

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE



TRABAJO DE DIPLOMA

DETERMINACION PRELIMINAR DE CRECIMIENTO DE REBROTOS EN DIFERENTES CULTIVARES CLONALES DE JOCOTE (*Spondias purpúrea* y *Spondias mombin*), EN EL ARBORETUM DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, MANAGUA

**Autores:**

Bra. Dayling Esmeralda Pastrana Ortez  
Bra. Malyenis Reyes Díaz

**Asesor:**

Ing. MSc. Francisco Giovanni Reyes Flores  
Dr. Guillermo Castro Marín

Managua, Nicaragua.  
Noviembre, 2007.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINAS
INDICE GENERAL. ....	i
INDICE DE CUADROS. ....	iii
INDICE DE FOTOS. ....	iv
INDICE DE GRAFICOS. ....	v
INDICE DE FIGURAS. ....	vi
INDICE DE ANEXOS. ....	vi
DEDICATORIA. ....	vii
AGRADECIMIENTO. ....	ix
RESUMEN. ....	x
SUMMARY. ....	xi
I.- INTRODUCCION. ....	1
1.1OBJETIVOS. ....	2
1.1.1-Objetivo General. ....	2
1.1.2-Objetivos Específicos. ....	2
II.- REVISION DE LITERATURA. ....	3
2.1- Origen y Distribución del Cultivar Clonal Jocote. ....	3
2.2- Usos. ....	4
2.3-Descripción Botánica del ( <i>Spondia purpúrea</i> ). ....	5
2.4- Condiciones en que se desarrollan los cultivares clónales de jocote. ....	6
2.4.1-Clima. ....	6
2.4.2-Suelo. ....	6
2.4.3-Propagación. ....	6
2.4.4-Plantación. ....	7
2.5-Actividades de manejo en plantaciones de jocote. ....	7
2.5.1-Poda. ....	7
2.5.2-Experiencias de poda y manejo en jocote ( <i>Spondias purpúrea</i> ). ....	8
2.6- Conceptos de importancia. ....	9
2.6.1-Especie. ....	9
2.6.2Variedad. ....	10
2.6.3-Cultivar. ....	10
2.6.4-Clon. ....	10
2.6.5-Rebote. ....	10
III.- PROCESO METODOLOGICO. ....	11
3.1- Ubicación. ....	11
3.1.1-Clima. ....	11
3.1.2-Precipitación. ....	12
3.3- Vegetación. ....	14
3.4-Plantación establecida. ....	15
3.5- Supervivencia. ....	16
3.6-Variables a evaluar en la plantación de jocote. ....	17
3.6.1- Longitud de rebotes. ....	17
3.6.2- Diámetro de rebotes. ....	18

3.6.3- Conteo de rebrotes. ....	19
3.7- Análisis de datos. ....	20
IV – RESULTADOS. ....	21
4.1- Supervivencia de los cultivares. ....	21
4.2- Número de rebrotes. ....	22
4.3- Incremento en diámetro. ....	23
4.4 – Incremento en longitud de la estaca principal. ....	26
4.5- Recomendaciones silviculturales para el manejo de los cultivares. ....	28
4.5.1- Poda. ....	29
4.5.2- Limpieza. ....	29
4.5.3- Eliminación de lianas. ....	29
4.5.4- Caseo. ....	29
4.5.5- Control de luz. ....	30
V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	31
5.1—Conclusiones. ....	31
5.2- Recomendaciones. ....	32
VI – BIBLIOGRAFIA. ....	33
VII – ANEXOS. ....	34

<b>CUADRO No</b>		<b>Página</b>
1	Cultivares clónales encontrados en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	16
2	Plantación de cultivares clónales de jocote establecidas en el 2004 y porcentaje de sobrevivencia del 2006.	22
3	Número de rebrotes por cultivar clonal en la plantación de cultivares clónales de jocote establecidos en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	23
4	Incremento medio mensual en diámetro de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote, UNA, 2007.	23

## INDICE DE FOTOS

<b>Foto No</b>		<b>Página</b>
1	Sobrevivencia de la plantación de cultivares clonales de jocote, en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	17
2	Medición de longitud de rebrotes en los diferentes cultivares clonales de jocote, en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	18
3	Medición de diámetro de rebrotes en los cultivares clonales utilizando el Vernier, en la plantación del Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	19
4	Rebrotes en los cultivares clonales de jocote, en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	20

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico No</b>		<b>Página</b>
1	Incremento en diámetro de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote, UNA, 2007.	25
2	Distribución de la precipitación y la temperatura de Enero a Mayo del 2006, en la Universidad Nacional Agraria, 2007.	26
3	Incremento mensual en longitud de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote, UNA, 2007.	28

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura No</b>		<b>Página</b>
1	Ubicación del Arboretum, en el cual se encuentra la plantación de cultivares clónales de jocote en la Universidad Nacional Agraria, 2007.	13
2	Diseño de distribución de los cultivares de jocote establecidos en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2004.	15

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo No</b>		<b>Página</b>
1	Análisis de Varianza del incremento en diámetro de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote establecidos en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	35
2	Análisis de Varianza del incremento en longitud de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	35
3	Análisis de Varianza del número de rebrotes en los diferentes cultivares clónales de jocote en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.	36

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, nuestro padre por ser mí guía, por darme sabiduría, fuerzas para salir adelante, por estar siempre conmigo por haberme permitido culminar mis estudios y coronar mi carrera profesional gracias Dios mío.

A mi Madre que con sacrificio, amor supo guiarme en el difícil camino de la formación profesional que hoy estoy concluyendo. De igual manera a mi abuelita Josefa Pastrana por todo su cariño.

A mi hermana Milagros Pastrana por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera profesional y por todo el cariño que me ha demostrado siempre. A mis hermanas Agnes Pastrana, Lorena Pastrana, Gelber Ortiz por su cariño, consejos que me brindaron.

También agradezco a Carlos Andrés Téllez Ibarra por su ayuda y por haber compartido muchos momentos agradables en mi vida.

A mis queridos sobrinos: Cristóbal Sequeira, Luís José Sequeira, Jorge Sequeira, Odalys Gómez, Esmeralda Sequeira, Carmen Lorena Gómez, Elba Luz Zepeda y María Fernanda por demostrarme siempre su cariño.

A mi amiga y compañera de trabajo Malyenis Reyes por haber logrado salir adelante en la realización del trabajo.

A mis compañeras y amigas Elia María Paniagua García, Mercedes Guadalupe López, Mahalia Zeledón Dávila, Leonor Cardoza, Claridalia.

Dayling Esmeralda Pastrana Ortiz.



## DEDICATORIA

A Dios por haber iluminado mi camino y darme el entendimiento y sabiduría para alcanzar mis objetivos.

A mi razón de vivir, mi hijo que pronto nacerá, dándole luz a mi vida.

A mi padre Sr. Mauro Reyes, y mi hermano Luís Andrés Reyes (q.e.p.d), que en donde quiera que estén estarán felices de verme realizada.

A mi Madre Sra. Esperanza Díaz por su cariño y comprensión en todo momento.

A mis hermanos, Santos, Haydee, Roberto, Alba, Edwin, Mayra, Estela que me han apoyado a lo largo de mi carrera.

A la Sra. Mayra Sequeira.

A la Sra. Martha Fernández e Hijos por su apoyo.

A mis sobrinitos Albin Guillermo, Jefferson, Angie y Fredman por llenar mi vida de alegría.

A mis amigos, José Luis Delgado y Sergio Ramírez.

A mi compañera y amiga Dayling Pastrana Ortez que me ha acompañado a lo largo de mi carrera y juntas hemos podido superar los obstáculos que se nos presentaron para la realización de este trabajo.

A mis amistades Esmeralda, Patricia, Eliécer, Elia María, Hernaldo, con las cuales he compartido muchos momentos agradables en mi vida.

A quienes me dieron comprensión y cariño cuando lo necesité, Leonor Cardoza, Mercedes Lopez y Marisela Moreno.

A Teresa Cruz y Luisa Blandón.

A todas aquellas personas que en algún momento fueron importantes en mi vida.

A todos ellos, gracias.

Malyenis Reyes Díaz.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Nacional Agraria, a la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente (FARENA) y a sus docentes que han contribuido en nuestra formación profesional.

A nuestros asesores, Dr. Guillermo Castro Marín y el Ing. MSc. Francisco Giovanni Reyes Flores, por haber depositado su confianza en nosotras para la realización de este trabajo, por su apoyo en todo momento y sus sabios consejos.

Al Ing. Andrés López por su apoyo en la elaboración del mapa.

Al Ing. Allan Báez Boniche por su gran ayuda y disponibilidad siempre que le necesitamos.

A Servicios Estudiantiles por apoyarnos con la beca a lo largo de esta carrera, muy especialmente a la Lic. Idalia Casco.

Al Lic. Benito Quezada por brindarnos información.

Al Ing. Claudio Arsenio Calero Gonzáles por su colaboración.

A todas aquellas personas que de una u otra forma nos han apoyado para culminar este trabajo.

Malyenis Reyes Díaz.

Dayling Pastrana Ortez.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación de las especies (*Spondias purpúrea* y *Spondias mombin*), se realizó en el arboretum de la Universidad Nacional Agraria, con el objetivo de evaluar el crecimiento de nueve cultivares clonales, siendo este el objetivo principal. Las variables evaluadas fueron, incremento en diámetro y longitud de la estaca principal, incremento en diámetro y longitud de rebrotes, así como también conocer el número de rebrotes por cultivar clonal. Otro objetivo era determinar el porcentaje de sobrevivencia en los diferentes cultivares clonales. En la plantación, ya establecida se identificaron cuatro cultivares clonales veraneros: Verde dulce, Tronador, Chicha, Guaturco y cinco inviernos: San franciscano, Tamalito, Jimoyo, De coser y la especie *Spondias mombin* (jobo), para un total de nueve cultivares. Los cultivares clonales antes mencionados fueron sometidos a un análisis estadístico, en el cual se demostró que no existen diferencias significativas entre ellos, en cuanto a incremento en diámetro y longitud, así como en el número de rebrotes, ya que todos presentan similar tendencia de crecimiento bajo las mismas condiciones de humedad y temperatura. Se logró determinar que el porcentaje de sobrevivencia es del 72 %, ya que en la plantación original, se establecieron 44 estacas, que representaban el 100 %, sumando 11 cultivares en total. Al obtener los resultados finales y analizarlos se logra recomendar algunos tratamientos silviculturales, para darle un mejor manejo a los cultivares existentes en dicha plantación. El estudio realizado resulta de gran importancia, ya que a través de él, se puede determinar el comportamiento de los diferentes cultivares, en cuanto a crecimiento desarrollándose bajo las mismas condiciones.

## SUMMARY

The present research paper of the species (*Spondias purpúrea* and *Spondias Bombin*), was carried out in the arboretum of the Nacional Agrarian University of Nicaragua (UNA) with the main objective to evaluate the growth of the new cloned field. The variables evaluated were; the increase of the diameter and length of the mother stick, increase of the diameter and length of sprouts similarly the number of sprouts in each cloned field. Another objective was to determine the percentage of field: Verde dulce, Tronador, Chicha, Guaturco, and five: San franciscano, Tamalito, Jimoyo, the type o focote which is eaten boiled and the specie (*Spondia Bombin*) (Jobo), for a total of nine cloned field.

A statistical análisis was done to the former cloned field in which it was noticeable that there is not much differences among them as far as the increase of diameter and lenght, similarly the number of sprouts, since all of them showed the same trend of growth. Under the conditions of humidity and temperatura: it was determined that the percentage of surviving is 72 % since in the original field 44 sticks were used, which represent 100 % adding 11 of the selected field. From the results obtained in this research work, some recommendations on silvicultura treatments are done, for a better and appropriate management of the existed selected field.

This research paper is of high importance because through it is possible to determine the behavior of the different selected field regards the growth. Under the same conditions.

## I.- INTRODUCCION

El jocote (*Spondias sp*) es una fruta muy apetecida entre la población, pero poco considerada para cultivarla comercialmente. Frecuentemente es utilizada como postes en cercas vivas. Sin embargo, durante la época de cosecha contribuye a la economía familiar, ya que la cosecha excedente, producida durante los meses de Marzo, Abril, Agosto, y Septiembre se vende en los mercados y la otra parte es destinada como autoconsumo.

Existen muy pocos estudios en el país sobre el crecimiento e incremento del jocote. En Nicaragua, buena parte de estos estudios han sido dirigidos a la identificación florística, botánica. En el Arboretum de la Universidad Nacional fue establecido un ensayo en el año 2004 con el objetivo de monitorear el crecimiento en diámetro y longitud de las estacas de nuevos cultivares de jocote.

Se puede mencionar que en Nicaragua no se cuenta con grandes plantaciones de jocote, así mismo, se cuenta con muy poca información, pero se conoce que es una planta de fácil propagación y con un potencial altamente rentable, ya que al cosechar esta fruta no conlleva mayores costos de producción. Dedicarse a la producción de esta fruta, resultaría muy provechoso para los agricultores de las zonas rurales, solo que estos no cuentan con muchos conocimientos acerca de un manejo adecuado para obtener óptimos resultados, por otra parte se necesita conocer sobre el mercado de estas frutas, ya que en Nicaragua a pesar de tener una gran aceptación entre la población, todavía no se cuenta con un mercado internacional, esto daría mayores oportunidades a los productores y los incentivaría a plantar mayores extensiones de esta especie (*Spondias purpúrea*). Esto ayudaría no solo a los productores rurales, sino a la economía del país considerando que puede convertirse en un futuro, en un producto de exportación. Por ello, es necesario conocer más acerca del manejo de este frutal y así brindar más conocimientos a los productores que se dedican a cultivarlo en el país, aunque en pequeña escala.

## **1.1.- OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo general**

Generar información acerca del crecimiento de los diferentes cultivares clónales de jocote (*Spondias purpúrea* y *Spondias mombin*), establecidos en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, a fin de contribuir al manejo de los mismos.

### **1.1.2-Objetivos específicos**

- Determinar el porcentaje de sobrevivencia de los diferentes cultivares clónales establecidos en el área de estudio.
  
- Estimar el número de rebrotes en cada uno de los cultivares clónales de jocote establecidos en el arboretum de la Universidad Nacional Agraria.
  
- Evaluar el incremento en diámetro y longitud de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales.
  
- Analizar los resultados finales, para recomendar técnicas silviculturales que permitan un manejo adecuado de los cultivares clónales establecidos en el arboretum de la Universidad Nacional Agraria.

## II. – REVISION DE LITERATURA

### 2.1. – Origen y distribución del cultivar clonal jocote

El lugar de origen del jocote es posiblemente la región comprendida entre México y Centroamérica, donde aún se encuentran poblaciones silvestres. Fue llevada por los españoles a Sudamérica y Filipinas (Barahona, 2000).

El Jocote es originario de Centroamérica y el Sur México, es un producto exótico, que no tiene mayores restricciones para exportarlo como conserva, a no ser las exigidas por el mercado internacional como una buena presentación, los códigos de barra y el envase mismo.(Vanegas, M,2004)

Esta pequeña fruta que aparece en verano, pero también en invierno dependiendo de la variedad, se cosecha en amplias zonas del sur del pacífico de Nicaragua, especialmente en los departamentos de Masaya, Granada y Rivas, para ser comercializada artesanalmente en los mercados de Managua y otras ciudades, pero los especialistas en comercio y agricultura coinciden en que la fruta además de tener un creciente mercado local, también lo tiene en el extranjero, sobre todo para ser comercializada como un producto exótico.

A nivel centroamericano, Guatemala es el único país que está aprovechando la demanda de esta fruta entre la poblaciones latinas radicadas en Estados Unidos, para lo cual, lo manda envasado, aunque en cantidades limitadas, se trata de un cultivo de traspatio, no se tiene certeza de la extensión de las áreas sembradas de jocote en todo el país; ni siquiera hay un estimado, dos son las variedades de jocote que gozan del mayor aprecio de los consumidores: El *Spondia mombin* que es conocido como jocote amarillo, y el *Spondia purpurea*, o jocote rojo. Este último es el que más se cosecha en Nicaragua, por tener amplia demanda en la temporada de verano. (Vanegas, M, 2004)

El Centro de Tecnología Agropecuaria y Forestal (Centra) de El Salvador, una de las instituciones de la región que ha hecho algunos estudios sobre el cultivo y comercio de jocote, calcula que una hectárea plantada con árboles ubicados a siete por siete metros, produce anualmente alrededor de 200 cajas de 22 libras cada una, por lo que en promedio se pueden obtener 31 libras por árbol. La venta en los mercados es la forma más tradicional de comercializar el jocote, pero hay un mercado potencial para exportarlo y para hacerlo como fruta fresca se necesita que el país, o un área determinada, este libre de la mosca de la fruta, que es quizás la principal barrera para mandarlo a Estados Unidos.

El rendimiento de algunas estimaciones indica que un árbol de un año puede rendir 250 unidades de jocote, pero se puede incrementar a 4,000 unidades cuando el árbol tiene de seis a 10 años.

## **2.2.- Usos**

El Jocote es muy usado como postes en cercas vivas en Costa Rica y en otros países. Ocasionalmente sus hojas se usan como forraje. El fruto verde con sal es muy apetecido por la población en especial por los niños (Barahona, 2000). Además de consumirse en forma fresca, con el fruto semimaduro (por encontrarse en mejor estado que el fruto maduro), también se elaboran dulces o frutas en almíbar (jocotada). El cocimiento de la corteza o de las yemas es utilizado como colirio para enfermedades de los ojos, en especial la cornea (Barahona, 2000).

El fruto se come crudo, hay variedades ácidas y dulces. Se come hervido, seco y en jugos, vinos y licores. Las hojas tiernas son comestibles. Se planta mucho como cerca viva; el follaje contiene hasta 14 % de proteínas, es un buen forraje para los animales. La madera sirve para pulpa de papel, cajas, cerillas (Ordóñez, 2004).



### **2.3- Descripción botánica del *Spondias purpúrea***

El jocote es un árbol mediano con un tronco grueso y ramas extendidas, que alcanza alturas no más de 15 metros. La corteza es blanda y rica en gomas, se daña y se quiebra fácilmente al igual que la madera (Barahona, 2000).

En los primeros años el crecimiento es vigoroso y las ramas tienden a ser verticales. Con el tiempo, por el peso de las ramas éstas se van horizontalizando y a veces se doblan hacia el suelo.

Árbol o arbusto caducifolio, de 3 a 8 m. (hasta 15 m) de altura, con diámetro a la altura del pecho de hasta 80 cm. (Ordóñez N, 2004).

Las hojas son alternas de 12 a 15 cm. de largo, imparipinada, tienen pecíolo con hoja angulada de 9 a 19 hojuelas alternas, abobadas hasta lanceoladas u oblongas – elípticas, 2 a 4 cm. de largo de 1 a 2 cm. de ancho, agudas, pero no acuminadas, con base oblicuamente cuneiforme, subsésiles con margen inconspicuamente aserrado en la parte apical. Las hojas especialmente cuando son jóvenes tienen un sabor acidulo que agrada a los niños (Barahona, 2000).

Las flores cuyo color dependen de la variedad (desde el blanco hasta el rosado oscuro) y que a su vez tiene relación con el color del fruto, crecen en panícula (fascículos) y nacen en las cicatrices que dejaron las hojas que desfoliaron durante el período seco. En el caso del jocote” tronador “estas panículas pueden tener de 6 a 21 flores y crecen, principalmente, en ramillas cortas, horizontales y jóvenes aunque a veces pueden crecer también sobre ramas secundarias algo mayores (Segura Aguilar, 1996)

El fruto es una drupa pequeño de 2.5 a 5 cm. de largo, de color púrpura, rojizo o amarillo. El epicarpio es firme y liso, el mesocarpio es carnoso, amarillo, jugoso y de sabor dulce acidulado. El endocarpio es duro, constituido por fibras y en su interior se encuentran unas escamas, que son los remanentes de los óvulos parcialmente desarrollados (Segura Aguilar, 1996)

## **2.4. -Condiciones en que se desarrollan los cultivares clónales de jocote**

### **2.4.1- Clima**

La planta prefiere las regiones de clima cálido y alturas de 700 ms.n.m. El jocote se desarrolla sin dificultad en suelos tan diversos como la piedra caliza o arenosos ácidos; aunque si es importante el drenaje (Barahona, 2000).

### **2.4.2- Suelo**

El jocote prefiere suelos planos, profundos y fértiles, aunque se puede desarrollar y producir sin mayores exigencias, soportando la sequía; el problema más bien pareciera ser su excesivo vigor, lo que va en detrimento productivo (Barahona, 2000).

Puede crecer en potreros, huertos familiares, pastizales, suelos pedregosos, aluvial, amarillo arcilloso y roca lisa (Ordóñez, 2004).

Todo tipo de suelo, incluyendo grumosoles y Litosoles (sin encharcamiento) (Vanegas, 2004).

### **2.4.3-Propagación**

Debido a la infertilidad de su semilla, este frutal se propaga por medio de estacas. Cuando el objetivo es la formación de cercas vivas, se seleccionan ramas rectas y sanas, aproximadamente de 2 a 2,5 metros de largo, con diámetros de 5 a 12 cm.

Se le hacen cortes a la base para dar forma de punta, con el fin de facilitar su colocación. Se entierran hasta un tercio o la mitad de su longitud.

Las estacas grandes, aun cuando tienen mayor probabilidad de rendimiento, no son muy apropiadas, para establecer plantaciones compactas, ya que las ramas primarias o madres se forman muy altas, con lo que se obtiene un árbol difícil de cosechar y manejar, tal y como ocurre en la actualidad (Barahona, 2000).

La forma de propagación recomendada es asexual o vegetativa, utilizándose ramas productoras. La propagación sexual no se recomienda, por la variabilidad genética y el tiempo que transcurre desde la germinación de la semilla hasta su producción. (Vanegas, 2004).

Cuado la propagación se realiza por estacas, se utilizan estacas grandes, de ramas grandes, de 50 cm. a 1 metro de largo, que se entierran hasta 30 cm. de profundidad en la estación lluviosa (Ordóñez, 2004).

#### **2.4.4.- Plantación**

En general, son muy escasas las plantaciones comerciales compactas de este frutal. En Oaxaca, México, dichas plantaciones se hacen colocando árboles en hileras dobles de 3 metros entre si y se mantienen, mediante podas a no más de 2 metros de alto, con el objeto de facilitar la cosecha. En Nicaragua se acostumbra a establecer los árboles a distancias de 5 a 7 metros en cuadro (Barahona, 2000).

### **2.5.- Actividades de manejo en plantaciones de jocote**

#### **2.5.1- Poda**

Se observa que el efecto de la poda en el jocote es la aparición o el nacimiento de chupones (hijos de agua o varejones); a medida que la poda es más drástica los chupones son más largos y vigorosos, por lo tanto, consideran que en este frutal la poda mejora la estructura del árbol, dándole más vigor.

Se recomienda la poda de formación, que consiste en la eliminación de los chupones y de las ramas bajas y/o mal formadas.

El objetivo de una poda de producción (la que se hace en árboles adultos) en jocote, es disminuir el vigor de las ramas verticales y estimular la formación de ramillas laterales de crecimiento horizontal, de menor vigor y más productivas. En árboles sin poda, las ramas primarias o los primeros brotes, crecen durante los primeros años en forma vertical, posteriormente se van horizontalizando hasta que empieza la producción. El problema es que, con el tiempo la producción se aleja cada vez más del tronco y el centro queda improductivo. También se dificulta la cosecha, ya que la fruta está más alta.

En el país, la cosecha se realiza con varillas largas, pero a veces es necesario subirse al árbol para alcanzar los frutos, esto es peligroso para el cosechador, debido a lo quebradizas que son las ramas de este frutal; además el árbol se daña con estas subidas (Barahona, 2000).

#### **2.5.2. – Experiencias de poda y manejo en jocote (*Spondias purpúrea*)**

Según estudios realizados por (Barahona, 2000), en una plantación de jocote, se realizaron podas, obteniendo los siguientes resultados. Los primeros años se hicieron podas de formación, seleccionando entre 2 y 5 ramas madres por plantas, siguiendo, en lo posible, las recomendaciones teóricas sobre la selección de ramas primarias: elegir ramas de mayor ángulo de inserción, que tengan distancias equidistantes entre sí a lo largo del tronco y que estén orientadas en todos los sentidos.

En el segundo año se continuó con esta poda, pero también se despuntaron todas las ramas, con el objetivo de estimular el crecimiento de ramas secundarias. El jocote en sus primeros años tiene un crecimiento de ramas secundarias.

Las podas se realizaron durante periodos de luna menguante, con el propósito de disminuir la pérdida excesiva de savia por cortes. Las épocas de poda variaron, pero en general, es recomendable no efectuarla en pleno periodo de sequía por que se estimulan los brotes y pueden no tener suficiente cantidad de agua en el suelo, o agotar las reservas de agua y nutrientes que tiene el árbol para el proceso de floración que se produce en esta misma época (Barahona ,2000).

En el tercer año comienza la producción, por eso la poda se hizo después de la cosecha y consistió en despuntar (rebajar) todas las ramas y ramillas y eliminar los chupones mal colocados.

En general, el jocote es fácil de podar, debido a su madera tan blanda y que cicatriza rápido; sin embargo, si los árboles presentan en su corteza daños causados por hongos o bacterias deben tomarse las precauciones necesarias; con el objetivo de no diseminar estas plagas con las herramientas de poda; en este caso se deben desinfectar con soluciones de cloro, formalina o alcohol puro.

En general se observa en el jocote un fuerte efecto de dominancia apical; mientras más vigorosos y verticales son los brotes, mayor es este efecto. Los brotes de las ramas despuntadas o rebajadas crecen a partir del punto de corte, rara vez crecen más abajo, como ocurre con otras especies.

Después de tres años, algunos árboles a pesar de la poda, comenzaron a toparse, por lo que la distancia de 4 por 4 metros se hizo insuficiente. En el cuarto año se realizó una poda drástica de árbol por medio y en el quinto se eliminaron estos árboles, con el propósito de aumentar la distancia de plantación y favorecer el crecimiento de ramas horizontales, que era el objetivo principal de dicha investigación, obteniendo buenos resultados (Barahona, 2000).

## **2.6 – Conceptos de Importancia**

### **2.6.1- Especie**

Conjunto de individuos descendientes uno de otro o de padres comunes y de los que se le parece, tanto como aquellos entre si (Font, 1982).

Grupo de individuos de aspecto parecido creciendo en una ecología definida, fértiles entre si, pero generalmente estériles con relación a otros individuos (Ordóñez, 2004).

### **2.6.2- Variedad**

Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies y que se distinguen entre si por ciertos caracteres muy secundarios aunque permanentes (Font, 1982; citado por Ordóñez, 2004).

### **2.6.3- Cultivar**

Palabra que procede del inglés “cultivated variety” (variedad cultivada). Sirve para designar un conjunto de plantas cultivadas que se distinguen claramente por algunos caracteres (morfológicos y fisiológicos) y que al propagarse (sexual o vegetativamente) mantienen en la descendencia sus caracteres distintivos. En sentido corriente, dar a la tierra y a las plantas las labores necesarias para que fructifiquen (Font, 1975; citado por Ordóñez, 2004).

### **2.6.4- Clon**

Es un conjunto de descendientes de un mismo individuo que se han originado por propagación vegetativa. Todos ellos tienen el mismo patrimonio genético (Ordóñez, 2004).

Conjunto de individuos procedentes de otros, originario, por alguno de los procedimientos de multiplicación asexual o agámica (división, injerto, partenogénesis, etc.), sin reducción cromática (Font, 1975).

### **2.6.5- Rebrote**

Es un buen método en el trópico seco porque es muy fácil y la mayoría de las especies son capaces de rebrotar. Los rebrotes se generan por vía vegetativa, siendo la más importante por brotes de cepa (Fischert, 1993).

## **III. PROCESO METODOLOGICO**

### **3.1- Ubicación**

La plantación de jocote (*Spondias sp*), donde se realizó el estudio de diferentes cultivares clonales de jocotes (*Spondias purpúreas* y *Spondias mombin*), está localizada en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria (UNA), ubicada en Managua, Km. 12 ½ carretera norte, Managua (Fig.1). Dicha plantación fue establecida en el año 2004, en ella se plantaron 44 estacas que conformaban 11 cultivares clonales, de las cuales sobreviven 32, a éstas se le realizaron tratamientos silviculturales con el fin de facilitarles su desarrollo. Entre los tratamientos efectuados están, caseo, limpieza (ya que la maleza competía por nutrientes con los cultivares) El terreno que se utilizó para el establecimiento de las estacas está ubicado en el sector oeste del Arboretum de la Universidad Nacional Agraria (UNA), con una extensión de 12 m de ancho por 33 m de largo, para un total de 396 metros cuadrados. Las estacas establecidas tienen un distanciamiento de 3 m por 3 m. (Ordóñez, 2004).

#### **3.1.1- Clima**

El Departamento de Managua presenta las siguientes características climáticas.

El clima predominante en Managua es de Sabana Tropical, según la clasificación de Koppen. Este clima se caracteriza por presentar una marcada estación seca de cuatro a cinco meses de duración, extendiéndose principalmente entre los meses de

diciembre a abril.

En la zona se localizan dos estaciones meteorológicas, de las cuales se obtiene la información agro climática .Estas estaciones son:

- Aeropuerto Internacional A. C. Sandino
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.

### **3.1.2- Precipitación**

La curva de probabilidades a un nivel del 75 % muestra que en la estación meteorológica de Managua Aeropuerto, se pueden esperar acumulados mensuales de precipitaciones mayores a 67 mm, en Mayo y Junio. En los meses de Junio, Septiembre y Octubre, dichos acumulados superan los 300 mm. En Managua durante los meses de Mayo, Julio y Agosto, los totales mensuales superan los 105 mm., mientras que en la estación San Francisco Libre las precipitaciones presentan una probabilidad del 75 % de ocurrencia en los meses lluviosos de 33 mm a 108 mm, correspondiendo el valor más bajo al mes de Julio y el más alto a Junio. En ambas localidades el nivel de probabilidad al 75 % indica que los acumulados de lluvia son inferiores a 200 mm (Salas, 1993).

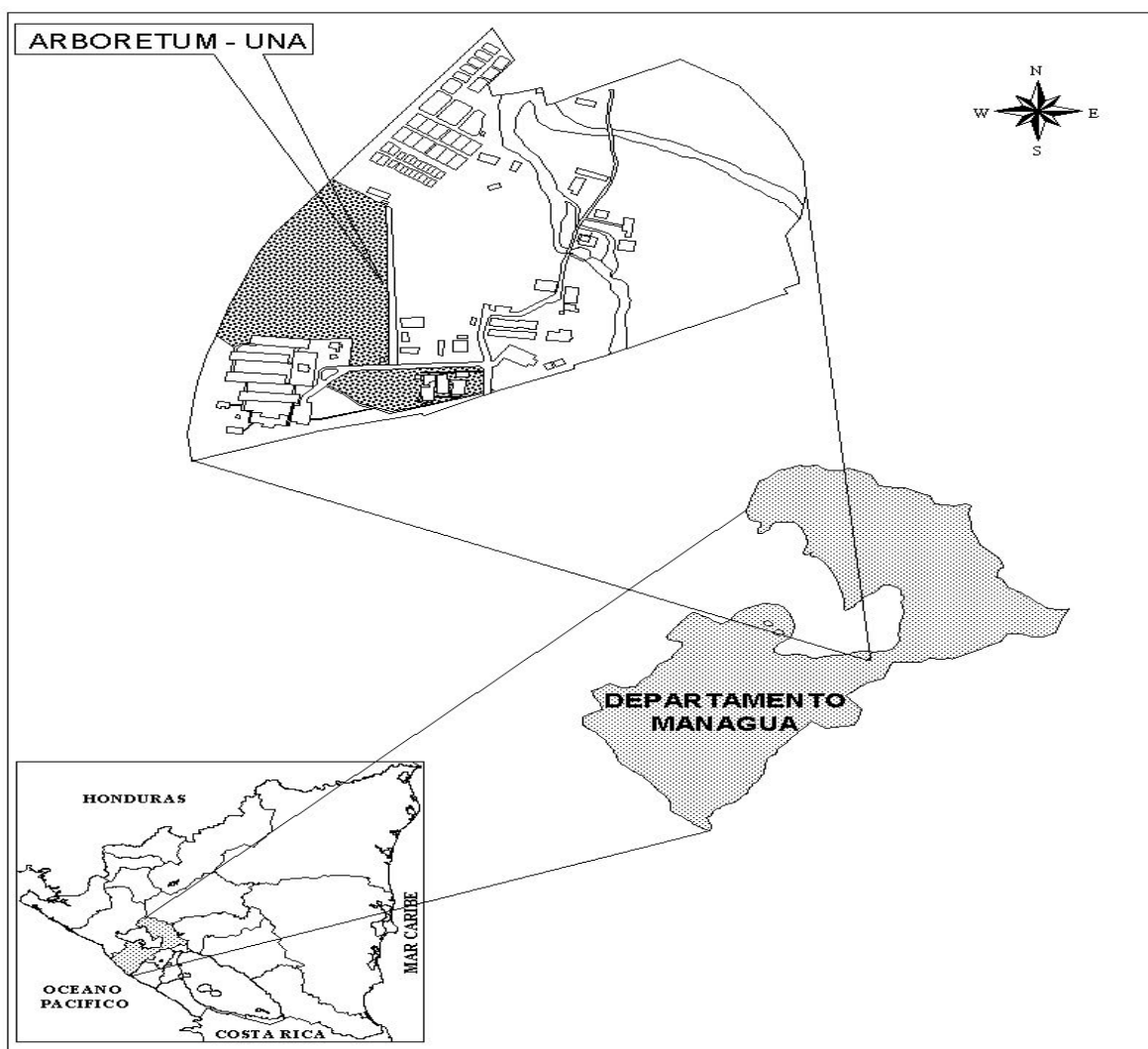
La distribución espacial de la precipitación total anual muestra que ésta varía desde 1025 mm en San Isidro, hasta 1554 mm en la parte más húmeda (El Crucero).

Los análisis de las precipitaciones muestran que el mes más lluvioso es Septiembre y el mes más seco es Febrero.

En base al comportamiento horario de la precipitación, se concluye que en la ciudad de Managua, predominan las precipitaciones del tipo convectivo, alcanzando sus valores máximos entre las 14:00 y 16:00 horas, principalmente en el mes de Julio.



En el área de estudio, las precipitaciones en los primeros cuatro meses, no se presentaron con mayor frecuencia, no así, para el mes de mayo, que es cuando empieza el periodo lluvioso, en este último mes las precipitaciones se dieron con mayor frecuencia, por lo que, la plantación de jocote presentó un incremento considerable en diámetro y longitud de los rebrotes. Esto se relaciona con los resultados, ya que todos los cultivares evaluados presentaron un incremento mayor en el último mes (Mayo), que es donde las precipitaciones se dieron con más frecuencia.



**Fig.1.** Ubicación del Arboretum, en el cual se encuentra la plantación de cultivares

clónales de jocotes en la Universidad Nacional Agraria, 2007.

### **3.2 – Vegetación**

Managua, se encuentra ubicada en la región ecológica I, en términos generales, la más seca y caliente del país. Desde el punto de vista de la fisonomía de la vegetación y de su composición florística, la región ecológica I comprende diferentes categorías de vegetación (formaciones forestales caducifolias, subcaducifolias y perennifolias) y una gran diversidad de especies vegetales nativas y de asociaciones vegetales cuya presencia en cada localidad responde a los factores ecológicos de clima, geología, topografía, suelo y actividades humanas. Con el análisis de la influencia de los factores ecológicos y del hombre se hace comprensible la organización y distribución de la vegetación y flora actual en la región ecológica I (Sirias Galeano, 1998).

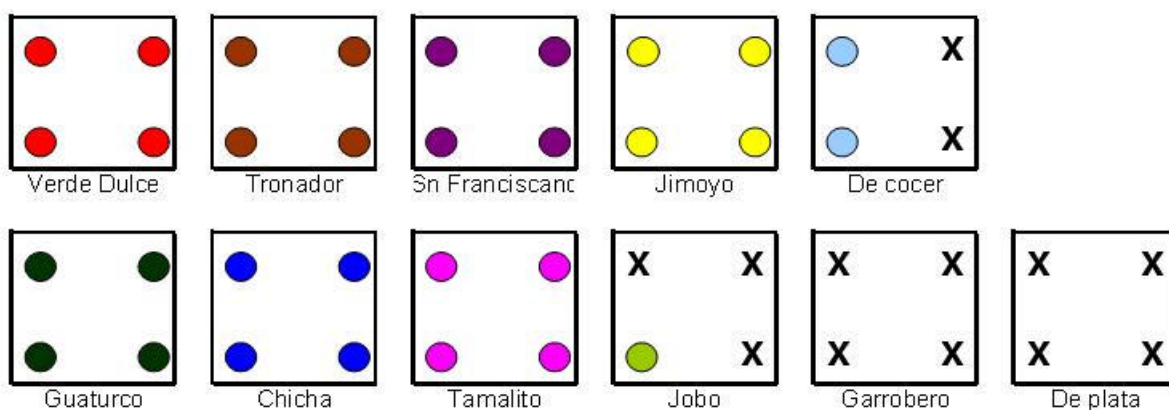
En el Departamento de Managua se encuentran bosques medianos o bajos subcaducifolios de zonas cálidas y semihúmedas.

Las formaciones vegetales (formaciones forestales) que se han formado como resultado de las condiciones climáticas imperantes en cada zona, se llaman "formaciones vegetales zonales". Las "formaciones vegetales" cuyo surgimiento no corresponde al clima imperante en la zona, se llaman "formaciones vegetales azonales" como es el caso de los bosques de Galería o vegetación ribereña cuya composición florística y expresión de crecimiento en altura no corresponde a la formación vegetal zonal dentro de la cual se encuentra inmersa (Sirias Galeano, 1998).

La forma en que tiene lugar la distribución de las lluvias es muy importante para el beneficio de las plantas y de los animales. Esto en la Región Ecológica I, es muy irregular, a veces hay lluvias muy intensas en poco tiempo, lo cual provoca grandes torrentes con una enorme pérdida de agua que hubiera beneficiado mucho a la flora y la fauna (Salas, 1993).

### 3.4 – Plantación establecida

Este estudio se inicia el año 2006, tomando como base la plantación establecida en el 2004, en el cual se realizó un estudio Dendrológico en la plantación de cultivares clonales de jocote (*Spondias purpúrea*) en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria (UNA). Al iniciar el estudio en el año 2006, se encontraron 9 cultivares clonales de los 11 que se habían plantado originalmente en el año 2004. Se debe señalar que, de los cultivares encontrados, dos de ellos (Jocote Jobo y Jocote de Cocer), presentaron un bajo porcentaje de sobrevivencia, ya que solo existen 1 y 2 repeticiones de cada uno de ellos (Cuadro 1). Dicha plantación no corresponde a ningún diseño experimental (Figura 2).



**Figura 2.** Diseño de distribución de bs cultivares de jocote establecido en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2004.

**Cuadro 1.** Cultivares clónales encontrados en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

<b>Cultivar Clonal</b>	<b>Numero de plantas</b>
Jocote Guaturco	4
Jocote Verde dulce	4
Jocote Chicha	4
Jocote Tronador	4
Jocote Tamalito	4
Jocote San franciscano	4
Jocote Jobo	1
Jocote Jimoyo	4
Jocote de Coser	2

Se procedió a colocar a cada uno de los rebrotes una placa de aluminio con su respectivo código, esto permitió identificar cada uno de ellos en las diferentes mediciones llevadas a cabo en la plantación. En los cultivares clonales de jocote (*Spondias purpúrea*), se realizaron mediciones cada mes, por un periodo de cinco meses. También se realizó un conteo de rebrotes en los diferentes cultivares clónales para determinar cuál de ellos presenta mayor cantidad. Dado que el jocote jobo y el de cocer solo presentaron una y dos repeticiones respectivamente no se tomaron en cuenta en el análisis estadístico realizado.

### **3.5 – Supervivencia**

La supervivencia es determinada en base al número de árboles vivos, expresada en porcentaje de árboles plantados originalmente (Foto 1). En el caso de este estudio la supervivencia se determinó tomando en consideración los individuos plantados en el 2004 y los individuos presentes en el 2006. La tasa de supervivencia para una especie en particular determina el éxito de su establecimiento como plantación en un sitio exótico o de condiciones edafoclimáticas externas contribuyendo esto directamente a la conservación y recuperación de la productividad de los suelos en las áreas deforestadas, localizadas en las zonas secas o húmedas (Pérez Mairena, 2004).

El porcentaje de sobrevivencia se obtuvo comparando el número de individuos encontrados en el año 2006, con el número de individuos que se plantaron en el año 2004.



**Foto 1.** Sobrevivencia de la plantación de cultivares clónales de jocote, en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

### **3.6. – Variables a evaluar en la plantación**

#### **3.6.1 – Longitud de rebrotes**

La longitud de los rebrotes se midió desde la base del rebrote primario hasta su ápice, ésta se registró en centímetros (Foto 2). Esto permitió conocer el incremento de longitud de cada uno de los cultivares clónales. Para realizar las diferentes mediciones se utilizó la cinta métrica. Cada uno de los rebrotes se diferenció con una placa de aluminio con su código, la cual fue colocada antes de iniciar las mediciones. Cada mes se realizó una medición, durante un período de cinco meses consecutivos. Para obtener el Incremento medio mensual en longitud, se tomaron los datos del Incremento final, y a este se le restó el Incremento inicial, para tener el Incremento total, este se dividió, entre los períodos evaluados durante el estudio, que son cuatro.



**Foto 2.** Medición de longitud de rebrotes en los diferentes cultivares clónales de jocote, en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

### **3.6.2 – Diámetro de Rebrotos**

Para realizar las diferentes mediciones del diámetro de rebrotes en los diferentes cultivares clónales, se utilizó un Vernier, midiendo la base de cada rebrote. El diámetro se tomó en milímetros (Foto 3). Se realizaron cinco mediciones, una cada mes. Para obtener el Incremento medio mensual en diámetro en los diferentes cultivares clónales, se tomó el Incremento final, al cual se le restó el Incremento inicial, dando como resultado el Incremento total de todo el período. El Incremento total se dividió entre los períodos evaluados durante la investigación.

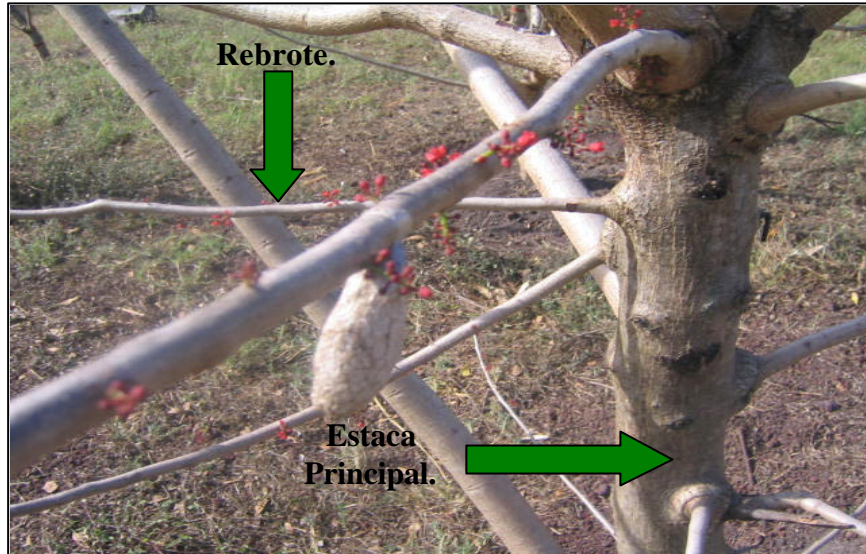


**Foto 3.** Medición de diámetro de rebrotes en los cultivares clónales utilizando el Vernier, en la plantación del Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

### **3.6.3 – Conteo de Rebrotos**

En el caso del conteo de rebrotes, en cada uno de los cultivares clónales, se hizo apoyándose en las placas que tenía cada uno de los rebrotes, ya que ésta tenía el número de estaca y el número de rebrote, facilitando el trabajo (Foto 4). La importancia del conteo de rebrotes es debido a que a mayor cantidad de rebrotes se obtiene mayor cosecha, lo cual beneficia al productor.





**Foto 4.** Rebrotos en los cultivares clonales de jocote, en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

### 3.7 Análisis de datos

El análisis de datos, se llevó a cabo utilizando el programa Excel, el cual está diseñado para procesar este tipo de información, donde se hicieron mediciones mensuales por cinco meses, cada mes se registraron los datos correspondientes a diámetro y longitud. Para luego al final correr el programa y obtener los resultados finales. Del análisis de los resultados obtenidos se obtuvo la base para recomendar, algunas técnicas silviculturales de manejo adecuado a los diferentes cultivares clonales existentes en el área de estudio. También se utilizó el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), el cual está diseñado para la entrada, organización, manejo y análisis de datos estadísticos. Es una herramienta de investigación utilizada en los negocios, la administración, la academia y en otras áreas de producción social. Es uno de los programas y/o paquetes más utilizados y recomendados por ser de fácil uso.



## **VI. – RESULTADOS**

### **4.1 – Supervivencia de los cultivos**

En la plantación localizada en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, establecida en el 2004, se encontró un 72 % de supervivencia de la plantación original. Estos resultados se deben a que se le ha dado un manejo adecuado, aplicando tratamientos silviculturales como: limpieza, caseo, eliminación de rebrotes muertos, liberación de lianas y protección a la plantación para evitar daños ya sea de animales o personas.

Para evaluar la supervivencia de los cultivos en la plantación se comparó el número de estacas plantadas para cada cultivar en el año 2004 y la cantidad de estacas registradas en el año 2006 (momento de inicio de presente estudio). De 11 cultivos clonales establecidos, 7 de éstos, tales como: Guaturco, Verde dulce, Chicha, Tronador, Tamalito, San Franciscano y Jimoyo, presentan el mayor porcentaje de supervivencia con un 100 % (Cuadro 2). Con porcentajes de supervivencia entre 50 y 25 % se encontró al jocote de Cocer y al jocote Jobo respectivamente. Se puede observar como el Jocote de Plata y el Jocote Garrobero no sobrevivieron en su totalidad (0%). Dichos resultados se deben a que los cultivos antes mencionados no se adaptan a las condiciones, tanto climáticas, como edafológicas del área de estudio. Ya que todos se plantaron bajo las mismas condiciones, sin embargo los dos antes mencionados no sobrevivieron.

**Cuadro 2** Plantación de cultivares clonales de jocote establecidas en el 2004 y porcentaje de sobrevivencia del 2006.

Cultivar clonal	Establecidos 2004	Sobrevivencia 2006	Porcentaje de Sobrevivencia
Jocote Guaturco	4	4	100 %
Jocote Verde dulce	4	4	100 %
Jocote Chicha	4	4	100 %
Jocote Tronador	4	4	100 %
Jocote Tamalito	4	4	100 %
J. San Franciscano	4	4	100 %
Jocote Jimoyo	4	4	100 %
Jocote de Coser	4	2	50 %
Jocote Jobo	4	1	25 %
Jocote de Plata	4	0	0 %
Jocote Garrobero	4	0	0 %

#### 4.2 Número de rebrotes

De acuerdo al análisis estadístico realizado se encontraron diferencias significativas en el número de rebrotes registrados entre los diferentes cultivares ( $p = 0.000$ ). (Anexo 3). El número de rebrotes promedio por cultivar osciló entre 16 y 7 (Cuadro 3). El cultivar que presentó mayor cantidad de rebrotes es el jocote tronador con un promedio de 16, demostrando que éste puede ser un cultivar adecuado para cultivarlo, ya que al darle un debido manejo se puede obtener buenos resultados en relación a la producción de rebrotes. Los cultivares Guaturco, Tamalito y San Franciscano, presentaron en promedio 7 rebrotes, los otros cultivares presentaron una producción menor de rebrotes, el jocote Verde dulce presentó un promedio de 11 rebrotes, el jocote Chicha 10 rebrotes y el jocote Jimoyo presentó 9 rebrotes. (Cuadro 3).

**Cuadro 3.-** Número de rebrotes por cultivar clonal en la plantación de cultivares clonales de jocote establecidos en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

Variedad	Promedio Rebrote por Cultivar Clonal	Rango		Desviación Standard
		Max	Min	
Jocote Tronador	16	23	8	5.61
Jocote Verde Dulce	11	13	9	1.41
Jocote Chicha	10	11	8	1.22
Jocote Jimoyo	9	13	5	2.91
Jocote Guaturco	7	12	6	3
Tamalito	7	10	5	1.87
San Franciscano	7	9	4	1.87

#### 4.3. Incremento en Diámetro

No se encontró diferencias significativas en el incremento medio mensual en diámetro entre los diferentes cultivares clonales evaluados ( $p = 0.439$ ) (anexo 1). El rango de incremento medio mensual en diámetro entre todos los cultivares osciló entre 0.16 y 0.11 cm., siendo el cultivar tronador el que registró el mayor incremento, el guaturco y verde dulce con el menor incremento (Cuadro 4). En promedio, los incrementos experimentados por los diferentes cultivares es de 0.14 cm.

**Cuadro 4.-** Incremento medio mensual en diámetro de la estaca principal en los diferentes cultivares clonales de jocote, UNA, 2007.

Cultivar clonal	Diámetro Inicial (cm.)	Diámetro Final (cm.)	Incremento Total (cm)	Incremento Medio Mensual
Tronador	9.83	10.46	0.63	0.16
San Franciscano	8.00	8.58	0.58	0.15
Chicha	8.88	9.43	0.55	0.14
Tamalito	8.73	9.23	0.50	0.13
Jimoyo	11.55	12.05	0.50	0.13
Guaturco	7.63	8.05	0.42	0.11
Verde Dulce	9.43	9.88	0.45	0.11

Los diferentes cultivares clonales presentaron similar tendencia de crecimiento en diámetro durante el periodo evaluado (Gráfico 1), presentando el mayor incremento en diámetro en el último mes de evaluación correspondiente a Abril – Mayo (A-M). Lo anterior está asociado a la distribución de la precipitación durante el período de estudio, la cual registró una menor cantidad de precipitación durante el mes de Febrero (Gráfico2).

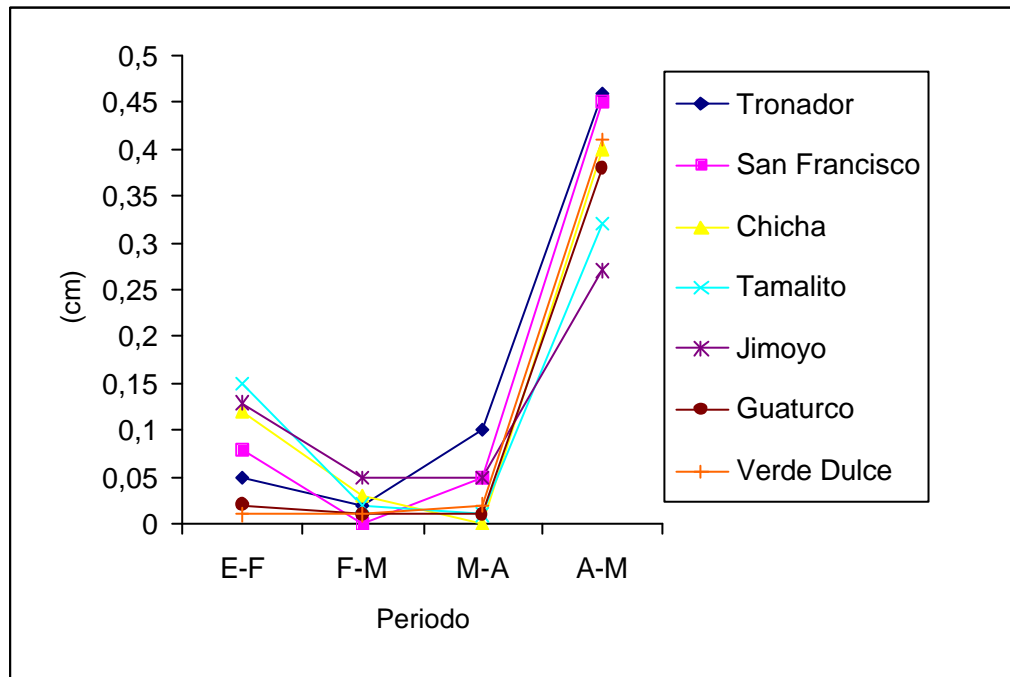
El grafico 1, muestra que el mayor incremento diamétrico de los cultivares de jocote lo presentó el cultivar Tamalito en el primer mes Enero – Febrero (E-F) con respecto a los demás cultivares, cabe mencionar que todos los cultivares de jocote presentan un incremento en el primer mes seguido por un decrecimiento diamétrico en el segundo mes para todos los cultivares, debido a que las precipitaciones en este mes fueron menores a 0.2 milímetros con temperaturas de 27.5 °C, lo cual obstaculizó el incremento y desarrollo de la plantación.

El cultivar San Franciscano no presentó incremento diamétrico en el segundo mes Febrero - Marzo (F-M) de igual forma el cultivar Chicha, pero en el tercer mes Marzo - Abril (M-A), esto se debe probablemente que el desarrollo diamétrico de estos dos cultivares es un poco más retardado con respecto a los demás, en otro caso particular pudo estar influenciado severamente por las bajas precipitaciones y altas temperaturas, las cuales han de tener un efecto negativo mayor en estos dos cultivares.

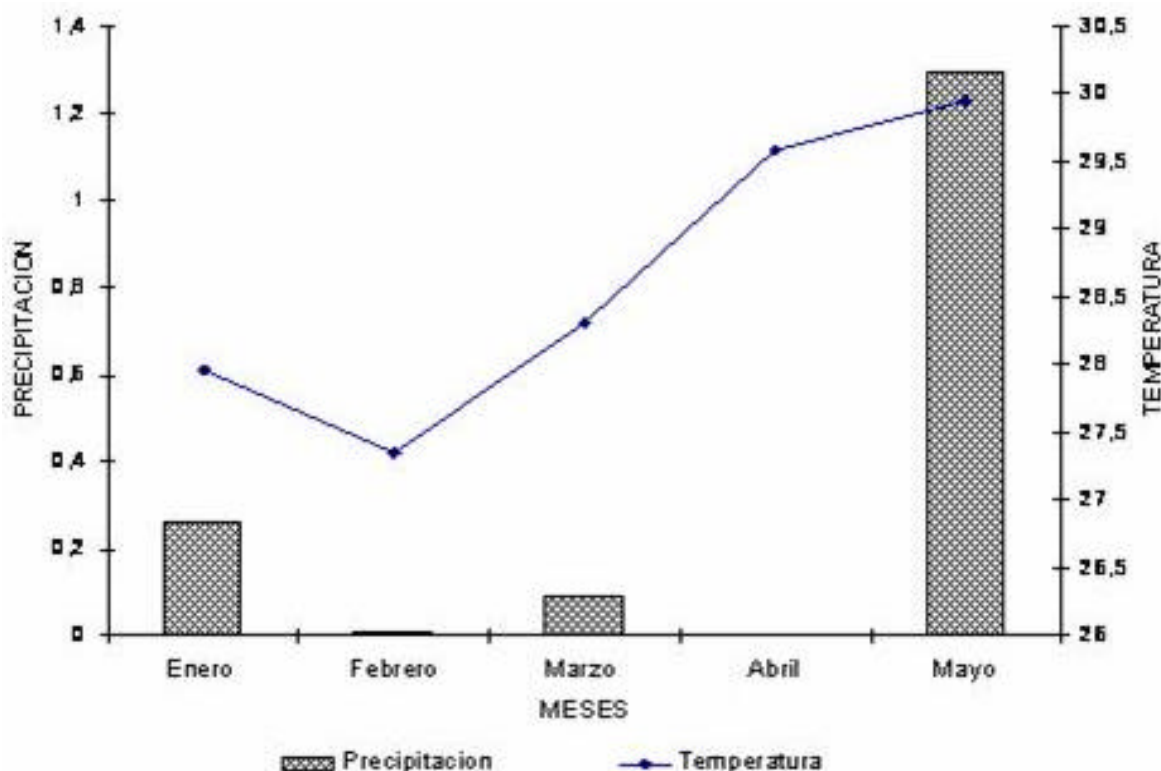
Todos los cultivares de jocote presentaron tendencias similares, ya que después de un incremento y un decrecimiento en diámetro todas vuelven a incrementar en el último mes Abril – Mayo (A-M). El cultivar tronador presentó el mejor comportamiento con respecto a todos los cultivares de jocote con un incremento de 0.46 cm. en el último mes Abril - Mayo favorecido por las altas precipitaciones del mes de mayo, este cultivar al igual que los demás cultivares presentó un menor crecimiento en el segundo mes Febrero - Marzo (F-M), sin embargo, fue el que mostró la mejor tendencia, tal y como lo muestra el gráfico1, seguido por el San

Franciscano y el Guaturco.

Los cultivares que mostraron un menor incremento en cuanto a diámetro en el último mes Abril-Mayo (A-M), fueron el jocote Tamalito y el jocote Jimoyo, quizás se debe a que requieren de mayor precipitación para alcanzar un mayor incremento diamétrico o en otro de los casos puede ser que necesiten mejores condiciones edáficas para poder desarrollarse. Dichos resultados pueden relacionarse con los datos del gráfico 2, en donde se observa que las precipitaciones se presentaron con mayor frecuencia en los meses de Enero y Mayo, lo que indica que estas beneficiaron el crecimiento y desarrollo de la plantación, ya que en los meses en donde no hubo precipitación se puede ver que los diferentes cultivares no incrementaron ni en diámetro ni en longitud.



**Gráfico 1.** Incremento en diámetro de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote, UNA, 2007.



**Gráfico 2.** Distribución de la precipitación y temperatura de Enero a Mayo del 2006, en la Universidad Nacional Agraria, 2007.

#### 4.4 Incremento en longitud de la estaca principal

Según el análisis estadístico no se encontró diferencias significativas ( $p=0.872$ ) en el incremento en longitud de la estaca principal (eje central de la planta donde salen los rebrotes primarios) entre los diferentes cultivares clonales evaluados (Anexo 2). El rango de incremento longitudinal registrado por todos los cultivares oscila entre 0.02 y 0.07 m. El mayor incremento en longitud lo presentó el cultivar Guaturco con un incremento de 0.07 m, así también, se observó que los que presentaron menor incremento fueron los cultivares tamalito con un incremento de 0.03 m, Jimoyo con 0.03 m y chicha con 0.02 m de longitud (Cuadro 5).

Según los resultados, el cultivar Guaturco se vio beneficiado por las precipitaciones,

ya que fue el que presentó el mayor incremento en longitud en la plantación, seguido por el cultivar San Franciscano, éste incrementó 0.06 m de longitud. Los demás cultivares presentaron incrementos menores entre 0.04 m y 0.02 m de longitud.

**Cuadro 5.-** Incremento medio mensual en longitud de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote, UNA, 2007.

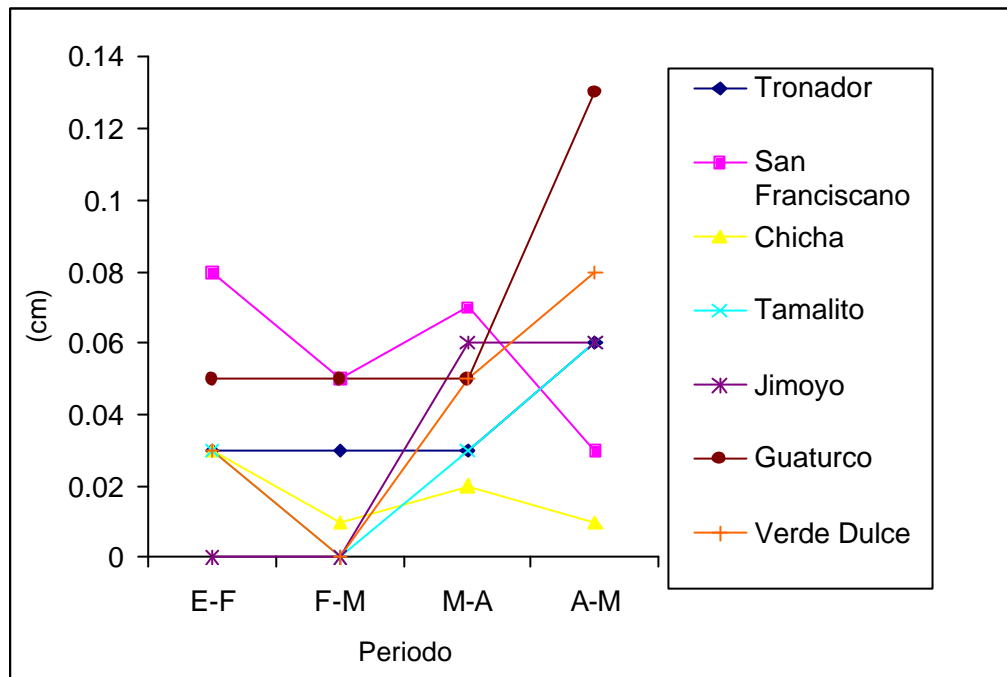
Cultivares	Longitud Inicial (m.)	Longitud Final (m.)	Incremento Total (m)	Incremento Medio Mensual (m.)
Guaturco	1.14	1.42	0.28	0.07
San Franciscano	1.30	1.53	0.23	0.06
Verde Dulce	1.25	1.41	0.16	0.04
Tronador	1.25	1.40	0.15	0.04
Tamalito	1.21	1.33	0.12	0.03
Jimoyo	1.28	1.40	0.12	0.03
Chicha	1.33	1.40	0.07	0.02

En el gráfico 3, se puede observar, que el cultivar de jocote que presentó mayor incremento en longitud en el primer mes Enero - Febrero fue el cultivar San Franciscano con respecto a los demás cultivares, que también incrementaron en el primer mes Enero - Febrero a excepción del cultivar Jimoyo que no presentó incremento en el primer mes Enero - Febrero en el segundo mes como se mencionó anteriormente, hubo un menor crecimiento en los cultivares a excepción del cultivar Guaturco y Tronador que mantuvo su incremento en comparación con el cultivar Verde Dulce, Jimoyo y Tamalito que no hubo incremento en longitud, esto se debe, probablemente a la falta de precipitaciones y temperaturas, lo cual evitó el incremento y desarrollo de la plantación. En el tercer mes, el cultivar que presentó mayor incremento en longitud fue el cultivar San Franciscano y el cultivar Jimoyo.

El cultivar Guaturco fue el que presentó mejor comportamiento de longitud con un incremento de 0.13 m. en el último mes, Abril - Mayo (A-M), favorecidos por las frecuentes precipitaciones y altas temperaturas que se dieron en el último mes (gráfico 2), .En los tres primeros meses, éste cultivar presentó un decrecimiento de

0.05 m. Puede ser que estos cultivares necesitan mejores condiciones edáficas para poder desarrollarse.

Los resultados se pueden relacionar con el gráfico 3, en el último mes con un incremento de 0.13 m de longitud.



**Gráfico 3.** Incremento mensual en longitud de la estaca principal de los diferentes cultivares clonales de jocote, UNA, 2007.

#### 4.5- Recomendaciones silviculturales para el manejo de los cultivares

Los Tratamientos Silviculturales se definen como intervenciones que se realizan en una plantación existente, con el propósito de controlar su composición, estructura, dinámica y longevidad.

De acuerdo al análisis de la información existente y los resultados obtenidos, los siguientes tratamientos silviculturales pueden ser aplicados a la plantación de jocote: Poda, Limpieza, Eliminación de lianas, Caseo, Control de luz.



#### **4.5.1 Poda**

Esta operación debe aplicarse al comienzo de la estación seca, esto con el fin de mejorar la estructura y calidad de cada uno de los individuos, se realiza en época seca para evitar infecciones por hongos que dañan las plantas hasta podrirse. Debe de tomarse en cuenta que hay momentos en que se debe podar toda la planta en caso de no haber espacio suficiente en el área, deben dejarse las que presenten las mejores condiciones, para futuras cosechas. La poda debe aplicarse a aquellos árboles que presentan ramas débiles o alguna deformación o también que presentan infecciones de colonias de termitas (comejenes).

#### **4.5.2 Limpieza**

El control de malezas debe realizarse para evitar la competencia de especies, luz, nutrientes y agua que incida en el desarrollo de la planta. El control de malezas disminuye la humedad relativa permite mejor circulación del aire y la visualización de problemas en el tronco de los árboles, además las malezas son hospederos de diversas plagas. Esto debe realizarse sobre todo en los primeros meses de establecida la plantación. Se pueden realizar dos limpiezas durante la época de lluvia con el fin de evitar una cobertura espesa de vegetación competitiva

#### **4.5.3 Eliminación de lianas**

Estas deben separarse de la planta, ya que impiden que se desarrolle debidamente, quitándole luz y ahorcándola. La eliminación de lianas se debe realizar, tanto en época seca, como en la época de lluvia, ya que las lianas trepan en los árboles durante los dos períodos.

#### **4.5.4 Caseo**

Este es un tratamiento que se debe realizar para permitirle a la planta el almacenamiento de agua durante los períodos de escasez de lluvia y a la vez permite eliminar especies vegetales que compiten por humedad.

#### **4.5.5 Control de luz**

En este caso deben de cortarse los árboles de otras especies que provocan mucha cobertura de copa, las cuales generan demasiada sombra, ya que este frutal requiere de suficiente luz para su óptimo desarrollo, es altamente heliófita.

## **VI- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1.- Conclusiones**

De los 11 cultivares plantados sobreviven 9 que son: jocote Guaturco, Verde dulce, San Franciscano, Chicha, Jimoyo, Tamalito, Jobo, De cocer y Tronador.

El clima tiene influencia sobre algunos cultivares clónales, ya que éstos mostraron un mayor incremento en diámetro y longitud cuando se presentaron precipitaciones como son: el jocote Tronador, el San Franciscano y el Guaturco.

El cultivar menos apropiado para plantar en esta área es el jocote Jimoyo, tomando en cuenta que este no obtuvo un incremento significativo ni en época seca ni en invierno, en las dos estaciones presentó incrementos similares, éste necesita otras condiciones edáficas para desarrollarse adecuadamente.

Algunos cultivares crecen de forma similar bajo las condiciones edáficas en donde se llevó a cabo el estudio, estos son: el Tamalito, el Verde dulce y el jocote Chicha.

Se concluye que el cultivar que mejor se desarrolla según los datos de las mediciones obtenidos es el jocote Tronador, por lo tanto, este es apto para plantarse en esta área.

El cultivar que mostró mayor cantidad de rebrotes durante el período de evaluación fue el jocote tronador con un promedio de 16 rebrotes por estaca.

## **6.2.- Recomendaciones**

Darle continuidad a dicho estudio, completando los cultivares clonales que ya no existen de la plantación original para obtener información más completa y detallada, para determinar con exactitud las causas de su desaparición.

Darle mantenimiento al material genético establecido en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, realizando limpieza, caseo y eliminación de lianas en la plantación ya establecida hasta que ésta alcance una altura considerable.

Incentivar la capacidad de rebrotes en los diferentes cultivares clonales de jocote mediante técnicas silviculturales que permitan obtener una mejor producción.

Establecer plantaciones con cultivares clonales que se adapten a las condiciones que presenta el área que será destinada para este fin, realizando un previo estudio de suelo y de las condiciones climáticas de dicha zona.

## VII - BIBLIOGRAFIA

- Barahona Cockvel, m.** 2000. Jocote, Anona y Cas, Tres Frutas Campesinas de América. Heredia, Costa Rica. Pág. 151.
- Font, Q.** 1975. Diccionario de Botánica. Quinta impresión. Editorial Labor, S.A. España. Barcelona. Pág. 1200 p.
- Fischert Michael,** 1993. El tratamiento silvícola. Linares. Facultad de ciencias forestales. Universidad autónoma de nuevo León. Pág. 89.
- Gutierrez Cruz.** 2003. Caracterizacion Climática del Departamento de Managua.<http://www.ineter.go.ni/direcciones/meteorologia/estudios/caracterizacionclimaticademanagera.16/03/07>.
- Ordóñez N.** 2004. Establecimiento y Caracterización dendrológica de los cultivares clonales de jocote (*Spondias purpúrea*.) y jobo (*Spondias Bombin*), en los Departamentos de Granada y Masaya, Managua, Nicaragua, Pág.3, 4,5, 6, 8, y 9.
- Pérez Mairena, M** 2004, Manejo de Rebrotos en Plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, en tres comunidades del Municipio de Télica, Departamento de León. Managua, Nicaragua, Pág. 1, 7, 8, 12 y 13.
- Salas, J. B.** 1993. Árboles de Nicaragua. IRENA. Managua, Nicaragua. Pág.33, 34, 35, 36, y 37.
- SIRIAS GALEANO,** 1998.Estudio Florístico y Uso actual de la vegetación arbórea de la sub. –cuenca III de la Cuenca Sur del Lago de Managua, Nicaragua, Pág. 9, 10, y 11.
- Segura Aguilar.** 1996. Estudio de la Fisiología post cosecha del jocote tronador *Spondias purpúrea* Valle Central de Costa Rica. <http://www.orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe.19/03/07>
- Vanegas, M.** 2004. Jocote de Verano.<http://www.camagro.com/frutales/pubs.16/4/07>.

**ANEXOS**

**Anexo 1-** Análisis de Varianza del incremento en diámetro de la estaca principal en los diferentes cultivares clónales de jocote establecidos en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

Fuente	Tipo III de la suma de cuadrados	df	Media de los cuadrados	F	Sig.
Modelo Corregido	1.210E-02a	6	2.016E-03	1.021	.439
Interceptar	9.086E-02	1	9.086E-02	46.025	.000
CULTIVAR	1.210E-02	6	2.016E-03	1.021	.439
Error	4.146E-02	21	1.974E-03		
Total	.144	28			
Total Corregido	5.355E-02	27			

**Anexo 2-** Análisis de Varianza del incremento en longitud de la estaca principal, en los diferentes cultivares clónales de jocote en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

Fuente	Tipo III de la suma de cuadrados	df	Media de los cuadrados	F	Sig.
Modelo Corregido	1.384E-03a	6	2.307E-04	.397	.872
Interceptar	.489	1	.489	842.462	.000
CULTIVAR	1.384E-03	6	2.307E-04	.397	.872
Error	1.219E-02	21	5.804E-04		
Total	.502	28			
Total Corregido	1.357E-02	27			

**Anexo 3-** Análisis de Varianza del número de rebrotes, en los diferentes cultivares clónales de jocote en el Arboretum de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

Fuente	Tipo III de la suma de cuadrados	df	Media de los cuadrados	F	Sig.
Modelo Corregido	.100a	6	1.669E-02	4.576	.000
Interceptar	9.810	1	9.810	2690.228	.000
CULTIVAR	.100	6	1.669E-02	4.576	.000
Error	.952	261	3.646E-03		
Total	11.822	268			
Total Corregido	1.052	267			