

**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERIA AGROPECUARIA**

TESIS DE GRADO

**INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN LA PROPAGACIÓN DE
PLANTAS DE GUANABANA (*Annona muricata L.*)
POR MÉTODO ASEXUAL**

AUTOR

EULISES EUCLIDES LOOR VILLAFUERTE

DIRECTOR

Ing. CARIL AMARILDO ARTEAGA CEDEÑO Msc.

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2011

**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERIA AGROPECUARIA**

**INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN LA PROPAGACIÓN DE
PLANTAS DE GUANABANA (*Annona muricata L.*)
POR MÉTODO ASEXUAL**

TESIS DE GRADO

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la
Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del Título
de:

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

**Lcdo. Héctor Castillo Vera MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Alfonso Velasco Martínez MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Edwin Cruz Rosero MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Caril Arteaga Cedeño MSc.
DIRECTOR DE TESIS**

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2011

CERTIFICACIÓN

Ing. Caril Arteaga Cedeño MSc, Director de la tesis de grado titulada INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN LA PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE GUANABANA (*Annona muricata L.*) POR MÉTODO ASEXUAL, certifico que el señor egresado Eulises Loo Villafuerte, ha cumplido bajo mi dirección con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

**Ing. Caril Arteaga Cedeño MSc.
DIRECTOR DE TESIS**

DECLARACIÓN

Yo, EULISES EUCLIDES LOOR VILLAFUERTE, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, el cual no ha sido presentado por ninguna institución dedicada a la investigación, ni grado o calificación profesional.

Por medio de la presente cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y la normatividad institucional vigente.

Eulises Euclides Loor Villafuerte

DEDICATORIA

Con cariño agradezco a mi Dios Jehová por darme la vida y el entendimiento el cual me ha permitido culminar esta etapa de mis estudios superior. También a mi esposa e hija que me sirvieron de apoyo moral y emocional para poder terminar esta carrera

Eulises

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a:

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Institución digna y grande que me acogió como estudiante.

Las Autoridades de la Universidad.

Ing. Roque Vivas Moreira MSc, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna MSc, Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión en la UED y apoyo a los estudiantes.

Eco. Roger Yela Burgos MSc, Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por su trabajo arduo y tesonero a favor de los estudiantes.

Ing. Caril Arteaga Cedeño MSc. Por su apoyo y motivación para la exitosa culminación de esta investigación de tesis.

CONTENIDO

CAPITULO	PAG
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos	3
1.1.1. General	3
1.1.2. Especifico	3
1.2. Hipótesis	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades del cultivo de guanábana	4
2.1.1. Clasificación taxonómica	4
2.1.2. Morfo fisiología del árbol de guanábana	5
2.1.3. Clima y suelo para el cultivo de la guanábana	6
2.1.4. Fenología y morfología	6
2.1.4.1. Floración	7
2.1.4.2. Morfología floral	8
2.1.4.3. Fruto	9
2.2. Crecimiento vegetativo	9
2.3. Superposición de etapas	10
2.4. Caracterización de la fase reproductiva	10
2.5. El sistema planta	12
2.6. Descripción botánica	13
2.6.1. El cultivo	14
2.6.2. Plagas o enfermedades	14
2.6.3. Usos	15
2.7. Requerimientos para el Cultivo	15
2.7.1. Requerimiento de luz solar	15
2.7.2. Precipitación	15
2.7.3. Altitud	16
2.7.4. Bajas temperaturas	16
2.7.5. Altas temperaturas	16
2.7.6. Humedad relativa	16
2.7.7. Tipo de suelos	16
2.7.8. Técnicas de manejo	17
2.7.8.1. Fertilización durante el cultivo	17
2.7.8.2. Poda	18
2.7.8.3. Variedades	19
2.8. Propagación asexual	19
2.8.1. Injertos	19
2.8.2. Estaca	20
2.8.3. Acodo	20
2.8.4. Propagación	20
2.8.4.1. Semillero	21

2.8.4.2. Vivero	22
2.8.4.3. Injerto	22
2.8.5. Influencia de las fases lunares sobre las tareas de acodar, injertar y podar	23
2.8.5.1. Acodos e injertos	23
2.8.5.2. Podas	23
2.9. Cosecha	24
2.10. Poscosecha de la guanábana	25
2.11. Floración del guanábano (<i>Annona muricata</i> L.) injertado B-37 Sobre diferentes patrones ¹	27
2.12. Investigaciones realizadas sobre la influencia de las fases lunares en la propagación vegetativa de los cultivos	28
2.12.1. Investigaciones realizadas con guanábana	29
III. MATERIALES Y METODOS	30
3.1. Localización y duración del experimento	30
3.2. Condiciones meteorológicas	30
3.3. Materiales y equipos	31
3.4. Tratamientos	32
3.5. Unidades experimentales	32
3.6. Diseño experimental	32
3.7. Delineamiento experimental	33
3.8. Mediciones experimentales	33
3.8.1. Porcentaje de Prendimiento	33
3.8.2. Número de brotes	33
3.8.3. Número de hojas	34
3.8.4. Altura de brote final	34
3.8.5. Mortalidad	34
3.9. Manejo del experimento	34
IV. RESULTADOS	37
4.1. Número de brotes	37
4.2. Número de hojas	37
4.3. Longitud de brote mayor	38
4.4. Prendimiento (%)	39
4.5. Mortalidad (%)	40
4.6. Análisis económico	41
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES	46
VIII. RESUMEN	47
IX. SUMMARY	48
VI. BIBLIOGRAFIA	49

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAG.
1	Condiciones meteorológicas	30
2	Esquema del experimento	32
3	Esquema del análisis de varianza	33
4	Número de brotes en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	37
5	Número de hojas en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	38
6	Longitud de brote mayor (cm) en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	39
7	Porcentaje de Prendimiento en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	39
8	Porcentaje de Mortalidad en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	40
9	Análisis económico de los tratamientos bajo en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	42

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	Porcentaje de Prendimiento en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	40
2	Porcentaje de Mortalidad en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	41

INDICE DE ANEXOS

CUADRO		PAG.
1	Cuadrados medios del número de brotes en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	53
2	Cuadrados medios del número de hojas en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	53
3	Cuadrados medios de la longitud de brote mayor (cm), en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	54
4	Cuadrados medios de prendimiento en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	54
5	Cuadrados medios de mortalidad en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (<i>Annona muricata L.</i>) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.	55

I. INTRODUCCION

La guanábana (*Annona muricata L.*) es una planta frutícola perteneciente a la familia de las Anonáceas, oriunda del Perú en la Selva central de Chanchamayo y se cultiva en la mayor parte de América tropical, pero generalmente como plantas dispersas en los huertos. También se planta en Hawai, la India, Filipinas y Australia.

Esta especie se encuentra dispersa tanto en forma silvestre, como cultivada en las Antillas, el Sur de México, Brasil, y las Islas del Pacífico; también, es cultivada en el Sur de Florida, Sureste de China hasta Australia y tierras bajas y calientes del Este y Oeste de África.

El cultivo de la guanábana es un sistema productivo que tiene un gran potencial para incrementar en un futuro el desarrollo agroindustrial, ya que se pueden industrializar en productos como: postres, helados, paletas, jugos, mermeladas, dulces, néctares, concentrados, licores, etc., pero lo más importante es exportar la pulpa congelada a otros países consumidores como Estados Unidos de Norteamérica, Europa y Asia.

En Ecuador el cultivo de guanábana, cuenta con pocas áreas sembradas, siendo muy escasos los cultivos tecnificados, es considerada como una fruta tropical se encuentra en los cantones de Chone, Pedernales, Naranjal, entre otros.

La producción de guanábana a nivel nacional es de 19,182.20 toneladas, producto de cosechar 2,651.50 hectáreas, siendo el valor de la producción \$83,236.65, alcanzando un precio promedio de \$4,339.26 por tonelada. **Aceves, (2008).**

Se estima que a nivel mundial las pérdidas poscosecha de frutas son del orden de 5 a 25% en países desarrollados y de 20 a 50 % en países en desarrollo

(Infoagro, 2008). En guanábana se considera que entre el 25 a 35 % de la fruta se pierde, generalmente por prácticas inadecuadas en poscosecha **Ramírez, 2008** citado por **Cartagena (2009)**.

La Propagación asexual de la guanábana es por medio de injertos, estacas y acodos. Para propagarse vegetativamente por el sistema de injertos esto se requieren de arboles de buenos rendimientos, buena calidad de fruta, resistentes a enfermedades y condiciones del medio donde se desarrollan los cultivos.

Los campesinos ejecutan los injertos, en la mayoría de los casos, entre creciente y el plenilunio, en el período de tres días después de la creciente y tres días después de la luna llena, lo que da siete días en los que el índice de pega de los injertos es mayor, de allí la importancia de realizar esta investigación para determinar la influencia de las fases lunares en la propagación de guanábana por el método asexual en el recinto El Descanso situado a 41 km de la vía Quevedo - Santo Domingo.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Evaluar la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) Por método asexual.

1.1.2. Especifico

- Establecer el efecto de la luna en el prendimiento y desarrollo de plantas de guanábana por medio del sistema de injertación.
- Determinar en qué fase lunar se obtienen mejores resultados productivos, en la propagación de guanábana.
- Evaluar cual de los tratamientos en estudio tiene mayor rentabilidad.

1.2. Hipótesis

- Al propagar las plantas de guanábana en la fase de cuarto menguante nos reporta un mayor porcentaje de prendimiento.
- Las plantas de guanábana propagadas en la fase de cuarto menguante presenta un mayor desarrollo de injertos.
- El injerto de púa terminal realizado en la fase de cuarto menguante mejorará la relación / costo beneficio.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo de guanábana

2.1.1. Clasificación taxonómica

La guanábana (*Annona muricata* L.), originaria de América y África tropical, pertenece al género Guanabaní y a la sección Evannona, división Spermatophytia, subdivisión Angiosperma, clase Dicotiledónea, subclase Archylamudeae, orden Ranales, familia Anonaceae, género Annona. El árbol de guanábana por la forma de fijar el CO₂ atmosférico, se cataloga como planta C₃, se comporta como caducifolio en condiciones de estrés por agua, desnutrición o bajas temperaturas.

Particularmente por ésta razón, se considera semicaducifolio. Su fase reproductiva o de fructificación, en condiciones silvestres es marcadamente estacional y bajo condiciones de riego y manejo agronómico apropiado, la producción se torna continua, haciéndose menos pronunciados los picos estacionales de producción. Su óptimo desarrollo se da en altitudes menores a 1.200 msnm, con temperatura media entre 25 y 28°C, humedad relativa entre 60 y 80 %. Crece y produce bien en una amplia gama de condiciones edáficas (Morton, 1987; Miranda, 1995; Rami *et al.* 1995; Miranda *et al.* 1998; Escobar y Sánchez, 2000; Pinto *et al.* 2005). **Cartagena (2009)**

La fruta es climatérica, considerada como tropical exótica, con características sensoriales excelsas que le brindan un potencial para su utilización bien como producto fresco o transformado (Chaparro *et al.* 1992; Pinto, 2006). Citado por **Cartagena (2009)**.

La guanábana es originaria de América tropical, se encuentra dispersa en Mesoamérica, Antillas y Brasil. En los Estados Unidos únicamente crece en el sur de la Florida. Cuando los españoles llegaron al nuevo mundo ya esta fruta

se encontraba creciendo en la zona. En Nicaragua esta especie se encuentra bien distribuida, tanto en estado silvestre como cultivada.

El árbol presenta altura hasta de 6 metros y 15 centímetros de diámetro, la corteza externa es de color castaña un poco lisa y la parte interna es de color rosado y sin sabor. El follaje es siempre verde con características aromáticas y gustativas muy agradables. Las hojas son alternas oblongas u ovadas, de punta corta en ambos extremos, ligeramente gruesas y de color verde lustroso en el haz, el envés es de color verde pálido con diminutos orificios redondos que despiden un olor fuerte al estrujarse. **Benavides (2002).**

Las flores son solitarias, grandes, carnosas de color amarillo pálido, en 3 ángulos debidos a los 3 pétalos exteriores cóncavos y acorazonados. El fruto es una baya colectiva o sincarpio; son grandes, cónicos aromáticos, carnosos y cáscara cubierta de espinas carnosas y cóncavas, la pulpa es blanca, jugosa, comestible, ligeramente agria, contiene muchas semillas de color negro lustroso a castaño, y de forma oblongas; cada semilla se desarrolla de un pistilo (Salas, 1993). Citado por **Benavides (2002).**

2.1.2. Morfo fisiología del árbol de guanábana.

El árbol o arbusto es de 3 a 10 m de alto, ramificado, cónico, frondoso, con hojas ovaladas elípticas de 2 a 6 cm de ancho por 6 a 12 cm de largo, con yemas axilares, la raíz es pivotante con anclaje ramificado fuerte, el mayor porcentaje se encuentra en los primeros 30 cm de profundidad, las flores son hermafroditas, distribuidas a lo largo del tallo y en las axilas, las frutas se constituyen en una baya producto de múltiples ovarios (Miranda *et al.*1998; Mendez, 2003). Citado por **Cartagena (2009).**

La fruta de guanábana es de forma oblonga cónica, semejante a un corazón (Arango, 1975) o de forma irregular, esto último debido a un desarrollo inapropiado del carpelo o vacíos producidos por insectos, la fruta alcanza los

10 a 30 cm de longitud, está cubierta por una cáscara de color verde oscuro con varias espinas pequeñas, suaves y carnosas que se desprenden fácilmente cuando la fruta está madura.

La pulpa es aromática, blanca, cremosa, jugosa y suave, recubre totalmente las semillas negras que tienen dimensiones en promedio de 1 a 2 cm de largo, cada fruta puede tener hasta 200 semillas. El peso de la fruta oscila entre 1 a 5 kg, cuando está madura se vuelve verde mate y adquiere una consistencia blanda con apariencia verticulada, de pulpa con sabor dulce acidulado y excelentes características sensoriales (Mendez, 2003). Citado por **Cartagena (2009)**.

2.1.3. Clima y suelo para el cultivo de la guanábana

Las condiciones más favorables para el cultivo de guanábana son las siguientes:

Altitud: 400 a 1.250 m (óptima 600 – 800 m).

Temperatura: 25°C a 33°C.

Precipitación: 800 a 1000 mm/año.

Humedad relativa: 65% a 85%.

Suelo profundo, nivel freático: 1,20 m.

Textura del suelo: Arenoso – franco.

PH del suelo: 5,5 a 6,5.

Estructura: Porosa - migajosa, con buen drenaje.

Distancia de plantación: 7 a 10 m. en cuadrado Escobar y Sánchez, (2000) citado por **Miranda (2006)**

.

2.1.4. Fenología y morfología

La guanábana pertenece al género Guanabaní y a la sección Evannona. Esta especie pertenece a la división Spermatophytia, subdivisión Angiosperma,

clase Dicotiledónea, subclase Archylamudeae, orden Ranales, familia Anonaceae, genero Anona.

El guanábano, es un árbol de tamaño mediano de follaje compacto, que por sus características puede ser catalogado como planta C3. Aunque no se encuentra reportado, se comporta como caducifolio en condiciones de estrés por agua, nutrición o bajas temperaturas. Particularmente por esta razón algunos autores lo catalogan como semicaducifolio. **Miranda (2006)**

Su fase reproductiva o de fructificación, en condiciones silvestres es marcadamente estacional y bajo condiciones de riego y manejo agronómico apropiado, la producción se torna continua, haciéndose menos pronunciados los picos estacionales de producción.

Su óptimo desarrollo se da en altitudes menores a 1200 msnm., con temperatura media entre 25 y 28° C, humedad relativa entre 60 y 80 %. Crece y produce bien en una amplia gama de condiciones edáficas.

Los árboles de guanábana tienden a florecer y fructificar la mayor parte del año, sin embargo existen épocas más definidas para estas funciones durante el año. Soriano, 1995. Citado por **Miranda (2006)**

2.1.4.1. Floración

Las flores se distribuyen a lo largo del tallo y sobre las axilas de las ramas, en árboles jóvenes las flores se presentan en forma solitaria y en árboles mayores de seis años estas se agrupan en cojines florales, ubicados principalmente en el tronco y ramas gruesas. En un mismo árbol se presentan diferentes estados de floración, al igual que frutos de diferente tamaño y estado de madurez.

La distribución de floración en guanábana se presenta principalmente durante dos épocas, la primera en los meses de febrero hasta mayo y la segunda de

octubre a noviembre y la cosecha de la primera floración se recolecta en los meses de noviembre hasta enero y la segunda se recoge en mayo.

La floración y fructificación pueden estar presentes durante todo el año CASARES 1981, los picos de mayor floración y fructificación ocurren en la época de verano, habiendo un período de cosecha con menores intensidades durante la temporada invernal. Citado por **Miranda (2006)**

2.1.4.2. Morfología floral

Manifiesta que las flores son regulares, hermafroditas, pedí celadas, de olor fuerte, ubicadas en ramas cortas, axilares, emergen en zonas lignificadas. El pecíolo está cubierto de pelos cortos y es de tres a cinco centímetros de largo. Posee tres sépalos libres, pequeños, de color verde oliva, coriáceo, pubescente y persistente en la flor, relativamente iguales en tamaño y su disposición en el botón floral es de tipo valvar.

la corola está formada por seis pétalos dispuestos en dos hileras, tres exteriores, grandes, de forma acorazonada, coriáceos, de color amarillo verdoso y sus bordes se juntan en capullo; los tres pétalos interiores tienen forma cóncava y son redondeados, anchos en el ápice y reducidos en la base, del mismo color que los exteriores, pero más pequeños y delgados. Citado por **Miranda (2006)**

La parte media del receptáculo se localiza el androceo con muchos estambres con cuatro sacos polínicos, dispuestos en varias hileras con una elevación, es decir, coronados en espirales alrededor del ovario, los filamentos son cortos, gruesos y densamente pubescentes, el conectivo es engrosado y aplanado. Contiene numerosos pistilos blancos, compactos y angostos.

El último verticilo de la flor es el gineceo, formado por 290 a 380 hojas carpelares y ocupa la parte superior del receptáculo, formando un cono

redondeado, consta de numerosos estigmas, esponjosos y blanquecinos que producen una sustancia mucilaginosa cuando son receptivos, unidos al ovario por medio de estilos que no son visibles exteriormente en la flor, el ovario es súpero, pluricarpelar y uniovulado. Citado por **Miranda (2006)**

VELOZA (1990) manifiesta que una vez activada la yema floral el crecimiento es lento, cerca de 58 días. Cuando la estructura llega a ser un botón de un centímetro de largo, el crecimiento se acelera y empiezan a diferenciarse los estados de apertura floral, se presenta la polinización y por último la flor pierde sus estructuras, aproximadamente 125 días después de la activación de la yema. Citado por **Miranda (2006)**

2.1.4.3. Fruto

La flor es polinizada y pierde sus estructuras puede entrar en latencia o puede continuar su desarrollo hasta fruto maduro. Se sabe que se ha activado esta fase porque la flor presenta en su superficie pequeñas cuarteaduras. A partir del momento de activación de crecimiento del fruto hasta que llega a su madurez de cosecha transcurren en promedio 220 días.

El fruto, según ESCOBAR (1988), es un corpófilo subulado y robusto, es una baya colectiva de forma ovoide, de color verde oscuro, que mide de 14 a 35 cm de largo por 10 a 15 cm de ancho, la cáscara es delgada, coriácea, recubierta de espinas suaves, dirigidas hacia el ápice, cuya longitud oscila entre 0.3 y 0.5 cm. La pulpa es de color blanco cremoso, de consistencia carnosa, fibrosa, jugosa y medianamente ácida, con un alto contenido de azúcares, principalmente fructosa, glucosa y pectina. Citado por **Miranda (2006)**

2.2. Crecimiento vegetativo

El primer pico de crecimiento vegetativo (mayor desarrollo de yemas foliares y de alargamiento de ramas) coincide con la mayor época de lluvias, al igual que

la humedad relativa durante el primer semestre. El segundo pico de máximo crecimiento de estructuras vegetativas, se presenta a finales de octubre hasta finales de febrero. **Miranda (2006)**

2.3. Superposición de etapas

La época de mayor crecimiento vegetativo en el primer semestre, coincide con el inicio del primer periodo de floración y con el primer pico de alta formación de erizos y frutos y la etapa de baja cosecha.

El pico de crecimiento vegetativo del segundo semestre, coincide también con el de máxima floración y con la de descenso de formación de erizos y frutos (junio).

La época de bajo crecimiento vegetativo se presenta cuando se tienen los niveles más bajos de producción del año. Estas épocas coinciden con los picos de baja formación de flores y con un incremento de la formación de erizos y frutos.

El primer pico de alta cosecha se presentó desde comienzos de enero hasta finales de marzo con máximos valores entre finales de enero y comienzos de febrero. El segundo pico de máxima producción se presentó desde mediados de julio hasta finales de octubre con un pico máximo entre septiembre y octubre. Los picos de baja producción se presentaron entre abril-junio y entre agosto y noviembre para el segundo período. **Miranda (2006)**

2.4. Caracterización de la fase reproductiva

Del análisis del comportamiento de los huertos experimentales y otros comerciales, se pudo caracterizar también la fenología de la floración para la zona de estudio encontrándose que el cultivo en la región presentó 8 estados desarrollo en sus estructuras reproductivas:

Estado 1. Se presenta un botón floral (yema floral) que puede medir entre 0.6-1 cm de diámetro de color blanquecino.

Estado 2. El tamaño del botón varía entre 1 cm y tres centímetros de diámetro y su color es verde mate.

Estado 3. Comprende las fases de desarrollo de la flor en sus estados I a V, terminando cuando el estigma está desarrollado y presenta una solución estigmática en su superficie.

Estado 4. Abarca desde la polinización de la flor en estados V y VI y termina en el estado de flor desnuda, a la que hemos denominado “Tabaco”.

Estado 5. Es el paso de tabaco al de fruto en erizamiento, el cual alcanza entre 3-4 cm de longitud.

Estado 6. Se puede denominar como la fase de alargamiento del fruto y como su nombre lo indica, allí se alcanza un rápido alargamiento del fruto, sus carpelos están bien unidos y las espinas están turgentes, aunque sus hombros están totalmente lisos.

Estado 7. Se presentan cambios en los diámetros lateral y frontal del fruto, Los cuales se manifiestan por la separación de los carpelos y la disminución de la turgencia de las espinas sobre todo en la parte apical del fruto.

Estado 8. Estado de madurez fisiológica considerada como aquella en que las semillas al interior del fruto están completamente desarrolladas al interior de cada carpelo. Se manifiesta externamente con la separación de los carpelos del ápice del fruto y la disminución de la turgencia de las espinas. La duración de estos estados en la zona fluctuó entre los 319 y los 350 días, dependiendo esto de las condiciones climáticas predominantes. **Miranda (2006)**

2.5. El sistema planta

Lo conforman de la raíz, el tallo y sus ramificaciones, las hojas como unidades asimilatorias y las estructuras reproductivas que en conjunto determinan la productividad del cultivo.

La guanábana presenta una raíz poco profunda (superficial) que se distribuye en los primeros 60 centímetros de profundidad del suelo. Este factor es variable y está relacionado con la profundidad efectiva del suelo.

En los suelos con profundidades superiores a 60 cm, las raíces pueden penetrar en un 80% hasta los 80 cm en árboles de 7-8 años de edad. En la zona productora se han encontrado árboles con desarrollo variable de raíces, por diferentes factores como:

- Por presencia de horizontes endurecidos.
- Por malformaciones de raíces en la fase de vivero.
- Por impedimentos físicos como presencia de floraciones rocosas y aun por establecimiento de plantas con bolsa. **Miranda (2006)**

La distribución horizontal depende de la textura del suelo, pero cuando no existe ningún impedimento como los mencionados anteriormente, una planta de 7-8 años de edad extiende sus raíces hasta una distancia radial del tronco de 3-4 m.

El árbol es robusto pudiendo alcanzar de acuerdo con el manejo de podas hasta 11 m de altura, presenta una ramificación ascendente con diferentes alturas de copa, según el manejo dado en la fase de vivero. Las ramas son redondeadas arrugadas, ásperas pero sin presencia de pubescencia. **Miranda (2006)**

Las hojas son alternas, de pecíolos cortos, de formas variables (elípticas, oblonga, oblonga lanceolada), de ápice corto agudo, con longitud variable que dependen de las características del cultivar, con colores verdes, brillantes y de textura coriácea. En diferentes zonas los árboles se presentan como semicaducifolios, renovando su follaje por factores climáticos, presencia de plagas, como el chinche de encaje, por estrés hídrico (por déficit) o por el uso de sustancias a niveles tóxicos para la planta. Se carece de información sobre tasas de fotosíntesis para el cultivo en las regiones productoras.

Estudios realizados por Soriano J, 1995, determinaron la unidad fuente demanda (UFD) para guanábana, entendiendo la UFD como el conjunto de órganos incluido el fruto que se relacionan directamente con el llenado, actuando como fuente las hojas, tallos, la epidermis del fruto y como demandas la pulpa (carpelos) y las semillas. Se generó un modelo de la relación fuente-demanda en el llenado del fruto de guanábana, encontrándose que: El peso final del fruto es explicado en 89% como resultado del área foliar inicial y que las modificaciones del área foliar si inciden en el crecimiento y el desarrollo normal del fruto. **Miranda (2006)**

2.6. Descripción botánica

La guanábana es un árbol originario de América Tropical que alcanza hasta 10 m de altura. Ramifica desde su base y desarrolla una copa algo cónica. Hojas de color verde oscuro y brillante en el haz. Las flores abren al amanecer cuando las anteras están iniciando la expulsión del polen; los pétalos externos (color verde al principio y luego cambian a amarillo pálido) caen algunas horas después y los pétalos internos (color amarillento) duran algunos días más.

El fruto es un sincárpico ovoide, a menudo asimétrico (encurvado) debido a deficiencia en la polinización de los carpelos en el lado cóncavo. La asimetría también puede ser producida por ataque de insectos. Mide entre 14 y 40 cm de largo y entre 10 y 20 cm de ancho, llegando a pesar hasta 4 kilos. La cáscara

es verde oscuro, brillante y delgada. La pulpa es blanca, jugosa, aromática y sabor agridulce a dulce. Las variedades preferidas en el mercado internacional son las de sabor agridulce. **Godiño (2006)**

2.6.1. El cultivo

La guanábana es una planta permanente que empieza a producir al tercer año del trasplante, aunque la cosecha comercial se debe esperar al cuarto año en plantas francas y al tercer año en plantas injertadas. Se utiliza principalmente plantas injertadas debido al menor tiempo de maduración sexual. Las yemas para el injerto deben provenir de plantas seleccionadas por su alta productividad. **Godiño (2006)**

Se debe plantar cuando la estación de lluvias está bien definida y en hoyos que hayan recibido las enmiendas y fertilizantes recomendados. Las plantas a instalar deben tener un año de injertadas y haber recibido la poda de formación. El distanciamiento a utilizar es de 7 x 7 m entre plantas, con una densidad de 204 plantas por hectárea. Las podas de formación en el campo definitivo, deben buscar formar la primera ramificación a 1.2 m, para luego dejar el crecimiento libre. Las malezas se pueden controlar con herbicidas, complementadas con control manual en la parte inferior de las copa. La guanábana se puede asociar con otros cultivos durante los dos primeros años, tales como la yuca, la papaya, el maíz, etc. **Godiño (2006)**

2.6.2. Plagas o enfermedades

Las principales plagas que padece la guanábana son las siguientes: La Broca del fruto (*Cerconata anonella*), controlable eliminando los frutos atacados, embolsando el resto de frutos y aplicando insecticidas a las flores y frutos. La Broca del tallo (*Croatosomus bombina*) permanece dentro del tronco y se puede controlar aplicando una pasta de sulfato de cobre, azufre y diazinón, sellando los orificios en el tallo.

El Perforador de las semillas (*Bephrata naculicollis*) se controla recolectando y enterrando los frutos atacados y aplicando una mezcla de Malathion y Dipetrix tan pronto como aparezcan los frutos. Entre las principales enfermedades, la más importante es la antracnosis del follaje y del fruto, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, al que se previene con aplicaciones alternadas de oxiclورو. **Godiño (2006)**

2.6.3. Usos

Los frutos son comestibles; se utilizan en forma fresca, en jugos, néctares, yogurs, mermeladas, postres, etc. Mi opinión sobre la guanábana es que la debemos de tener como un orgullo peruana y Hacer que los otros países respeten que la guanábana es peruana. **Godiño (2006)**

2.7. Requerimientos para el Cultivo

2.7.1. Requerimiento de luz solar

Aparentemente es indiferente al nivel de luz solar. Al formarse sus capullos, esta planta no responde a los cambios del fotoperiodo como la mayoría de las especies frutales. **Gálvez (2005)**

2.7.2. Precipitación

Esta planta no tolera bien las sequías. Para una buena producción necesita un abundante suministro de agua. En Latinoamérica el árbol florece bajo más de 1,200 mm. De precipitación durante la estación de crecimiento. Como se aprecia, un alto nivel de humedad ayuda a cuajar el polen, y un periodo de sequía durante la cosecha previenen que el agua cause daño al fruto. Igualmente, la fuerza del agua, justo antes del florecimiento puede acelerar la producción de flores (en consecuencia el de los frutos). **Gálvez (2005)**

2.7.3. Altitud

La Guanábana crece mejor en regiones relativamente frescas (no frías), pero no se adapta a la selva baja (en la región ecuatoriana sólo produce en altitudes sobre los 1,500 m). **Gálvez (2005)**

2.7.4. Bajas temperaturas

Es sensible a las heladas y es incluso igual de resistente que las paltas y naranjas. Los especímenes jóvenes son dañados por temperaturas de -2°C . **Gálvez (2005)**

2.7.5. Altas temperaturas

Los límites de tolerancia más altos al calor son inciertos, pero se dice que el árbol no da frutos cuando la temperatura excede los 30°C . **Gálvez (2005)**

2.7.6. Humedad relativa

Este es un factor crítico en el cultivo de la Guanábana. La humedad relativa alta, aumenta la propensión a la antracnosis. Una humedad relativa demasiado baja, dificulta la polinización, afectando, por esta vía, los niveles de producción. **Sigagro (2010)**

2.7.7. Tipo de suelos

La guanábana puede crecer en muchos tipos de suelos. Se dice que el óptimo de acidez es de 6.5 a 7.5 pH. Por otro lado, parece que el árbol se adapta particularmente a suelos con contenido alto de calcio, en los cuales se dan abundantes frutos de sabor superior. Debido a su sensibilidad para la descomposición de sus raíces el árbol no podría tolerar ciertos lugares pobremente drenados. **Gálvez (2005)**

Los suelos en los que se debe cultivar la guanábana deben ser profundos, arenosos, y con un buen drenaje. Son más convenientes los que posean un pH entre 5.5 y 6.5. En cuanto a la fertilización, este es un cultivo exigente en nitrógeno y potasio. La guanábana puede ser propagada por semilla o vegetativamente por injertos. Los distanciamientos entre plantas recomendados son de 7 x 7 ó 8 x 8 m. **Siicex (2010)**.

2.7.8. Técnicas de manejo

Las plantas nuevas (planta de semilla) generalmente dan frutos de diferentes calidades, es por esta razón que las plantas de guanábana para siembra en plantaciones comerciales son propagadas por estacas o injertos. **Gálvez (2005)**

Muy pocas semillas de calidad provienen de verdaderas semillas, y en algunas áreas la propagación por semilla es usada exclusivamente.

Los árboles generalmente son podados en su periodo caduco (primavera), para mantenerlos bajos y sea fácil su manejo. Las ramas son también podadas selectivamente, para evitar que rocen los frutos o para darles sombra.

Bajo condiciones favorables, los árboles empiezan a dar frutos de 3-4 años después de ser plantados. Como quiera que sea, ciertos cultivos producen entre 2-3 años, otros entre 5-6 años. Muchos agricultores sostienen las ramas para evitar que se quiebren. La polinización puede ser irregular y poco confiable. Las flores tienen una abertura estrecha. **Gálvez (2005)**

2.7.8.1. Fertilización durante el cultivo

Se sugiere la aplicación de un fertilizantes completo como el 17-6-18-2, en forma incremental, partiendo de 240 kg/ha el primer año, hasta alcanzar 1650 kg/ha, a partir del octavo año.

Se recomienda igualmente aplicar urea, en cantidades pequeñas.

Las aplicaciones se realizan cada cuatro meses para procurar que la planta disponga de los nutrientes en forma permanente y dosificada, evitando de esta forma la aplicación masiva (una vez por año) con el riesgo de intoxicación a la planta.

Cuando no se dispone de riego, la mejor época para la aplicación de fertilizantes es cuando se inicia el periodo de lluvias con el fin de dar una adecuada disponibilidad de nutrientes en el suelo listo para ser aprovechado por las plantas.

Para el arranque inicial del cultivo, es necesario disponer de una buena provisión de nitrógeno, fósforo y potasio, esto ayuda a la planta a formar adecuadamente su follaje y raíces.

La aplicación de elementos menores sobre todo hierro y cobre se realiza mediante aspersiones foliares.

Los fertilizantes nitrogenados se deben aplicar el mayor número de veces durante el año a fin de aprovechar el mayor porcentaje de este elemento.

Infojardin (2010)

2.7.8.2. Poda

La poda se recomienda realizar con el fin de dar forma a los arbustos y para evitar el excesivo crecimiento foliar que reduce la producción. Las podas son cortes de ramas y ramillas que están en exceso, se realizan para facilitar las prácticas culturales, ventilación y reducción del desarrollo de enfermedades, en guanábana generalmente se practica la poda de formación. Eliminar ramas rotas, enfermas y secas. **Sánchez (2010)**

2.7.8.3. Variedades

Actualmente se distinguen diferentes tipos de guanábana o graviola, los que se han clasificado según el sabor que pueden ser ácido, semiácido o dulce; la forma que puede ser ovoide, acorazonada o irregular y la consistencia de la pulpa que puede ser blanda y jugosa o firme y seca.

Los árboles varían mucho en cuanto al crecimiento, follaje y copas, lo cual se debe en algunos casos a la luminosidad, al manejo, procedencia y a otros factores. **Graviola (2010)**

2.8. Propagación asexual

Consiste en propagar la guanábana por medio de injertos, estacas y acodos.

2.8.1. Injertos

Los árboles de buenos rendimientos, buena calidad de fruta y resistentes a enfermedades son los recomendados para propagarse vegetativamente por el sistema de injertos. El injerto se realiza sobre patrones adaptados a las condiciones del medio ambiente donde se desarrollan los cultivos comerciales, con el fin de garantizar su rendimiento. **Chiacaiza, et al. (2003)**

El injerto se realiza con la mayor asepsia, ya que las yemas son pequeñas y no muy vigorosas. La selección de las ramillas obtenidas para yemas de injertación se prepara con 15 días de anticipación, estas son semileñosas provenientes de la brotación del año anterior, a estas ramillas se les corta las hojas a fin de que las yemas se fortalezcan con un mayor flujo de savia.

La ramilla destinada para el injerto se corta a 15 cm, de la yema terminal, esta debe tener de dos a tres brotes desarrollados, el corte basal se realiza en forma de cuña, el cual se injerta en la hendidura abierta de la corteza del

patrón. El corte en el patrón debe ser superficial y limpio a fin de no causar daño en la zona del cambium, una vez insertada la púa se debe realizar lo más rápido posible el correspondiente vendaje con liga o cinta plástica a fin de evitar que no se derrame la savia o se seque el injerto. El tiempo de brotación del injerto es de 24 días generalmente. **Chiacaiza, et al. (2003)**

2.8.2. Estaca

Para realizar el sistema de propagación por medio de estacas se selecciona los arboles de forma similar a la antes indicada, luego se corta trozos del tallo llamado esquejes estacas o cogollo, los mismos que se sumerge la parte basal en hormonas para seguidamente poner a enraizar en bancos de enraizamiento, estos bancos deben estar cubiertos con material que disminuya hasta el 40 % el paso de la luz solar formando un techo de 2 m, sobre el suelo. Pronto aparecen en la parte basal raíces adventicias, en la estaca y de esta forma se produce una nueva planta.

Este sistema permite que la planta conserve las mismas características genéticas de la planta madre de la cual procede, crece rápidamente y su producción aparece antes que el sistema por semillas y la altura del árbol es menor. **Chiacaiza, et al. (2003)**

2.8.3. Acodo

El sistema consiste en la separación de los brotes que aparecen alrededor del tallo de la planta madre, cuando han brotado raíces adventicias, se procede a la separación, en este sistema las características del fruto son similares a los procedentes de la planta madre. **Chiacaiza, et al. (2003)**

2.8.4. Propagación

- La guanábana se puede propagar por semilla o por arbolitos injertados.

- Para propagar por semilla, la semilla debe proceder de los mejores frutos de los árboles más productores y cuyos frutos sean de la mejor calidad.
- La propagación por injerto contempla la producción de los arbolitos patrones y las yemas.
- Las yemas se deben tomar de árboles con muy buena producción, tanto en cantidad como en calidad.
- Como patrón se puede utilizar cualquier tipo de anona de la zona o la misma guanábana.
- Los mayores porcentajes de prendimiento del injerto, se han obtenido mediante las técnicas de injerto de enchape lateral y el de yema. **Mag (2002)**

2.8.4.1. Semillero

Una vez seleccionada la semilla, se lava y se sumerge en una solución de benomyl (Benlate, 1 g/l), calentada a 50 °C, durante quince minutos. Luego se dejan en el agua durante 24 horas. En esta etapa se deben eliminar las semillas que floten, para obtener mayor homogeneidad y vigor de las plántulas.

El semillero puede hacerse directamente en el suelo en eras o en cajas de germinación, cuyo suelo haya sido previamente desinfectado con Basamid (dazomet) o con algún fumigante del suelo.

Los surcos del semillero se trazan con 5 cm de profundidad y a 15 cm entre ellos; en el fondo se agrega fertilizante fórmula 10-30-10 que luego se cubre con una pequeña porción de suelo y las semillas se colocan de forma que quedan aplanadas y seguidas entre sí, luego se cubren con una mezcla de arena de río y suelo en partes iguales. La germinación ocurre entre los veinticinco y treinta días.

Cuando las plántulas han alcanzado de 10 a 15 cm de altura deben ser trasplantadas, preferiblemente en bolsas. **Mag (2002)**

2.8.4.2. Vivero

Las plántulas se trasplantan en bolsas de polietileno de 31 x 18 x 8 cm de fuelle, llenas con algún sustrato compuesto por suelo, una fuente rica en materia orgánica que esté bien descompuesta y granza de arroz o arena de río. El lugar seleccionado para el vivero debe contar con riego y estar ubicado a media sombra.

A los ocho días del trasplante se debe fertilizar con abono fórmula 10-30-10 o cualquier otra fórmula alta en fósforo a razón de 5 g/planta. Además, es conveniente aplicar elementos menores vía foliar.

Es necesario realizar aplicaciones periódicas de insecticidas y fungicidas cuando sea necesario, con el fin de mantener muy sanos los arbolitos.

Cuando las plantas en el vivero tengan unos 70 cm de altura, pueden ser trasplantados al campo definitivo, si la reproducción es por semilla; en el caso de las plantas patrones, hacer el injerto. **Mag (2002)**

2.8.4.3. Injerto

- Entre los cinco y ocho meses de crecimiento del arbolito patrón, en el vivero, puede realizarse el injerto.
- El injerto que da mejor resultado en guanábana es el del enchape lateral.
- Un mes antes de injertar es recomendable fertilizar el patrón con 5 gramos de la fórmula 10-30-10.
- Las varetas seleccionadas deben ser de madera joven. El grosor de las mismas dependerá del grosor de los patrones. **Mag (2002)**

2.8.5. Influencia de las fases lunares sobre las tareas de acodar, injertar y podar.

Regularmente los campesinos ejecutan las tareas de acodar, podar, injertar y cortar madera, ya sea para sus propias construcciones o para usar como leña, durante las fases lunares a las cuales se ajustan con mayores beneficios.

Simas (2010)

2.8.5.1. Acodos e injertos

Los campesinos ejecutan los acodos aéreos y los injertos, en la mayoría de los casos, entre creciente y el plenilunio, en el período de tres días después de la creciente y tres días después de la luna llena, lo que da siete días en los que el índice de pega de los injertos es mayor (período intensivo de aguas arriba).

Simas (2010)

2.8.5.2. Podas

La fase lunar de luna creciente y luna llena (Período intensivo aguas arriba) es la ideal para cosechar frutos en su estado más jugoso, tales como papaya, piña, mango, mamey, caimito, zapote, guanábana, limones, tomates, durazno, uva, carambola, ciruela, guayaba, lulo, melón, sandía, mora, etc. Para la realización de las podas de árboles nuevos, período de formación de copa y producción de estacas, se recomienda realizar estas actividades entre la luna nueva y la luna creciente, con la finalidad de estimular el rebrote vegetativo de los mismos; por otro lado, este período lunar es el más apropiado para el trasplante de plantas de un lugar a otro. **Simas (2010)**

La Recolección debe realizarse cuando el fruto ha alcanzado la madures fisiológica, esto es un color verde mate. Se recomienda este grado de maduración porque su estructura fisiológica puede soportar mejor el manipuleo y transporte que cuando se cosecha la fruta completamente madura esta se aplasta permitiendo el ingreso de patógenos y una rápida descomposición. Otros indicadores de madurez podrían ser.

1. La suavidad y a veces la caída de restos de las flores en los frutos.
2. Al golpear el fruto se escucha un sonido retumbante.
3. Al acercarse la madurez se nota una ligera suavidad en el extremo distal del fruto.

Los recipientes utilizados en la recolección debe ser poco hondos, tipo bandejas perforadas, esto es con el fin de que las filas del fondo no se aplasten con el peso de aquellos que están sobre ellos (máximo dos filas).

Si la distancia al lugar de almacenamiento de la fruta es larga, conviene recolectar la fruta antes de su completa maduración. El fruto de la guanábana recolectado en los campos es depositado en mesas de superficie lisas para facilitar el proceso de selección y clasificación, sobre todo cuando es para comercialización en fresco. Cuando se trata de la industria, dependerá de los acuerdos a los que se llegue sobre presentación y tamaños. Los recipientes deben ser preferentemente de plásticos por su facilidad para el manejo y aseo.

Chiacaiza, *et al.* (2003)

2.10. Poscosecha de la guanábana

La poscosecha es la etapa del proceso agroindustrial que involucra todas las actividades encaminadas a ofrecer una fruta de excelente calidad al consumidor, la conservación de los productos agrícolas perecederos constituye una garantía para la seguridad de la alimentación de la población (Morales, 1991; Bernal y Díaz, 2003). Las altas pérdidas que se registran en la etapa de

poscosecha (25% a 35%) para frutas de guanábana generalmente por prácticas inadecuadas, hacen de este producto un material vegetal muy importante para ser estudiado (Ramírez, 2008). Citado por **Cartagena (2009)**

La calidad inicial de la fruta cosechada no puede ser mejorada aplicando tecnologías durante el periodo poscosecha, pero si es posible mantener dicha calidad utilizando sistemas de conservación; cómo por ejemplo, empaques adecuados, sistemas de refrigeración, atmósferas controladas o modificadas, entre otros (Gutierrez y López, 1999). Citado por **Cartagena (2009)**

Las frutas deben manejarse bajo condiciones ideales de temperatura, humedad relativa, empaque y almacenamiento, con el fin de prolongar su vida útil ya que éstas son organismos vivos que después de cosechadas son susceptibles a daños físicos, químicos y microbiológicos (Pérez, 1991; Salisbury y Ross, 1992; Villamizar, 2001; Delgado, 2006). Citado por **Cartagena (2009)**

La guanábana se considera una fruta, con crecimiento sigmoideal simple, rica en carbohidratos y ácidos, altos rendimientos en pulpa, normalmente superiores al 50%, dentro de su composición fitoquímica se destacan; alcaloides cómo (muricina, muricinina, N-metilcoridina, N-metilcorituberina), flavonoides y acetogeninas; metabolitos de comprobada acción terapéutica. Posee ciclos de producción de etileno y de respiración altos y variables, por lo cual su vida de anaquel es relativamente corta, entre unos 6 a 8 días después de la cosecha.

Dentro de las operaciones normales de poscosecha se destacan las operaciones de; recolección, pesado, selección, clasificación, limpieza, desinfección, pre-enfriamiento entre 12 a 15°C, secado de humedad residual, encerado (opcional), almacenamiento y transporte (Morton, 1987; Camacho y Romero, 1996; De Lima *et al.* 2003). Citado por **Cartagena (2009)**

2.11. Floración del guanábano (*Annona muricata* L.) injertado B-37 Sobre diferentes patrones¹

En el cultivo del guanábano existen escasas investigaciones sobre aspectos tan importantes dentro de la producción, como es la floración y la ocurrencia del proceso de esta, por lo que fue evaluado durante 11 meses el comportamiento reproductivo de este frutal bajo producción comercial.

El estudio se realizó en una plantación establecida en el Centro Frutícola del Zulia de CORPOZULIA, ubicado a 110 00' LN-710 00' LO, zona de vida clasificada como bosque muy seco tropical. Las plantas tenían 7 años de edad, sembradas a una distancia de 6x6 m, e injertadas sobre los patrones *A. glabra* (C1), *A. montana* (C2), *A. muricata* (C3) y a pie franco (PF).).

Se empleó una muestra de una (1) planta por patrón, seleccionada al azar de un lote de plantas. Se utilizó un diseño totalmente al azar, donde cada planta constituyó una unidad experimental. Para la evaluación de los estados florales, se marcó en la periferia de la copa de las plantas, brotes en la fase de yema floral incipiente, realizando observaciones semanales, registrándose el cambio sucesivo de una fase a otra.

Los diferentes estadios fueron descritos y analizados empleando la escala de BBCH. El guanábano presentó nueve estados fenológicos y cuatro fases (yema floral incipiente, botón floral, flor y erizado) para todas las combinaciones de patrones y a pie franco. La mayor ocurrencia de floración (anthesis) sucedió en los meses de junio, julio, agosto y septiembre. Durante el mes de octubre se observó que en todas las combinaciones y a pie franco no se presentó ninguna fase floral, manifestándose un estado de reposo en la producción de estructuras reproductivas. **Yamarte, et al. (2007)**

2.12. Investigaciones realizadas sobre la influencia de las fases lunares en la propagación vegetativa de los cultivos

En un estudio al determinar la influencia de las fases lunares (Menguante y Luna Llena) sobre la propagación vegetativa del botón de oro *Tithonia diversifolia* para la formación de un banco de proteína, se observó que el número de brotes y la longitud de brotes de las estacas del botón de oro al mes del estaquillado en dos evaluaciones realizadas en luna llena y cuarto menguante, no se encontraron diferencias estadísticas. **Olmedo (2009)**

Bakach (2002), resume la influencia que tiene las fases lunares en la vida de las plantas de esta forma:

Luna Llena

Generalmente son los días de máximo movimiento de fluidos en la naturaleza en las mareas y en todo organismo vivo, los frutos están más llenos, las maderas están más húmedas, la energía se encuentra en su máxima expresión y los seres vivos se reproducen.

Luna Menguante

Son los días de menor movimiento de fluidos, se observan fenómenos opuestos a la luna llena. Todas las plantas sembradas a partir del día 22 desarrollan mejor forma, resistencia y calidad alimenticia, particularmente aquellas sembradas en el día 25. Las cosechas realizadas entre el día 19 y 24 se conservan por más tiempo.

Sabemos que la luna influye enormemente en los fluidos ya sea en las mareas o dentro de los árboles en su sabia, con base en lo anterior, “los árboles y arbustos son, en términos generales, plantas extremadamente sensibles al influjo de la luna. No pueden fijarse reglas comunes en la que se establezca el momento en que se debe llevar a cabo una labor determinada, ya que los

distintos orígenes, la enorme cantidad de especies y variedades dentro de las mismas las individualizaron en sumo grado. **Rosi (1997)**

2.12.1. Investigaciones realizadas con guanábana

El roce se realiza cuando es luna llena o nueva, justificando que en las fases lunares los vegetales de cualquier especie derraman más agua y están más blandos y fácilmente pueden ser cortados. **Pérez (1987)**

Las semillas se seleccionan en cuarto creciente o menguante y su siembra se realiza en luna llena debido que los campesinos han observados un mayor desarrollo de la planta de maíz cuando la siembra es en esta fase lunar, lo que trae como consecuencia una mazorca más grande. **Pérez (1987)**

En el caso de las podas, se realizan en cuarto menguante, debido a que la planta derrama menos agua, evitando a la vez menos uso de pintura o alguna sustancia utilizada para el sellado. **Pérez (1987)**

Las tareas de las podas y las limpiezas de los árboles enfermos la centralizan entre la fase de luna menguante y la luna nueva, evitando pudriciones y obteniéndose una rápida y mejor cicatrización. La plena luna nueva es considerada como la fase donde todo se limpia, lo que equivale a la purga en la medicina. Todas estas actividades no son ejecutadas entre luna creciente y luna llena (período intensivo aguas arriba), porque la savia de las plantas o de los árboles está en los brotes o en las partes más nuevas de las mismas; muchas plantas o árboles pueden debilitarse y morir si no están bien nutridos y bien fortificados. **Simas (2010)**

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización y duración del experimento

El experimento se realizó en el recinto El Descanso; situado a 41 km de la vía Quevedo - Santo Domingo, que se encuentra en la zona norte de la provincia de Los Ríos, bajo las coordenadas geográficas 79°30'00" de latitud oeste y 1°05'08" de latitud sur y a una altitud de 234 msnm.

El experimento tuvo una duración 180 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del Recinto El Descanso donde se realizó el experimento se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	24,19
Humedad relativa %	77,40
Precipitación mm	1536,71
Heliofanía horas luz mes	68,58
Evaporación promedio mensual %	78,30

Fuente: Estación meteorológica INAMHI. Estación Tropical Pichilingue 2010

3.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en el experimento fueron los siguientes:

Herramientas	Cantidad
Baldes	2
Bomba de riego (alquiler)	1
Bomba de mochila Jacto 20 L. (alquiler)	1
Mangueras (m)	100
Infraestructura	
Invernadero m ² (alquiler)	200
Materia prima	
Patrones de guanábana	400
Material vegetativo (varetas)	400
Material para la injertación	
Navaja para injertar	1
Cinta para amarre (cientos)	5
Funda de papel (cientos)	4
Funda de bolos (cientos)	4
Paños limpios	1
Alcohol (L)	1
Insumos químicos	
Fungicidas (Captan 80, funda de 500g)	1
Insecticida (Profenofos) litro	0,04
Insecticida (Cipermetrina) litro	0,04
Abono foliar 16-16-12-1B-1Zn litro	0,1
Fertilizantes para suelo 10-30-10 Kg.	8
Equipos de oficina	
Computadora	1
Impresora	1
Cámara fotográfica	1

Gigantografía	1
resma de papel	2
Lápiz	3
Carpetas	10

3.4. Tratamientos

Se utilizaron cuatros tipos de tratamientos los cuales se detallan a continuación:

- T1.** Injerto de púa terminal en la fase de luna nueva
- T2.** Injerto de púa terminal en la fase de cuarto creciente
- T3.** Injerto de púa terminal en la fase de luna llena
- T4.** Injerto de púa terminal en la fase de cuarto menguante

3.5. Unidades experimentales

En el siguiente cuadro se presenta el esquema del experimento compuesto de 4 tratamientos aplicados en 20 unidades experimentales con 5 repeticiones.

Cuadro 2. Esquema del experimento

Tratamientos	Repeticiones.	U.E	Total de Plantas
T1	5	20	100
T2	5	20	100
T3	5	20	100
T4	5	20	100
Total			400

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento. Se realizaron los respectivos análisis de varianza, para determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos se aplicó la

prueba de rangos múltiple de Tukey (P 0.05) con el 95% de probabilidad y el coeficiente de variación expresado en porcentajes.

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza

Fuente de Variación		Grado de libertad
Tratamiento	(t - 1)	3
Error	t (r-1)	16
Total	t. r - 1	19

3.7. Delineamiento experimental

Largo de invernadero m	20
Ancho de invernadero m	10
Área total del invernadero m ²	200
Número de tratamientos	4
Número total de repeticiones	20
Total de plantas por U.E.	20
Total de plantas para el experimento	400

3.8. Mediciones experimentales

3.8.1. Porcentaje de Prendimiento

El porcentaje de prendimiento se evaluó a los 20 días después de haber realizado el injerto, para ello se consideraron todas las unidades experimentales.

3.8.2. Número de brotes

Para evaluar esta variable se contaron los brotes emitidos por las plantas injertadas en cada tratamiento a partir de los 30 días de haber realizado el injerto, se realizaron 3 mediciones (30, 45, y 60) días.

3.8.3. Número de hojas

Esta variable se la tomó cuando los injertos emitieron sus primeras hojas esto fue cuando las plantas cumplieron los 30 días después de la injertación, de la misma manera, se hicieron 3 mediciones cada 15 días

3.8.4. Altura de brote final

Utilizando un flexómetro se midió la altura del brote partiendo desde la varetta del injerto hasta el brote más alto, a partir de los 30 días de haber realizado el injerto, y se evaluaron cada 15 días por un periodo de 45 días.

3.8.5. Mortalidad

El porcentaje de mortalidad se determinó al final del experimento aplicando la siguiente fórmula

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Número de injerto vivos}}{\text{Número de plantas injertadas}} \times 100$$

3.9. Manejo del experimento

Para comenzar con este experimento: lo primero que se realizó fue la selección de 400 patrones de guanábana de buena calidad adaptados al medio ambiente donde se realizó la investigación, luego se procedió a darle un tratamiento de fertilización de abono completo (10 – 30 – 10), del cual se aplicaron 10 g por planta, esto sirvió para que los porta injertos se encuentren en excelentes condiciones para el proceso de injertación. Ya en esta etapa se preparó el material para la injertación, seleccionándose 100 varetas de guanábana, para cada tratamiento cambiando el tiempo de injertación. El tipo de injertación a utilizar fue el de corona o púa terminal.

Injerto de corona o púa Terminal. - Para realizar este método de injertación por corona o púa terminal se empezó por hacer un corte basal al patrón a una altura de 30 a 40 cm. Luego se rajó la corteza unos 2 a 3 cm en sentido vertical, mientras que en la base de la vareta se le realizó un corte bisel de entre 2 a 3 cm en ambos lados y se procedió a insertarla en la hendidura abierta del patrón, una vez insertada la púa se realizó lo más rápido posible el vendaje o amarre con una cinta plástica, a fin de evitar que no se derrame la savia o se seque el injerto. El vendaje de la cinta se lo realizó con mucha precaución tratando de cubrir la herida del patrón y la vareta, luego se colocó una funda de plástico tipo bolo en la vareta más una funda de papel.

El material vegetativo (varetas) se consiguió de la misma zona donde se llevó acabo la investigación, siendo seleccionado de plantas productoras de 5 años de edad, Este material fue cortado al momento en que se realizó el proceso de injertación, y al mismo tiempo se les cortaron las hojas a fin de que las yemas no se deshidraten y se fortalezcan con un mayor flujo de sabia. Cada vareta tuvo aproximadamente 15 cm de largo y de 3 a 4 yemas.

Este tipo de injerto se lo realizó en cada fase lunar (luna nueva, cuarto creciente, luna llena, y cuarto menguante) y se injertaron 100 patrones por corona o púa terminal en cada fase lunar.

Después de haber transcurrido 20 días se retiró la funda de papel y de bolo del injerto por corona, en este momento se comprobó el prendimiento inicial por cada tratamiento, y después de haber transcurrido unos 40 días desde el momento que sacamos la funda de papel y bolo se procedió a soltar la cinta que cubre la herida de la vareta y el patrón.

Para realizar el control de plagas y enfermedades se realizó una aplicación antes de la injertación de 50 gr de captan, 40cc de Profenofos en 20 litros de agua, en la segunda aplicación se utilizó 60 gr de Captan y 35cc de Cipermetrina en 20 litros de agua a los 35 días de haber salido los brotes.

La fertilización al suelo en los injertos se lo repitió a partir de los 20 días después de la brotación, aplicando 10 g de abono completo (10-30-10) por cada planta, y después de haber transcurrido 15 días más se aplicó la fertilización foliar (16-16-12-1B-1Zn) en dosis de 50 cc x bomba.

IV. RESULTADOS

4.1. Número de brotes

El análisis de varianza realizado al número de brotes (Cuadro 1 del Anexo), presentó diferencias estadísticas altamente significativas a los 30 y 45 días de realizado el injerto, mientras que a los 60 días no se evidenciaron efectos significativos de las fases lunares en el número de brotes.

A los 30 y 45 días de realizado el injerto, el tratamiento T1 (Luna Nueva), presentó 2,20 y 2,69 brotes respectivamente, siendo superior a los mostrados por los tratamientos restantes. A los 60 días el tratamiento T3 (Luna llena) mostró 3,19 brotes, siendo superior al tratamiento T2 (Cuarto Creciente) el cual presentó 2,97 brotes y semejante a los tratamientos T1 (3,03 brotes) y T4 (3,03 brotes).

Cuadro 4. Número de brotes en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

Tratamientos	Brotes		
	30 días	45 días	60 días
T1 (LN)	2,20 a	2,69 a	3,03 ab
T2 (CC)	1,52 b	2,03 b	2,97 b
T3 (LL)	1,52 b	2,12 b	3,19 a
T4 (CM)	1,64 b	2,21 b	3,03 ab
CV (%)	6,78	5,88	4,02

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P<0,05)

4.2. Número de hojas

El análisis realizado al número de hojas (Cuadro 2 del Anexo), presentó diferencias estadísticas altamente significativas a los 30, 45 y 60 días de realizado el injerto.

A los 30 y 45 días de realizado el injerto, el tratamiento T1 (Luna Nueva), presentó 16,24 y 20,37 hojas respectivamente, siendo superior al número de hojas mostradas por los tratamientos restantes. A los 60 días el mejor tratamiento tratamiento T3 (Luna Llena) con 24,31 hojas, siendo superior al tratamiento T2 (Cuarto Creciente) el cual emitió 20,82 brotes y en igualdad estadística a los tratamientos T1 (24,01 hojas) y T4 (23,55 hojas).

Cuadro 5. Número de hojas en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

Tratamientos	Número de hojas		
	30 días	45 días	60 días
T1 (LN)	16,24 a	20,37 a	24,01 a
T2 (CC)	13,19 c	16,11 c	20,82 b
T3 (LL)	14,59 b	17,86 b	24,31 a
T4 (CM)	12,83 c	16,80 c	23,55 a
CV (%)	4,08	2,87	4,33

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P < 0,05$)

4.3. Longitud de brote mayor

Mediante los resultados obtenidos en la longitud del brote mayor (Cuadro 3 del Anexo), se determinaron diferencias estadísticas altamente significativas a los 30 y 45 días de realizado el injerto, mientras que a los 60 días no se evidenciaron efectos significativos de las fases lunares en la longitud de los brotes.

A los 30 y 45 días de realizado el injerto, el tratamiento T1 (Luna Nueva), presentó 30,72 y 39,24 cm respectivamente, siendo superior a la longitud de brote mayor mostrada por los tratamientos restantes. A los 60 días el comportamiento de los injertos fue similar estadísticamente, no obstante la mayor longitud de brote la presentó el T3 (Luna Llena) con 47,11 cm, seguido por el T4 (Cuarto Menguante) con 47,01 cm.

Cuadro 6. Longitud de brote mayor (cm) en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata* L.) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

Tratamientos	Longitud de brote mayor		
	30 días	45 días	60 días
T1 (LN)	30,72 a	39,24 a	45,73 a
T2 (CC)	28,13 b	36,55 ab	46,48 a
T3 (LL)	26,12 b	33,38 b	47,11 a
T4 (CM)	26,34 b	34,54 b	47,01 a
CV (%)	4,33	5,06	4,11

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P<0,05)

4.4. Prendimiento (%)

En el prendimiento (%) (Cuadro 4 del Anexo), se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos.

El tratamiento T1 (Luna Nueva), presentó el mayor porcentaje de prendimiento (98,00%), siendo superior a los tratamientos restantes, a excepción del T4 (Cuarto Menguante) con el que compartieron semejanza estadística (89,00%).

Cuadro 7. Porcentaje de Prendimiento en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata* L.) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

Tratamientos	Prendimiento (%)
T1 (LN)	98,00 a
T2 (CC)	80,00 bc
T3 (LL)	67,00 c
T4 (CM)	89,00 ab
CV (%)	10,50

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P<0,05)

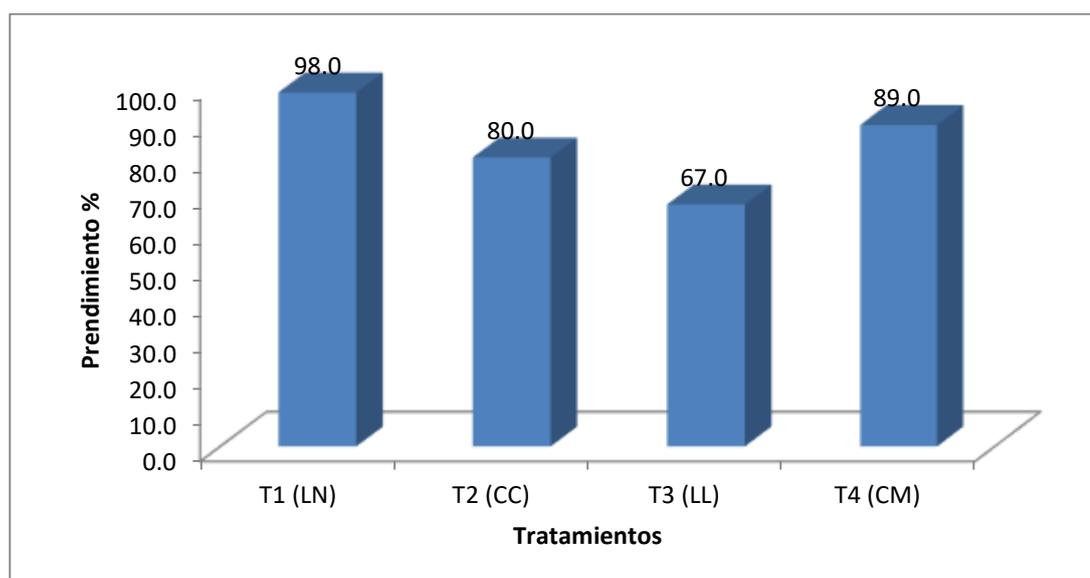


Figura 1. Porcentaje de Prendimiento en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata* L.) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

4.5. Mortalidad (%)

El análisis de los resultados de la mortalidad (%) (Cuadro 5 del Anexo), presentaron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos en estudio.

El tratamiento T3 (Luna Llena), presentó el mayor porcentaje de mortalidad (42,00%), siendo superior a los tratamientos restantes, a excepción del T2 (Cuarto Creciente) con el que compartieron semejanza estadística (31,00%).

Cuadro 8. Porcentaje de Mortalidad en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata* L.) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

Tratamientos	Mortalidad (%)
T1 (LN)	3,00 c
T2 (CC)	31,00 ab
T3 (LL)	42,00 a
T4 (CM)	20,00 b
CV (%)	32,61

* Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey (P<0,05)

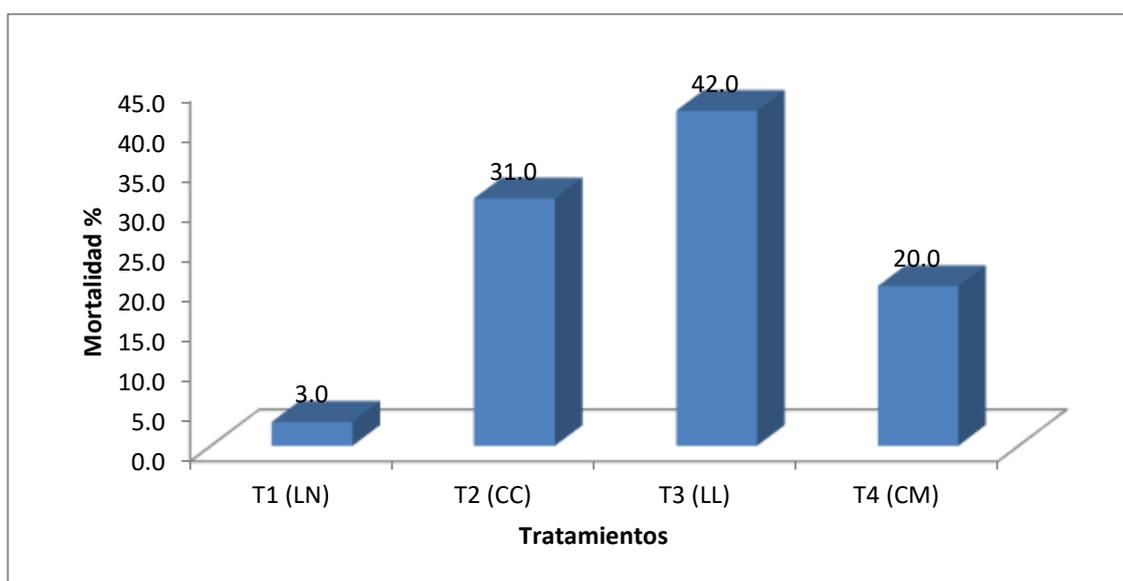


Figura 2. Porcentaje de Mortalidad en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata* L.) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

4.6. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos se detalla en el Cuadro 9. Los costos totales para cada uno de los tratamientos fueron de 755,00 dólares.

Los mayores ingresos brutos y netos le correspondieron al tratamiento T1 (Luna Nueva) con 1940,00 y 1185,00 dólares. Al tratamiento T1 también le correspondió la mejor relación: costo / beneficio con 1,57.

Cuadro 9. Análisis económico de los tratamientos bajo en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

Rubros (Costo de producción)	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Mano de obra				
Preparada de tierra	80,00	80,00	80,00	80,00
Llenada de fundas	40,00	40,00	40,00	40,00
Sembrada de plantines	32,00	32,00	32,00	32,00
mantenimiento(Riego, deshierba, fumigación)	220,00	220,00	220,00	220,00
Injertada de plantas	100,00	100,00	100,00	100,00
Mantenimientos de los injertos	75,00	75,00	75,00	75,00
Total 1	547,00	547,00	547,00	547,00
Materiales				
Fundas de vivero 7x11Cm.	52,00	52,00	52,00	52,00
Semilla	28,00	28,00	28,00	28,00
Materiales para la injertación	50,00	50,00	50,00	50,00
Material vegetativo	30,00	30,00	30,00	30,00
Total 2	160,00	160,00	160,00	160,00
Insumos				
Insecticida, fertilizantes	48,00	48,00	48,00	48,00
Total 3	48,00	48,00	48,00	48,00
Costos totales 1, 2, 3	755,00	755,00	755,00	755,00
Ingresos				
Plantas injertadas	970	690	580	800
Precio de venta por planta (USD)	2,00	2,00	2,00	2,00
Ingreso bruto	1940,0	1380,0	1160,0	1600,0
Ingreso neto	1185,00	625,00	405,00	845,00
Relación: Costo/beneficio	1,57	0,83	0,54	1,12

V. DISCUSIÓN

El mayor número de brotes y hojas a los 60 días de iniciada la investigación, los presentaron las plantas injertadas en Luna Llena (3,19 brotes y 24,31 hojas), sin embargo no difirieron estadísticamente con los injertos realizados en Luna Nueva y Cuarto Menguante, pero si con la fase de Cuarto Creciente en la cual el promedio del número de brotes y hojas fue menor.

La mayor longitud de brote mayor a los 30 y 45 días, se obtuvieron en las plantas injertadas en la fase de Luna Nueva, sin embargo a los 60 días el crecimiento de los brotes de todos los tratamientos se mostraron iguales. Este mejor desarrollo del brote de los injertos realizados en la fase de Luna Llena se relacionan con lo indicado por Pérez (1987), quien indica que los campesinos han observados un mayor desarrollo de la planta de maíz cuando la siembra es en esta fase lunar.

El mayor porcentaje de prendimiento se obtuvieron en las plantas injertadas en la fase de Luna Nueva (98,00%) y de la misma manera el menor porcentaje de mortalidad (%). Estos resultados se justifican al obtener las plantas una mejor cicatrización del injerto en esta fase, relacionándose con lo indicado por Simas (2010) quien indica que las tareas de las podas y las limpiezas de los árboles enfermos las centralizan entre la fase de luna menguante y la luna nueva, evitando pudriciones y obteniéndose una rápida y mejor cicatrización.

En la fase de Luna Llena se observó el comportamiento inverso, pues se presentaron los menores prendimientos y las mayores mortalidades de los injertos, siendo provocado probablemente por la menor cantidad de sustancias de reserva presentes en la vareta y al más lento proceso de cicatrización, pues en el proceso de injertación se eliminaron sus hojas y justamente es en esta fase en la cual la mayor cantidad de savia por influencia de la Luna Llena, se encuentra en las hojas, corroborándolo Simas (2010), quien manifiesta que en la fase de Luna Llena, la savia de las plantas o de los árboles está en los

brotos o en las partes más nuevas de las mismas y debido a ésta razón muchas plantas o árboles pueden debilitarse y morir si no están bien nutridos y bien fortificados.

Con lo expuesto se rechazan las dos hipótesis que indican: “Al propagar las plantas de guanábana en la fase de cuarto menguante nos reporta un mayor porcentaje de prendimiento” y “Las plantas de guanábana propagadas en la fase de cuarto menguante presenta un mayor desarrollo de injertos”.

Los mayores ingresos brutos y netos, les correspondieron al tratamiento T1 (Luna Nueva), resultado de haber obtenido en los injertos, los mayores porcentajes de supervivencia.

Con lo anteriormente indicado se rechaza la hipótesis que menciona: “El injerto de púa terminal realizado en la fase de cuarto menguante mejorará la relación: costo/ beneficio”

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:

- El tratamiento T3 (Luna llena) mostró la mayor cantidad de brotes y número de hojas con promedios de 3,19 brotes y 24,31 hojas a los 60 días de realizado el injerto.
- La longitud del brote fue mayor a los 30 días (30,72 cm) y 45 días (39,24 cm), en la fase de Luna Nueva.
- El tratamiento T1 (Luna Nueva), presentó el mayor porcentaje de prendimiento (98,00%) y el menor porcentaje de mortalidad (3,00%).

VII. RECOMENDACIONES

Al analizar los resultados obtenidos se realizan las siguientes recomendaciones:

- Propagar el cultivo de la guanábana por medio del injerto de corona o púa Terminal en la fase de Luna Nueva.
- Realizar estudios de propagación por medio de injertos en otras especies de árboles frutales, considerando las fases lunares para determinar su grado de influencia.

VIII. RESUMEN

El experimento se realizó en el recinto El Descanso; situado a 41 km de la vía Quevedo - Santo Domingo, que se encuentra en la zona norte de la provincia de Los Ríos, bajo las coordenadas geográficas 79°30'00" de latitud oeste y 1°05'08" de latitud sur y a una altitud de 234 msnm. Se planteó el objetivo general: Evaluar la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata* L.) Por método asexual y los específicos: a) Establecer el efecto de la luna en el prendimiento y desarrollo de plantas de guanábana por medio del sistema de injertación; b) Determinar en qué fase lunar se obtienen mejores resultados productivos, en la propagación de guanábana y c) Evaluar cual de los tratamientos en estudio tiene mayor rentabilidad. Sujetos a las hipótesis: a) Al propagar las plantas de guanábana en la fase de cuarto menguante nos reporta un mayor porcentaje de prendimiento; b) Las plantas de guanábana propagadas en la fase de cuarto menguante presenta un mayor desarrollo de injertos y c) El injerto de púa terminal realizado en la fase de cuarto menguante mejorará la relación / costo beneficio. Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento. Se realizaron los respectivos análisis de varianza, para determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiple de Tukey (P 0.05) con el 95% de probabilidad y el coeficiente de variación expresado en porcentajes. El mayor número de brotes y hojas a los 60 días de iniciada la investigación, los presentaron las plantas injertadas en Luna Llena (3,19 brotes y 24,31 hojas). La mayor longitud de brote mayor a los 30 y 45 días, se obtuvieron en las plantas injertadas en la fase de Luna Nueva, sin embargo a los 60 días el crecimiento de los brotes de todos los tratamientos se mostraron iguales. El mayor porcentaje de prendimiento se obtuvo en las plantas injertadas en la fase de Luna Nueva (98,00%) y de la misma manera el menor porcentaje de mortalidad (3.0%). Los mayores ingresos brutos y netos, les correspondieron al tratamiento T1 (Luna Nueva), resultado de haber obtenido en los injertos, los mayores porcentajes de supervivencia.

IX. SUMMARY

The experiment was conducted in the enclosure El Descanso, located 41 km road Quevedo - Santo Domingo, located in the northern province of Los Rios, under the coordinates 79 ° 30'00"west longitude and 1 ° 05 '08"south latitude and at an altitude of 234 meters. Raised the overall objective: To evaluate the influence of moon phases on plant propagation of soursop (*Annona muricata* L.) for asexual and specific method: a) Establish the effect of the moon in the ignition and development of guava plants through the grafting system b) Determine the best time for the asexual propagation of guava plants in relation to lunar phases and c) assess which of the treatments under study have higher profitability. Subject to the hypotheses: a) By spreading guava plants in the phase of last quarter we reported a higher percentage of engraftment b) soursop plants propagated in the waning phase of development has increased graft and c) The graft barbed terminal made in the waning phase will improve the cost / benefit. We used a completely randomized design with four treatments and five replicates per treatment. Were performed respective analysis of variance to determine statistical differences between treatments were applied multiple range test of Tukey (P 0.05) with 95% probability and the coefficient of variation expressed in percentages. The highest number of shoots and leaves at 60 days into the investigation, had grafted plants at full moon (3.19 shoots and leaves 24.31). The longest major outbreak at 30 and 45 days were obtained in grafted plants in the New Moon phase, however at 60 days growth of shoots of all treatments were equal. The highest percentage of engraftment was achieved in the grafted plants in the New Moon phase (98.00%) and in the same way the lowest mortality rate (%). The highest gross and net income, they corresponded to T1 (New Moon), the result has been obtained in grafts, higher survival rates.

X. BIBLIOGRAFIA

- ACEVES, L. ARMANDO. 2008.** Estudios para determinar zonas de alta potencialidad para el cultivo de la guanábana en Tabasco. Consultado en la página web: www.campotabasco.gob.mx. P 5.
- BAKACH, S. 2008.** Surco, almanaque lunar 2008. Quito - Ecuador. Editorial th. 42 pág.
- BENAVIDES, A. GONZÁLEZ. 2002.** Caracterización numérica de germoplasma de guanábana (*Annona muricata* L.) muestreado *in situ* en el Pacífico y Norte de Nicaragua. Disponible en: www.pgdfa.org/gpa/nic/textos/publicaciones/germoplasma-de.
- CARTAGENA, V. JOSÉ. 2009.** Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín Facultad de Ciencias Agropecuarias departamento de Ciencias Agronómicas Medellín, Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Doctor en Ciencias, tema: Caracterización fisiológica, físico-química, reológica, nutraceútica, estructural y sensorial de la guanábana (*annona muricata* l. cv. elita). Pagina web: www.bdigital.unal.edu.co. Pp. 34 – 36.
- CHICAIZA, Q. GLADYA et al. 2003.** Escuela Superior Politécnica del litoral (ESPOL), Instituto de Ciencia y Económica (ICHE) Carrera de Economía y Gestión Empresarial. Tema: Proyecto para la producción de la guanábana en la hacienda “María Dolores” del Cantón el Guabo – Provincia del Oro. Tesis previa a la obtención del título Economista con mención en Gestión Empresarial, especialización Finanzas, pagina web: www.cib.espol.edu.ec. Pp. 64 – 66, 81.

- GODIÑO, K. SHIRALY. 2006.** Guanábana, 2do de secundaria colegio: "Juan Vélez de Córdova, Perú. Consultado en la página web: www.peruanita.org.
- GÁLVEZ C. VARGAS. 2005.** Requerimiento del cultivo de guanábana. Consultado en la página web: www.monografias.com.
- GRAVIOLA. 2010.** Siembra, manejo de la guanábana. Disponible en: www.graviola.es/Cultivo.html
- INFOJARDIN. 2010.** Guanábana, Guanábanas, Guanábano, Catuche, Catoche, Anona de México, Graviola, Anona de la India, Mole. Disponible en: <http://articulos.infojardin.com/Frutales/fichas/guanabanas-guanabano-catuche-annonamuricata.htm>.
- MIRANDA, L. DIEGO. 2006.** Aspectos ecofisiológicos de la guanábana. Capítulo 2; Consultado en la página web: www.agronet.gov.co. Pp. 26 – 28, 42, 43, 52.
- MAG. 2002.** Ministerio de Agricultura y ganadería. Zonas de cultivo y épocas de siembra. Disponible en: www.mag.go.cr/biblioteca_virtual.
- OLMEDO, A. 2009.** Influencia de las fases lunares (Menguante y Luna Llena) sobre la propagación vegetativa del botón de oro *Tithonia diversifolia* para la formación de un banco de proteína. Tesis de Grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario. Carrera de Ciencias Agropecuarias. Escuela Superior Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador.
- PÉREZ, G. 1987.** Efecto del ciclo lunar en el enraizamiento de estacas de frutales. Tesis para obtener el título de Ingeniero agrícola. Caititlán Izcalli, Ciudad de México, Universidad autónoma de México / UNAM. 91p.

ROSSI, G. 1997. El influjo de la luna en los cultivos, Ed Din. Barcelona, España.

SÁNCHEZ, R. 2010. Guanábana (*Magnoliophyta*). Disponible en: <http://www.guardabosquesusb.site11.com/?p=541>.

SIMAS. 2010. Influencia de las fases de la luna en el cultivo de la caña para la mango, mamey, caimo, zapote, guanábana, limones, tomates, durazno, uva, carambola, consultado el 4/10/2010. Disponible en: www.simas.org.ni/_publicacion/Libro_de_la_Luna.pdf - Similares

SIICEX. 2010. Sistema integrado de información de comercio exterior. Disponible en: www.siicex.gob.pe

SIGAGRO. 2010. Zonificación del cultivo de guanábana. Disponible en: sigagro.flunal.com/sig/sig_guanabana.htm. P. 2.

YAMARTE, M. et al. 2007. XI Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía 1Proyecto de Investigación cofinanciado por: fonacit s1-2001001083, 2inia-zulia, 3inia-ceniapmaracay. Consultado en la página web: www.revfacagronluz.org.ve. P. 49.

ANEXOS

Cuadro 1. Cuadrados medios del número de brotes en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

F de V	G.L	Cuadrados medios			F. Tabla	
		30 días	45 días	60 días	0,05	0,01
Tratamiento	3	0,529**	0,436**	0,045 ns	3,24	5,29
Error	16	0,014	0,018	0,015		
Total	19					
CV (%)		6,78	5,88	4,02		

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 2. Cuadrados medios del número de hojas en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

F de V	G.L	Cuadrados medios			F. Tabla	
		30 días	45 días	60 días	0,05	0,01
Tratamiento	3	12,001**	17,455**	12,806**	3,24	5,29
Error	16	0,336	0,26	1,005		
Total	19					
CV (%)		4,08	2,87	4,33		

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 3. Cuadrados medios de la longitud de brote mayor (cm), en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

F de V	G.L	Cuadrados medios			F. Tabla	
		30 días	45 días	60 días	0,05	0,01
Tratamiento	3	22,617**	32,921**	1,998ns	3,24	5,29
Error	16	1,455	3,302	3,66		
Total	19					
CV (%)		4,33	5,06	4,11		

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 4. Cuadrados medios del prendimiento en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

F de V	G.L	Cuadrados medios	F. Tabla	
		Prendimiento	0,05	0,01
Tratamiento	3	875,000**	3,24	5,29
Error	16	76,875		
Total	19			
CV (%)		10,50		

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Cuadro 5. Cuadrados medios de mortalidad en la influencia de las fases lunares en la propagación de plantas de guanábana (*Annona muricata L.*) por método asexual. UED, UTEQ. 2011.

F de V	G.L	Cuadrados medios	F. Tabla	
		Mortalidad	0,05	0,01
Tratamiento	3	1383,333**	3,24	5,29
Error	16	61,25		
Total	19			
CV (%)		32,61		

ns = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

SELECCIÓN DE PATRONES



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES



RECOLECCIÓN DEL MATERIAL VEGETATIVO



PROCESO DE INJERTACIÓN



PROCESO DE INJERTACIÓN



COMPROBANDO EL PRENDIMIENTO



FERTILIZANDO ANTES DE LA INJERTACIÓN



FERTILIZANDO DESPUÉS DE LA INJERTACIÓN



APLICANDO INSECTICIDA A LOS INJERTOS



TOMA DE DATOS



**ESTADO DE LAS PLANTAS DE GUANABANA INJERTAS AL FINALIZAR
EL TRABAJO INVESTIGATIVO**

