en las dos localizaciones hay igual depredación de semillas.

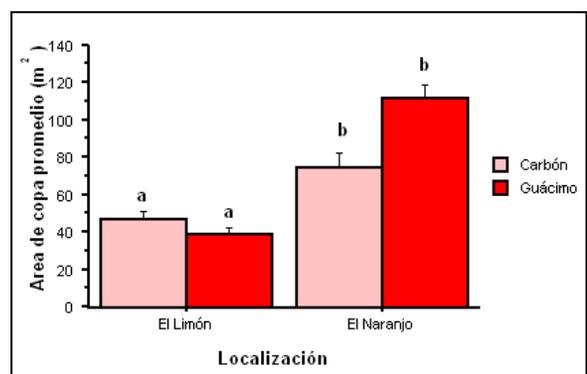
Se lograron a identificar dos especies de bruquidos (escarabajos) para guácimo (*Amblycerus cystelinus*, *Acanthoscelides guazumae*) y dos para el carbón (*Mimosestes humeralis*, *Mimosestes anomalus*).

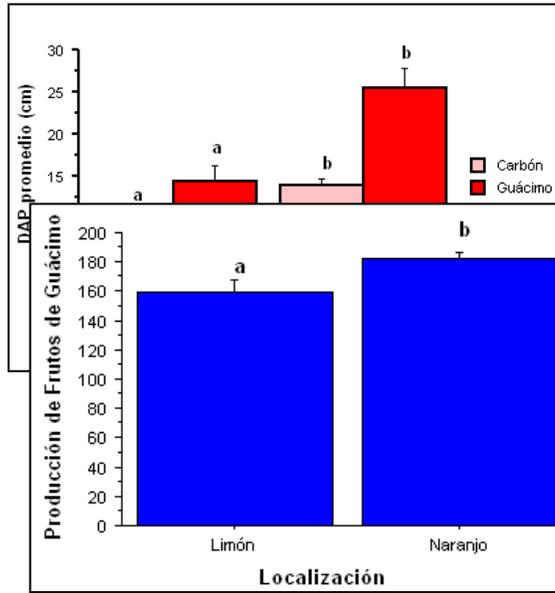
## HIPÓTESIS

**Ha (hipótesis alternativa):** En un sistema con ganado las poblaciones de depredadores pre-dispersivos del carbón y del guácimo estarán controladas por el mismo ganado que se alimenta de los frutos.

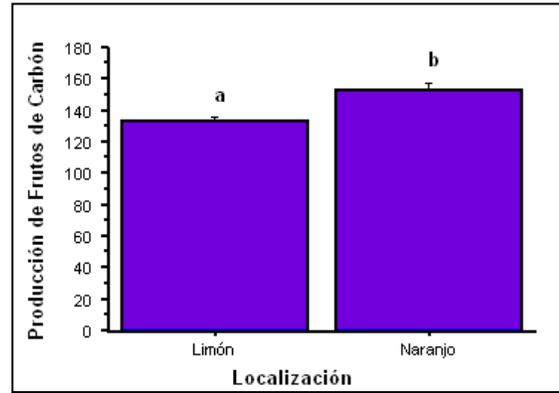
**Ho (hipótesis nula):** En un sistema sin ganado desde hace varios años, las poblaciones de depredadores serán mayores y por tanto mayor afectación al conjunto de semillas tanto de carbón como de guácimo.

## RESULTADOS

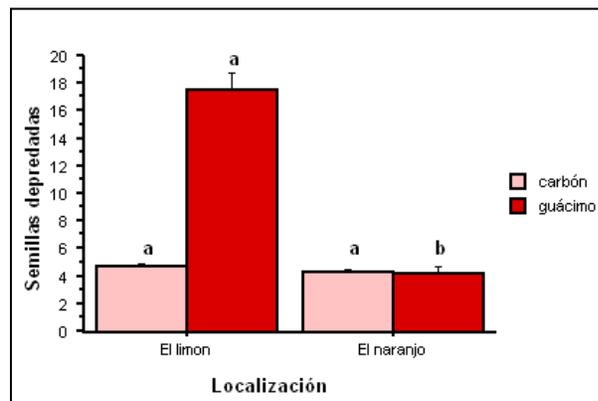




DAP promedio entre localidades y especies  
 Área de copa promedio entre localidades y especies



Diferencias de producción de frutos entre localidades y especies



Diferencias de semillas depredadas entre localidades y especies



*Amblycerus cystelinus*

*Acanthoscelides guazumae*



*Mimosestes humeralis*



*Mimosestes anomalus*

## CONCLUSIÓN

- La estructura de los árboles (DAP y área de copa), tienen un mayor desarrollo en la finca Los Robles (Naranjo) tanto de guácimo como de carbón debido a que estos árboles tienen mayor edad que los de el Centro de Investigación y Educación Ambiental el Limón (CIEA – El Limón)
- La producción de frutos tanto de guácimo como de carbón es mayor en la finca Los Robles debido a que su área de copa es mayor por lo tanto va a ver mayor cantidad de frutos que en el (CIEA – El Limón).
- Con respecto a las semillas encontramos una mayor depredación en El Limón que en El Naranjo, pero solamente con la especie de guácimo ya que en el carbón no se encontraron diferencias significativas que afecten sus semillas. Con respecto a este objetivo puede entrar en juego el efecto que tiene el ganado como controlador de la plaga de escarabajos que al comer los frutos mata al bruquido en su proceso de digestión u otros factores, pero según nuestros resultados el ganado afecta mas al

escarabajo del guácimo que al del carbón probablemente por la preferencia que tiene el ganado al alimentarse de los frutos de guácimo.

- Se encontraron dos especies de escarabajos en el guácimo para la finca Los Robles y el CIEA – El Limón, ***Amblycerus cistelinus*** y ***Acanthoscelides guazumae***, y se encontraron dos especies para el carbón en la finca Los Robles y el CIEA - El Limón ***Mimosestes humeralis*** y ***Mimosestes anomalus***.