



UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

CARRERA INGENIERO EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES

TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: Plan de acción para la gestión agroecológica en los procesos agronómicos de la *Carica papaya* L. (papaya), caso estudio Granja de frutales, Mayabe Holguín

AUTORA: Dayamis Riverón Peña

TUTORA: Ing. Yolanda Hernández González



OSCAR LUCERO MOYA

HOLGUÍN

2012



“Al progreso agrícola deben enderezarse todos los esfuerzos. Todos los decretos a favorecerlos, todos los brazos a procurarlos, todas las inteligencias a prestarle ayuda (...)”

José Julián Martí Pérez

DEDICATORIA

A la Revolución Cubana

A su máximo líder el compañero Fidel Castro Ruz

*Aquellos que dedican su preciado tiempo en función de
alcanzar una labor productiva eficiente*

AGRADECIMIENTOS

A mi madre y esposo, por estar a mi lado siempre brindándome amor y cariño

A mi tutora, la Ing. Yolanda Hernández González por su experiencia, entrega y esfuerzo para que culminara con éxito este trabajo de diploma

Al doctor Manuel de Jesús Andérez Velázquez, por sus sabios consejos y ayuda y prestada

A los profesores de la carrera Agroindustrial que donaron sus conocimientos y contribuyeron con un granito de arena al desarrollo exitoso de esta investigación

A todos los que nos quieren, aprecian y acompañan hasta en los momentos finales.

A todos ellos...

MUCHAS GRACIAS.

RESUMEN

La presente investigación partió de un diagnóstico praxiológico que tuvo como **objetivo general:** proponer un plan de acción para la gestión agroecológica en los procesos agronómicos del cultivo *Carica papaya* L. (papaya) en la Granja de frutales de Mayabe, municipio Holguín, para el cual se realizaron recorridos a polos productivos, donde se recogió información a través de entrevistas, encuestas, la consulta de expertos y la observación científica. El procesamiento de la información se realizó mediante el empleo de métodos teóricos, empíricos y estadísticos/matemáticos como el diagrama de Pareto y el cálculo porcentual. Los resultados muestran que el agroecosistema Mayabe es el más representativo en el cultivo estudiado, no se realiza un manejo agroecológico adecuado, lo que conduce a producciones deficientes en cantidad y calidad. Se concluye con el ofrecimiento de una respuesta concreta y aplicable al proceso agronómico de la papaya con enfoque agroecológico, a la vez que estimula a la búsqueda de variantes flexibles y de fácil implementación práctica a la altura de las exigencias que demanda la sociedad cubana actual.

ABSTRATC

This Investigation is entitled was originated from a praxiological diagnosis to which some routs were made to productive areas, where some information was collected through interviews, surveys, experts' opinions and scientific observation. The information processing was made by using theoretical, empirical and statistical/ mathematical methods, like the Pareto diagram and the percentage calculation. The results show that the Mayabe agro ecosystem area is the most important one in the papaya fruit cultivation, although the agro ecologic management is not suitable, and for that reason there are deficient productions in quantity and quality. As a conclusion offers a concrete and an applicable answer to the agronomic process of papaya fruit with an agro ecologic approach, making possible the stimulation of the flexible variants search, which are an easy practical implementation according to the requirements of the present Cuban society.

INDICE		PÁG.
INTRODUCCION		1
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA		5
1.1	Antecedentes fundamentales de los frutales	
1.2	Definición de sostenibilidad	
1.3	Agricultura sostenible	
1.4	Forma de producción y tenencia de tierras	
1.5	Proyección estratégicas hasta el 2015	
1.6	Caracterización del municipio Holguín	
1.7	Caracterización de la empresa agropecuaria de mayabe	
1.8	Tecnología del cultivo de la papaya(Carica papaya L)	
1.9	Cultivo intensivo de la variedad Maradol roja	
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS		51
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		52
CONCLUSIONES		63
RECOMENDACIONES		64
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

INTRODUCCIÓN

“Las sociedades en diferentes países, están viviendo “crisis en cadena”, que afectan las dimensiones ambientales, sociales, económicas, tecnológicas, políticas, ideológicas y organizativas. Son crisis que afectan nuestra visión del mundo en particular. Este es, por consiguiente, un cambio de época”. (Agricultura Suburbana, 2010)

En el contexto internacional las investigaciones están dirigidas a la introducción de nuevas resistencias a factores bióticos y abióticos, la obtención de variedades más nutritivas, incremento del potencial productivo de los cultivos en condiciones adversas, producción de alimentos en ambientes controlados, introducción de la automatización en la producción de plántulas y en actividades, tales como: riego, fertilización, sanidad vegetal, mecanización y en el manejo climático, modernización de los sistemas de riego, búsqueda de mayor eficiencia en el uso del agua, manejo integrado de plagas, buenas prácticas agrícolas, cosecha y post cosecha, nuevas presentaciones de productos, agricultura integrada, orgánica y de precisión, generación de tecnologías más limpias, que no agredan al medio ambiente y al desarrollo de procesos productivos. (Colectivo de autores ,2009).

En medio de esta situación una nueva época resurge de la cual no están claras ni consolidadas sus concepciones, sin embargo, entre nosotros existe conocimiento de algunas de sus realidades. Lo moderno de esta época se caracteriza por el enfoque de sostenibilidad en los modelos nacionales de desarrollo.

La Agricultura Cubana, rectorada por el Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) y con la participación de distintos Ministerios y Entidades, enfrenta el reto de incrementar aceleradamente la producción de alimentos. (INIVIT, 2001)

Por lo tanto, constituye este período una etapa de fortalecimiento de nuevas estructuras y cambios dirigidos a lograr mayor eficiencia con el objetivo de dar

respuesta a la tarea más acuciante que es la producción de alimentos, en aras de lograr la seguridad y soberanía alimentaria, para lo cual es imprescindible incrementar la producción y eficiencia en el accionar de los frutales, incrementando el índice de explotación de la tierra, además de la aplicación de una agricultura lo más agro ecológica posible. (CITMA, 2011)

La producción de estos cultivos comienza a difundirse en Cuba en los inicios del siglo XVI, con la colonización en donde se introducen algunas especies procedentes de Europa; así como, de los territorios conquistados en el continente americano. En la medida en que se fue poblando la Isla, la producción de los frutales aumentó para suplir la creciente demanda.

Entre 1900 y 1959, la producción va adquiriendo una importancia económica creciente en función de la alimentación de la población y como sustento económico, sobre todo de los pequeños productores. (Alonso, 2010)

En 1959, los planes de la triunfante revolución dirigidos por el Comandante en Jefe, el compañero Fidel Castro Ruz se caracterizaron por el reordenamiento de las fuerzas productivas y el inicio de nuevas relaciones de producción, con el predominio de la propiedad estatal de los medios de producción. Entre las principales transformaciones de esta etapa se encuentran las leyes de Reforma Agraria de mayo de 1959, cuya ejecución dio origen al Instituto Nacional de Reforma Agraria (INRA) y de octubre de 1963, que expropió las propiedades rurales mayores de cinco caballerías, pasando a manos del Estado el 70% de las tierras del país. (Castro, Ruz, 2010)

En las tierras nacionalizadas se crearon grandes granjas estatales, donde se pudieron aplicar los adelantos de la ciencia y la técnica. Estas decisiones fundamentales para el desarrollo agrícola acentuó la disminución del campesinado, el cual en 1990 ocupaba el 18% de la tierra agrícola, pasando la población cubana rural de un 56% en 1958 a menos del 25% en 1990.

Acorde con el contexto cambiante el Ministerio de la Agricultura ha emprendido, con todas sus entidades, un esfuerzo encaminado a desarrollar la planificación estratégica para actualizar los objetivos, políticas y estrategias y como consecuencia de estos análisis el reordenamiento en general. (Colectivo de autores ,2009).

Sobre esta base, el Programa General Integral de Cultivos Varios, el cual tiene como objetivo fundamental satisfacer las demandas nutricionales y espirituales de la sociedad cubana y otros destinos a partir del perfeccionamiento de los sistemas productivos agrícolas, donde el cultivo de la papaya forma parte de esta estrategia para de esta manera garantizar los objetivos propuestos, que permita ofertar a la población 400 g. de hortalizas y frutas, potenciar el incremento de la biodiversidad y conservación del medio ambiente a través de la generalización de nuevas especies y variedades de cultivos; el uso y desarrollo de tecnologías menos agresivas y de prácticas proteccionistas de la fertilidad de suelos. (Proyección Estratégica de producción 2010-2015, MINAGRI)

Para lograr la seguridad y soberanía alimentaria, es imprescindible incrementar la producción y eficiencia en el accionar de los frutales, por lo que constituye un reto satisfacer las demandas crecientes de la población a partir de producciones competitivas, con un enfoque agroecológico, eficiente y sostenible en los diferentes cultivos que posibilite la sustitución de importaciones, potenciando los recursos disponibles y fortaleciendo de forma *equitativa* la disposición, la capacidad y acciones de los productores y directivos involucrados en la actividad. (Pérez, 2011)

De ahí que se declara como **problema científico** lo siguiente: Insuficiente gestión agro ecológica en los procesos agronómicos de los frutales, con énfasis en el cultivo *Carica papaya* L. (papaya) en el municipio Holguín que provoca bajas producciones inocuas.

Estas características establecen para las autoridades comprometidas con la alimentación de la población holguinera, retos superiores en cuanto al aprovechamiento de las potencialidades productivas y la integración de todos los recursos humanos y materiales dirigidos al empeño de contribuir con esta importante prioridad.

Al realizar un análisis del problema científico existente se tomó como posible hipótesis la siguiente: si se establece un plan de acción para la gestión agro ecológica de los procesos agronómicos en el cultivo *Carica papaya* L. (papaya) se obtendrán cosechas inocuas y eficientes.

Como **objetivo general** de la investigación se declara el siguiente: Proponer un plan de acción para la gestión agroecológica de los procesos agronómicos en el cultivo *Carica papaya* L. (papaya) en la Granja de frutales de Máyale, municipio Holguín.

PÍTULO 1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

En el presente acápite se hace referencia a los antecedentes fundamentales del cultivo de los frutales. Acto seguido, se ofrece una caracterización del proceso productivo en Cuba. Posteriormente, se hace alusión a la proyección de la producción de frutales hasta el 2015. Finalmente, se efectúa una caracterización del municipio Holguín objeto de estudio de la investigación y se relaciona aspectos relacionados con la gestión agroecológica en los frutales del municipio Holguín.

1.1 Antecedentes fundamentales de los frutales.

El cultivo de los frutales constituye un renglón fundamental en la dieta alimentaria para todo el mundo, debido al alto valor nutritivo que presentan, fundamentalmente vitaminas como fibras y sales minerales; por lo que su consumo tanto fresco como industrializado es cada día más necesario. (Anderez, 2009)

La producción mundial asciende a unos (90 886 mil toneladas), siendo los países más productivos Brasil (19 700 t), Estados Unidos (14 812 t), China (10 787,1 t), España 5 624,5 t, México (4 730 t) e Italia (3 214.9 t).

Para el caso de los cítricos sus especies están representadas de la siguiente manera naranja 67 por ciento, mandarina 18 por ciento, lima 10 por ciento y toronja 5 por ciento. Los rendimientos se manifiestan de esta forma: Israel (50-60 t/ha), Florida (35-40 t/ha), España (25 t/ha) y Brasil (20 t/ha). (INIVIT, 2001).

En Cuba los rendimientos promedio con su tecnología aún son muy bajos, manifestándose de la forma siguiente: Aguacate (8-10 t/ha). Guayaba (50 t/ha), Piña (20-30 t/ha), Mango (8-12 t/ha), Papaya (30-35 t/ha), Cítricos (10-20 t/ha), Anonáceas (+3 t/ha) y Zapote (+3 t/ha). (Andérez, 2009).

En Cuba existen diversas etapas en la producción de frutales, antes de 1959 era de 60 000 t en 12 000 ha, ocupando el lugar 11 a nivel mundial, siendo las provincias más

productivas: Ciego de Ávila, Isla de la Juventud, Pinar del Río, Camagüey y Holguín.

En el año 1968, se inició un programa de desarrollo con destino al mercado de los países socialistas, cuyas inversiones sumaron unos 600 millones de pesos, alcanzándose desde este año hasta 1990 unas 115 000 ha dedicadas a estos cultivos.

En el período comprendido desde 1990 hasta 1994 desapareció el bloque socialista, lo que trajo como consecuencia la caída de la producción a la mitad en 1994, pérdidas de áreas y reducciones en los rendimientos, detención de los programas de desarrollo, se definió la industria como destino principal, sin embargo, se agudizó la ineficiencia en las mismas, se perdieron las exportaciones en fresco (30 t anuales) y ocurrió un incremento del consumo nacional por falta de otros alimentos, ante esta situación el Ministerio orientó la revisión del Programa Nacional de frutales (1995), el cual se llevó a cabo integral y detalladamente por circuitos de producción, campos, especies y destino, localizándose los factores restrictivos y recomendándose acciones para garantizar la sostenibilidad en la cadena productiva de los frutales. (Andérez, 2009)

En Cuba por la condición de ser un país tropical existen las condiciones favorables para el desarrollo de estos cultivos, sin embargo muchos de ellos hoy prácticamente se desconocen y corren el riesgo de desaparecer si no se toman medidas para su crecimiento y desarrollo, la agricultura suburbana es uno de los escenarios productivos que posibilita aprovechar las áreas aledañas a las ciudades para producir estos cultivos con mayor calidad y menos costos. (Lineamientos 2012).

Los frutales deben satisfacer las necesidades de consumo de nuestro pueblo y potencialmente debe ser un renglón de exportación. Estos objetivos pueden alcanzarse únicamente sobre la base del consumo de la producción y muy especialmente de los rendimientos, con el menor gasto posible y lo más sano posible.

Esta se perfila como un importante renglón económico para el país, dentro del conjunto de frutales, las especies cítricas son las que más aceleradamente se han establecido alcanzándose producciones cercanas al millón de toneladas aunque en otros frutales no

se han explotado sus reales potencialidades productivas, sí se observa una tendencia al desarrollo las de mayor demanda popular, son; los mangos, aguacate, guayaba, papaya, para citar los más sobresalientes. (Monografías 2010)

El Municipio de Holguín está considerado como uno de los de mayor demanda de estas producciones debido, a la alta densidad poblacional (512.5 habitantes por Km²) (Proyecto de anonáceas, 2008).

En los últimos años en la provincia y municipio holguinero se le ha prestado poca atención a estos cultivos, por lo que no ha estado considerada dentro de la política del estado, sin embargo en la actualidad existe un mayor interés, debido a su creciente demanda y al desarrollo turístico que se experimenta.

Por lo expuesto con anterioridad, se hace necesario un mayor crecimiento, conocimiento, divulgación, industrialización y diversificación de los frutales para reducir los precios que existen en los mercados, a los cuales muchos no pueden acceder, además celebrada posibilidad de disminuir las importaciones que se hacen en la actividad, por carecer de muchos de estos frutos y de esta forma poder aumentar nuestras exportaciones de este importante renglón agrícola. (Anderez, 2009).

La Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) que tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992, fue la culminación de un despertar gradual a la importancia del medio ambiente en el contexto del crecimiento y desarrollo económico. Sostenibilidad y productividad agrícola. (Colectivo de autores, 2005).

Definición de sostenibilidad:

El término, según V. Ruttan, fue utilizado por primera vez en 1980 por la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza y sus Recursos Naturales (UICN) difundándose en ese mismo año.

Existen diversas definiciones de sostenibilidad entre ellas:

- ❖ Un sistema sostenible es un sistema que se puede mantener casi indefinidamente en el mismo emplazamiento, que en el largo plazo realza el medio ambiente y la calidad de vida de los productores agrícolas y la sociedad y que no incide en forma negativa en el sistema ambiental (Gómez-Pompa y col., 1991).
- ❖ " El manejo y la conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales de tal manera que se garantice la satisfacción continúa de las necesidades humanas para las actuales y futuras generaciones. Tal desarrollo sostenible (en agricultura, forestería y pesca) conserva suelos, agua y recursos genéticos, no daña al medio ambiente, y es apropiado técnica, viable económica aceptable socialmente, (Colectivo de autores 2005).
- ❖ En el ambiente agrícola la sostenibilidad se puede definir como la capacidad de un sistema agroecológico de mantener un nivel de producción, haciendo frente a riesgos naturales y estructurales.

Agricultura sostenible.

A nivel mundial, está emergiendo de forma creciente un consenso de que se necesitan nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos y que sea consonante con la calidad ambiental.

Existen muchas definiciones de agricultura sostenible. Sin embargo ciertos objetivos son comunes a la mayoría de las definiciones:

- ❖ Producción estable y eficiente de recursos productivos.
- ❖ Seguridad y autosuficiencia alimentaria.
- ❖ Uso de prácticas agroecológicas o tradicionales de manejo.
- ❖ Conservación y regeneración de los recursos naturales.

Al consultar la bibliografía científica sobre el tema que se investiga, se corroboran diferentes autores que profundizan en cómo lograr una agricultura sustentable y se refieren a la utilización de las buenas prácticas agrícolas en el cultivo ecológico de la papaya maradol. (Colectivo de autores, 2008) y (Alonso Esquivel, Marushi ,2010).

Asimismo, el aumento de la conciencia sobre los problemas causados en la interacción del hombre con la naturaleza, han determinado la búsqueda de soluciones para mitigarlos. De ahí que es reconocida la necesidad del desarrollo de procesos productivos que estén en equilibrio con la naturaleza, así surgen agriculturas de base ecológicas que integran de manera armónica diferentes procesos tecnológicos en beneficio de la salud humana, animal y la protección del medio ambiente.

Desde esta perspectiva, se reconoce la existencia de un fuerte movimiento relacionado con la producción orgánica, en particular en América Latina. Los países que más se destacan con las mayores áreas de producción orgánica y que de conjunto abarcan un 95% de esta producción son: Argentina, Brasil, Uruguay, México y Chile. (Rodríguez, 2010)

El sistema de producción debe

- ❖ Reducir el uso de energía y recursos, y regular la inversión total de energía con la manera de obtener una relación alta de producción/inversión.
- ❖ Reducir las pérdidas de nutrientes mediante la contención efectiva de la lixiviación, escurrimiento, erosión y mejorar el reciclaje mediante la utilización de leguminosas, abonos orgánicos, compostaje y otros mecanismos con posibilidades para el reciclado.
- ❖ Estimular la producción local de cultivo adaptados al conjunto natural y socioeconómico. (Agricultura Suburbana, 2010).
- ❖ Sustentar una producción neta deseada mediante la preservación de los recursos naturales, esto es mediante la minimización de la degradación del suelo.
- ❖ Reducir los costos y aumentar en la eficiencia y viabilidad económica de las granjas de pequeños y mediano tamaño, promoviendo así un sistema agrícola diverso y flexible. Desde el punto de vista de manejo, los componentes básicos de un agroecosistema sustentable incluyen:
 - ❖ Cubierta vegetativa.
 - ❖ Suplemento de materia orgánica.

- ❖ Mecanismo de reciclaje de los nutrientes.
- ❖ Regulación de plagas.

Los colonizadores cuando llegaron a nuestras tierras trajeron sus técnicas agrícolas y entre ellos las de preparación del suelo, lo cual respondía a las condiciones edafoclimáticas de sus países.

Lo anterior, unido al resto de los impactos de la Revolución Verde, con su alta mecanización, ha contribuido a la degradación de gran parte de nuestros suelos.

En las zonas tropicales se buscan nuevos caminos para la preparación del suelo, porque en realidad el clima no constituye el factor limitante sino el manejo errado de los mismos.

El avance tecnológico, en las últimas décadas ha contribuido a una “mayor eficiencia” en las labores agrícolas, pues ha incrementado el monocultivo en las áreas cultivables del trópico, esto ha provocado serios problemas ecológicos en los agroecosistemas y el incremento en los costos de producción.

La producción agroecológica se está convirtiendo en una actividad importante dentro de la economía mundial, debido al crecimiento del mercado de estos productos. Puede convertirse en una importante fuente de ingresos para los pequeños y medianos productores y en una importante fuente de empleo tanto para áreas rurales como de las periferias de las ciudades. (Nogales, R., C. Elvira, E. Benítez y F. Gallardo Lara ,1996),

En el mundo la tendencia del consumo de alimentos libres de tóxicos comienza en la década del 70 (predominantemente en Europa Occidental). A finales de los años 90, se observa una fuerte tendencia en los principales mercados mundiales. (Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón). En la región centroamericana en la década de los noventa es que comienza a tener importancia este tipo de producción. Araujo Filho, José (1987).

1.2. Según (Colectivo de autores (2009). En una investigación realizada en Vertiente Camagüey se *caracterizó el Proceso Productivo en Cuba de la siguiente manera:*

La producción de alimentos para satisfacer las necesidades de la población en nuestro país, constituye un reto para la agricultura cubana y mucho más si conocemos que en los últimos años se han intensificado los cambios climáticos con persistencia de altas temperaturas y sequía que merman la producción y los rendimientos de estos productos.

El desarrollo de la agricultura cubana hasta 1990 se basó en una gran disponibilidad y uso de recursos foráneos. Este fenómeno, afectó tanto a la agricultura dedicada a la exportación, como a la destinada al consumo interno, creando una mentalidad entre los productores, de que solo sobre la base de altos insumos, elevada mecanización y la aplicación de compuestos químicos se pueden obtener producciones altas. Como se conoce desde el comienzo del período especial la agricultura cubana ha tenido que experimentar una profunda transformación en sus sistemas productivos, hasta esos momentos basados en la aplicación de paradigmas tecnológicos de elevado componente importado. Como contrapartida a tal situación el MINAG ha tratado en la medida de las posibilidades y con el apoyo de las Instituciones de Investigación y Desarrollo, rediseñar los sistemas productivos basados en tecnologías más blandas.

La práctica agroecológica desarrollada y empleadas durante los últimos años, han constituido sin duda una alternativa viable y sustentable con beneficios ambientales. En tal sentido, las pequeñas fincas campesinas y el desarrollo de la agricultura urbana y suburbana en sus diversas modalidades han demostrado su viabilidad económica. Sin embargo, los actuales imperativos de la economía demandan, de la actividad de cultivos varios, incluyendo al cultivo de los frutales un nivel de respuesta superior y con mayor agilidad, cuya materialización requiere de un esfuerzo conjunto de todos los factores que intervienen en la cadena productiva, en función de encontrar con mayor realismo y sostenibilidad, las direcciones futuras de la actividad que mayor puedan responder a los retos planteados de incrementar la oferta con la máxima eficiencia técnico-económica y competitividad, en aras de reducir los precios en los diferentes mercados, ofrecer productos eficientes, de buena calidad y sobre todo sanos, libres de contaminantes, que perjudique la salud humana y afecte el medio ambiente para de esta manera contribuir a

transformar la percepción sobre la credibilidad de la agricultura ante la población y las instituciones. (Comunicación personal, 2009).

La región Oriental, clasificada como de alta vulnerabilidad, debido fundamentalmente al manejo inadecuado de los suelos, los embates de efectos dañinos de los cambios climáticos, fundamentalmente las altas temperaturas e intensas sequías, la incidencias de organismos patógenos, entre otros factores, trae como consecuencias afectaciones considerables en el sector agropecuario por lo que es necesario la aplicación de nuevos estilos y formas adecuadas para manejar los cultivos. (PMA, 2001) Una de estas medidas es el paso hacia una agricultura agroecológica, planteándose que ésta sólo es posible mediante un aprovechamiento óptimo y responsable de los recursos naturales con que contamos. (Blanco y Salas, 1997)

En los últimos años en Cuba y en el mundo se ha potenciado la utilización de diferentes microorganismos como biofertilizantes, por su capacidad de colonizar las raíces y la zona rizosférica realizando variadas funciones por solo citar un ejemplo dentro de la agricultura ecológica. (Martínez y Hernández, 1995) El desarrollo de la agricultura cubana hasta 1990 se basó en una gran disponibilidad y uso de recursos foráneos. Este fenómeno, afectó tanto a la agricultura dedicada a la exportación, como a la destinada al consumo interno, creando una mentalidad entre los productores, de que solo sobre la base de altos insumos elevada mecanización y la aplicación de productos químicos altamente nocivos a la salud humana y al medio ambiente era posible obtener producciones altas. (Peña Turruella. (Elizabeth; Carrión Ramírez Miriam y Francisco Martínez ,2005).

Como se conoce desde el comienzo del período especial la agricultura cubana ha tenido que experimentar una profunda transformación en sus sistemas productivos, hasta esos momentos basados en la aplicación de paradigmas tecnológicos de elevado componente importado. Como contrapartida a tal situación el MINAG ha tratado en la medida de las posibilidades y con el apoyo de las Instituciones de Investigación y Desarrollo, rediseñar los sistemas productivos basados en tecnologías más blandas. La práctica agroecológica desarrollada y empleadas durante los últimos años, han constituido sin duda una

alternativa viable y sustentable con beneficios ambientales. En tal sentido, las pequeñas fincas campesinas y el desarrollo de la agricultura urbana y suburbana en sus diversas modalidades han demostrado su viabilidad económica. (Grupo de Agricultura Urbana, 2005).

Los actuales imperativos de la economía demandan de la actividad de cultivos varios, un nivel de respuesta superior y con mayor agilidad, cuya materialización requiere de un esfuerzo conjunto de todos los factores que intervienen en la cadena productiva, en función de encontrar con mayor realismo y sostenibilidad las direcciones futuras de la actividad que mayor puedan responder a los retos planteados de incrementar la oferta con la máxima eficiencia técnico - económica y competitividad, en aras de reducir los precios en los diferentes mercados, ofrecer productos eficientes, de buena calidad y sobre todo sanos, libres de contaminantes que perjudique la salud humana y afecte el medio ambiente, para de esta manera contribuir a transformar la percepción sobre la credibilidad de la agricultura ante la población y las instituciones. Fuente: (Adriaanse (1993), citado por Müller, 1996).

La agricultura cubana ha transitado por etapas de desarrollo tecnológico trascendentales, las que han estado bajo diversas influencias nacionales e internacionales, primero de la “revolución verde” y posteriormente, como consecuencia de crisis económicas y ambientales, lo que ha conducido a cambios en los enfoques, para adoptar el de agricultura sostenible, el cual se ha perfeccionado con posterioridad a los años noventa del pasado siglo, para alcanzar una concepción de agricultura sobre bases agroecológicas, de lo que son ejemplos la agricultura campesina, la agricultura de montaña, la agricultura urbana y actualmente la agricultura suburbana. (Proyección Estratégica hasta el 2015.)

Como se demuestra en las primeras experiencias en el municipio de Camagüey, la agricultura suburbana se basa en el desarrollo agrario local sostenible sobre bases

agroecológicas, como respuesta a la crisis económica mundial y las afectaciones en el sector agrario por largos períodos de sequía y el azote de huracanes fuertes. (Yordy y Batista, 2010)

En particular el manejo agroecológico se debe realizar con enfoque de sistema, lo que significa realizar el manejo del sistema de producción o finca, dando prioridad a la actuación sobre las causas por las cuales los diferentes cultivos no alcanzan los niveles de productividad y eficiencia deseadas, para de esta manera poder proponer un adecuado manejo agroecológico, capaz de satisfacer las expectativas de el productor y de el consumidor. Este enfoque agroecológico es también un gran reto, sobre todo porque en esta etapa inicial tiene que producirse un cambio en la percepción de los técnicos y los agricultores, quienes han estado acostumbrados a resolver los problemas agronómicos con productos químicos. Lima Gómez, Hiraldo (2010)

Para lograr estos cambios es necesario adoptar prácticas de manejo de la biodiversidad a nivel de la finca, realizar las prácticas agronómicas e introducir nuevos métodos de control ecológico, en lo cual los procesos de innovación local son decisivos.

El enfoque de agricultura agroecológica que se ha adoptado para la agricultura suburbana significa un gran reto, pues el manejo agroecológico exige adoptar la innovación y capacitación participativa, con una gran actuación de los investigadores y especialistas, dado a que en esta agricultura no funcionan bien las “recetas nacionales”, pues se trata de una agricultura contextualizada, con gran autosuficiencia de los finqueros en las decisiones y actuación, así como en el aprovechamiento de los subproductos de la finca y en la producción local de bioinsumos, principalmente de controles biológicos, entre otros. Por supuesto, con el desarrollo de este programa surgirán experiencias valiosas que contribuirán a su enriquecimiento, por lo que resulta imprescindible propiciar espacios para sistematizarlas, en los cuales deben participar agricultores, técnicos e investigadores. (Colectivo de Autores ,2003,2005).

De acuerdo con los propósitos sociales de la agricultura deben adoptarse criterios de calidad en la producción y comercialización de los productos agropecuarios, por lo que los sistemas de buenas prácticas y la certificación participativa para producciones agroecológicas será también un gran reto. Por otra parte, los problemas actuales y futuros derivados del cambio climático influyen sobre las decisiones sobre tecnologías de producción y el manejo de las fincas, pues se requiere lograr una mayor resiliencia de estas, sobre todo ante eventos extremos como los huracanes y la sequía prolongada que nos afectan con gran frecuencia e intensidad. (colectivo de Autores, 2008).

▪ **Formas de producción y tenencia de la tierra:**

Productor individual: poseen un gran acervo cultural agrícola y alto sentido de pertenencia, hacen un uso eficiente de los insumos cuando tienen acceso a ellos, logrando buenos rendimientos, sin embargo es insuficiente el acceso a las tecnologías de avanzada e insumos agrícolas.

CCS: la mayoría están fortalecidas, poseen la infraestructura mínima imprescindible para producir; tienen acceso limitado a las tecnologías de avanzada y escasa fuerza técnica.

CPA: tienen fuerza calificada y adecuada infraestructura técnica y organizativa. El desarrollo de las unidades no es uniforme en todo el país.

UBPC: se encuentran en proceso de consolidación de su actividad productiva y organizativa, poseen inestabilidad de la fuerza laboral y deficiente estimulación.

Granja Urbana: coordina a través del representante de la Agricultura Urbana en el Consejo Popular el cumplimiento en la base productiva de los lineamientos de los 28 subprogramas que contempla este movimiento.

Empresas Agropecuarias: brindan servicios a las diferentes formas organizativas de producción (asistencia técnica, contratación y control del balance de la producción). Presentan dificultad en la permanencia de la fuerza técnica calificada.

La producción de semillas se caracteriza por el insuficiente protagonismo en el sistema, déficit de talentos calificados, insuficiente infraestructura para el beneficio y conservación de las semillas con equipamiento obsoleto, pérdida de áreas propias, sin embargo se aprecian avances en la producción no especializada de semillas. El mercado interno se caracteriza por insuficiente abastecimiento, inestabilidad en las ofertas, dificultades en la comercialización y altos precios en determinados productos determinándose a través de un estudio las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que aún están presentes en la agricultura cubana a pesar de las posibilidades que se tiene para desarrollar la misma. (Colectivo de Autores, INIFAT, 2009)

Proyección de la producción de frutales hasta el 2015. (Proyección Estratégica hasta el 2015).

La proyección estratégica, se ha elabora de las 2 796 ha ociosas o deficientemente explotadas que fueron identificadas en el municipio, se han entregado por el Decreto Ley 259 un total de 2 696,5 ha a un total de 645 personas naturales o jurídicas.

Del total entregado se encuentran en explotación 1 993,0 ha que representan el 73,9 %. Se pretende cerrar el año con unas 3 000 ha entregadas y de ellas no menos del 80 % en producción teniendo en cuenta que la población cubana actual es de 11 328 463 habitantes y que la proyección hasta el 2015 será de 11 419 886 habitantes según la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2004).

Los resultados de los estudios relacionados con las Recomendaciones Nutricionales para la Población Cubana, publicados por el Ministerio de Salud Pública, el Vice ministerio de Higiene y Epidemiología y el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos en octubre de 2008, refieren que la recomendación ponderada para una correcta alimentación está en el orden de las 2 300 kcal diarias y que a la planificación alimentaria a esta cifra se le debe añadir un 20% (460 Kcal.); lo que resultaría un total de 2 760 kcal diarias. (Colectivo de Autores, 2009).

Se señala además, en dicho estudio que de la cifra total de kcal, el 16,83% debe corresponder a la ingesta de carbohidratos totales, lo que significa el consumo de 464 gramos diarios distribuidos de la manera siguiente:

Tabla 1. Consideraciones nutricionales para la población cubana.

	Población promedio	Años			
		% de la energía	0-2	14-17	18-60
Energía (kcal.)	2300		1074	2611	2457
Proteínas (g)	69	12	31	78	74
Grasas (g)	53	21	42	58	55
Ácidos Grasos esenciales (g)	20	(8)	11	23	22
Carbohidratos Total(g)	385	67	142	444	418
de ello: complejos (g)	288	(50)	107	333	313
simples (g)	97	(17)	35	111	105

Fuente: Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 2008.

Tabla. 2. Producciones de frutales.

Cultivos	2008		2009			2010			2015		
	Área (ha)	Prod. (t)	Área (ha)	Prod. (t)	Prod. destino Indus t.	Área (ha)	Prod. (t)	Prod. destino Indus t.	Área (ha)	Prod. (t)	Prod. destino Indus t.

Papaya ¹	4620	64809	4670			4670	92300	10500		14500	
										0	13000
Mango	2800	13023	2080			1190	11540			21680	
		2					0	50900		0	65000
Guayaba	1925	47878	1340			740	92300	47700		14450	
										0	59700
Coco	1315	61856	957			658	23100	11600		36100	14500
Piña ¹	3180	19629	3385			3485	46200	7900		72300	9800
Otros	2756	10293	1695			1045	92300	800		10840	
		4								0	1000
Total	16596	42733	14127	0	0	11788	46160	12940	0	72310	16300
		8					0	0		0	0

Fuente: Estrategia agroproductiva para frutales. 2008-2015. MINAGRI

FRUTALES

- ❖ Plantaciones organizadas en fincas **integrales** de frutales en las que prevelezcan sistemas de vinculación del hombre al área y los pagos de acuerdo al resultado productivo, el máximo aprovechamiento del suelo y los recursos disponibles.
- ❖ Incremento de la densidad de población en dependencia del espacio vital de cada especie.
- ❖ Empleo de posturas de óptima calidad.
- ❖ Garantía de la humedad de acuerdo al estado fenológico.
- ❖ Podas para formar y regular el tamaño de la planta.
- ❖ Reposición de las áreas de baja productividad.
- ❖ Satisfacción de la demanda de nutrientes de las plantas.
- ❖ Aplicar el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.

En Cuba se aplica a partir de la implementación del proyecto de la Agricultura suburbana

dando respuesta a las premisas siguientes:

- Cercanía a los asentamientos urbanos y rurales que permita tanto la participación de la población en las tareas productivas, como el acarreo de las mismas con bajos gastos energéticos.
- La utilización preferente de tecnologías intensivas, siempre de bajos insumos.
- El aprovechamiento de la cultura y recursos locales para lograr la sustentabilidad.
- El cierre de cadenas productivas con una alta diversificación.

Todo esta problemática trae consigo la necesidad de implementar la agricultura suburbana, según lo expuesto por el Ministerio de la Agricultura (2010), en la que el municipio Holguín forma parte en este importante empeño.

1.4 Caracterización del municipio Holguín. *(Según datos obtenidos, MINAGRI, Holguín).*

El municipio Holguín, capital de la provincia de igual nombre está situado en la región nororiental del país y limita al Norte con el municipio de Gibara, al Sur con Cacocum y Báguanos, al Este con Rafael Freyre y Báguanos y al Oeste con Calixto García. Tiene una extensión superficial de 65 754 ha, y una población de 336 973 habitantes de los cuales 289 268 son urbanos lo que la sitúa como la 4ta ciudad más populosa del país (grado de urbanización del 85,84 % y una densidad poblacional de 512,5 hab. / Km²) en las 4 168,84 ha que conforman su perímetro urbano. Con una tasa media anual de crecimiento de 8,72 por cada 1 000 habitantes Holguín presenta un fuerte crecimiento de su población por migración.

Relieve.

La mayor parte del territorio es ondulado con algunos cerros al Norte y al Noroeste, donde se destacan los cerros del Fraile y la Loma de la Cruz. Este último uno de los símbolos de la ciudad.

Clima

El clima de la provincia de Holguín es tropical húmedo, con dos períodos bien definidos, uno de lluvia y otro de menos precipitaciones: el primero se extiende de mayo a octubre (aunque para algunos estudiosos se extiende hasta noviembre, lo cual compartimos) en este período el mes más lluvioso es octubre, el segundo, denominado de menos lluvia va de noviembre (recordar lo anterior) hasta abril con un mes más seco, febrero. (Colectivo de autores ,2010)

Flora y fauna.

Holguín posee una de las floras más ricas en especies endémicas de Cuba, debido a la presencia de grandes extensiones de su territorio cubiertas por formaciones vegetales que se desarrollan sobre suelos originados a partir de rocas ultrabásicas (serpentinadas). El municipio Holguín poseía varios polos que históricamente habían sido dedicados al cultivo y la producción de frutales, actualmente la producción de frutales se encuentra muy deprimida a tal punto que sólo el Valle de Mayabe y La Yuraguana en San Andrés forman parte de ellos.

Posee 5 fincas integrales y 24 fincas simples dedicadas a la producción de frutales. Los principales frutales cultivados son el mango, la guayaba y la papaya o papaya. Cuenta además, con 2 viveros tecnificados y 52 viveros populares. El área suburbana del municipio abarca un total de 55 302,6 ha en dos zonas: Sao Arriba- Holguín- Yareyal; San Andrés. Posee 7 asentamientos poblacionales de más de 1 000 habitantes, de los cuales 5 son rurales y 2 urbanos:

Urbanos: Holguín, San Andrés.

Rurales: Cuatro Caminos de Yareyal, Piedra Picada, Aguas Claras, Sao Arriba y Las Biajacas.

El área de la Agricultura suburbana está conformada en 2 818 fincas de un total de 10 empresas del MINAGRI y 9 otros organismos. Las mismas se agrupan de la forma siguiente:

- ❖ Ganadería. 600 fincas 15019,6 ha

❖	Cultivos Varios.	2 164 fincas	16158 ha
❖	Frutales.	35 fincas	866 ha
❖	Forestal.	19 fincas	23259 ha

La composición edafológica de los suelos de Holguín resulta muy heterogénea, con 12 subtipos de suelos. Se cuenta con 9 embalses de agua que acumulan un total de 27,71 Hhm³ en máxima capacidad, con una entrega neta de 21,13 Hhm³. Dos de los embalses son administrados por el INRH y son balanceados contra el consumo de la población. Las restantes 7 micro presas son administradas por el sistema del MINAGRI. Los volúmenes explotables de agua subterránea en Holguín son pobres y solos al Sur y Oeste alcanzan 1,45 l/seg., como promedio, aunque se deprimen con facilidad en tiempos de sequía. Los gastos aforados de los 620 pozos existentes promedian 0,43 l/seg., el 93 % por debajo de 1 l/seg., el 6 % entre 1 y 3 y solo el 1% con gastos de más de 10 l/seg.

La base productiva del municipio, atendida por sus tres empresas fundamentales (Hortícola Wilfredo Peña, Agropecuaria Holguín y Forestal Integral Holguín) se compone de la forma siguiente:

- ❖ 4 Granjas Estatales.
- ❖ 1 Unidad Silvícola.
- ❖ 6 UBPC.
- ❖ 16 CPA.
- ❖ 36 CCS.
- ❖ 23 UEB.

Con la incorporación de nuevos productores a partir del proceso de entrega de tierras y tomando en cuenta la necesidad de introducir tecnologías intensivas de bajos insumos y prácticas agroecológicas, resulta indispensable conformar planes de capacitación que asegure:

- ❖ Respuesta a las necesidades de los productores.

- ❖ Se diseñen con técnicas de extensión agropecuaria a partir de una red para este movimiento y parta de utilizar como base los productores líderes.
- ❖ No presuponer movimientos de los productores de su radio de acción.
Tomando en cuenta las características propias del municipio se propone como prioridades productivas para direccionar los esfuerzos en:
 - ❖ Hortalizas y condimentos frescos.
 - ❖ Frutales.
 - ❖ Proteínas de origen animal. (Porcino y Ovino-Caprino)
 - ❖ Proteínas de origen animal. (Porcino y Ovino-Caprino)

La investigación se realizó en áreas dedicadas al cultivo de *Carica papaya* L. (papaya) donde hasta el momento solo se encuentra representado en 2.5 ha ubicadas en la granja de frutales de Mayabe.

Caracterización de la Granja Agropecuaria de Mayabe. (Comunicación personal Funcionarios del MINAG, Holguín, 2012).

La Granja de Frutales se encuentra ubicada en la carretera al Mirador, Kilómetro 4 ½. Mayabe. La misma se subordina a la Empresa Agropecuaria Holguín.

Su objeto social es producir granos, viandas, hortalizas y frutales.

Características de la plantilla

Plantilla autorizada 120

Plantilla cubierta 84

Contratos 2

Distribución de la plantilla por categoría ocupacional:

Categoría	Cantidad
Dirigentes	1
Técnicos	7
Administrador	1
Servicio	18
Obreros agropecuarios	59
Total	86

Tabla No 3

Misión:

La satisfacción de los requerimientos nutricionales de los consumidores, mediante la producción y comercialización de productos agropecuarios destinados a la industria y a la población, cumpliendo con sus expectativas relativas a la cantidad, variedad y calidad de estos, con una elevada Gestión de los Recursos Humanos y asumiendo una actitud medioambiental responsable.

Visión:

Ser líderes en la provincia en la comercialización de producciones agropecuarias diversificadas.

La Granja Frutales del Valle de Mayabe posee un área total de 160.9 ha de ellas posee: 147.8 ha cultivada y 17.11 ha vacías.

Tabla No 4 Áreas por cultivos.

Cultivos	Áreas sembradas
Boniato	2.0 ha
Tomate	11.0

Pepino	1.0
Maíz	13.3
Frutales	
Coco	9.39
Mango	66.00
Guayaba	10.00
Papaya	2.5
Aguacate	8.00
Mambú	7.00

Tipos de suelos

Varía entre Pardos oscuros y carbonatados.

Los principales problemas existentes son:

1. El suelo y las plagas entre ellas principalmente las bibijaguas y la mosca blanca del frijol.
 2. Falta de capacitación de los agricultores
 3. Pobre acceso a nuevas tecnologías donde se incluye el manejo de Guías Técnicas de frutales, Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales.
 4. Deficiente manejo agroecológico de los cultivos.
- Minimización del cultivo de los frutales en la zona.

Tecnología del cultivo de la papaya (*Carica papaya* L.) en las condiciones de Cuba. (Según lo orientado por las Guías Técnicas de frutales, Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales, 1998), (Colectivo de autores ,2010), Fruticultura e (Instructivo Técnico del cultivo ,2005)

El cultivo *Carica papaya* L. (papayo) se incluye actualmente en la familia de las Caricáceas. Es nativa de América Tropical Continental, probablemente del territorio que abarca el Sur de México hasta Costa Rica en América Central y otros mencionan al noroeste de América del Sur, en la Vertiente Oriental de los Andes, debido a que en esta última región se localiza la mayor diversidad de especies del género *Carica*. Se cultiva en Cuba hace muchos años en escala comercial, su fruto es altamente apreciado por su sabor agradable; así como, su uso industrial para dulces y farmacéuticos. Las condiciones de Cuba son favorables para este cultivo.

Otros nombres vulgares: papaya (en el oriente del país).

Nombre científico: *Carica papaya* L.

Origen: América del Sur.

Planta no leñosa, que con el tiempo puede alcanzar más de 5 m de altura.

Sus frutos se destacan por el contenido de vitaminas A, B₁, B₂, C y en Ca. También contiene una enzima, la papaína, que disuelve las grasas y es la responsable de su ligero efecto laxante. Facilita la digestión, cuando se come la fruta después de los demás alimentos. La infusión de sus flores se usa contra la bronquitis, la tos y como expectorante. Para combatir inflamaciones se toman de 3-10 gotas de leche (látex) en un vaso de leche de vaca.

El cultivo de este frutal tiene gran importancia económica y alimentaria; su importancia económica radica en la extracción de enzimas y péptidos de la papaína, látex que emana principalmente del fruto y del tallo. Además, de la industrialización del fruto se obtienen cremas, dulces en almíbar, mermeladas, compotas, batidos, helados y medicamentos. En la actualidad se usa en la Industria cervecera. En cuanto a su valor alimentario se considera muy apreciable (Mederos y col., 1983) en distintas experiencias realizadas en análisis bromatológicos, llegaron a la conclusiones referidas a la composición química del fruto. (Mederos, 1988)

- El contenido de agua oscila entre 84 y 95 % y los carbohidratos oscilan entre 5 y 14 %.

El valor de las proteínas es más inestable debido a los valores de los contenidos anteriores, lo que va a estar determinado por el tamaño, el peso del fruto y la variedad de que se trate. En cuanto a las vitaminas, se puede plantear que sus valores son aceptables de ahí que le asegure al hombre una fuente rica para su nutrición.

- Características botánicas.

Clasificación taxonómica:

División: *Spermatophyta*.

Subdivisión: *Magnoliophytina*.

Clase: *Magnoliatae*.

Orden: *Violales*.

Familia: *Caricaceae*.

Género: *Carica*.

Especie: *Carica papaya*.

La papaya o papaya, es una planta herbácea de crecimiento relativamente rápido y de vida corta (debido principalmente a los ataques de virus).

Sistema radical:

Está formado por una raíz principal o primaria y raíces secundarias, las cuales pueden alcanzar un mayor o menor desarrollo, según el tipo de suelo. La profundidad que alcanza el sistema radical está comprendida entre 0.60 m y 1.00 m; generalmente se desarrolla de forma vertical y radial, aunque esto depende del marco de plantación usado; es decir, si el marco establecido responde a un área vital cuadrado o rectangular, la raíz napiforme, cónica tiene un alto contenido de agua y su corteza es blanda. Este conocimiento es de gran importancia, pues se pueden inferir las distintas labores fitotécnicas a emplear durante el desarrollo y crecimiento de la planta.

Tallo.

Es cónico y rara vez ramificado su altura depende, así como su diámetro, de la variedad. En sus primeros estadios está formado por una médula celular acuosa, mientras que cuando es adulto, la base del tallo en su corteza toma una constitución fibrosa, seguida de una capa de tejido suave. El centro del tallo es una porción hueca, que se presenta dividida por tabiques membranosos en diferentes secciones, cuando la planta es joven tiene un contenido alto de agua y su color es verde o morado, en tanto que cuando es vieja su tallo toma una coloración grisácea. La corteza forma anillos a intervalos a lo largo del tallo, y puede ser lisa o rugosa, según la variedad, casi siempre la corteza es dura.

Hojas.

Las hojas son alternas, largas, anchas, y de origen caulinar, es decir, surgen del tallo, y esta unión la facilita un pecíolo, por lo general largo. Las hojas generalmente son lobuladas y pueden llegar a tener un diámetro entre 0.50 y 0.60 m, lo que le permite a la planta, debido al gran número de hojas que presenta, una gran actividad fotosintética, lo que facilita tanto el desarrollo y crecimiento de la planta como la calidad en la fructificación.

Flores.

Este frutal se caracteriza por tener una gran diversidad de tipos de flores, lo que origina a su vez varios tipos clones de árboles. Su origen es caulinar y se agrupa alrededor del tallo. En una misma planta se pueden encontrar flores hermafroditas, femeninas y masculinas.

La floración se inicia después de los dos o tres primeros meses de plantada, y este inicio va a estar relacionado con el desarrollo y crecimiento general de la planta y más en particular con el aumento del diámetro del tallo debido a la gran diversidad de tipos de flores en este cultivo, ha sido necesario agruparlos en la forma siguiente:

Sexualidad y composición floral.

1. Femenina o tipo I: corresponde a la flor femenina o pistilada que carece de estambres o rara vez, los tiene muy rudimentarios. Es dialipétala.

2. Hermafrodita pentandria o tipo II: posee cinco estambres. Los pétalos son libres. Las semillas que resultan de los frutos derivados de este tipo de flor, no son apropiadas para la comercialización, ya que presentan cinco lóbulos, es decir uno por cada carpelo faltante; sin embargo, los frutos resultan uniformes, simétricos.
3. Hermafrodita intermedia o tipo III: esta flor presenta de seis a nueve estambres, ambos inclusive, conociéndose como Intermedia. Los pétalos están soldados poco más o menos en un tercio de su longitud. El hermafroditismo es más perfecto que en el tipo II, aunque tampoco es el ideal, por ello mantenemos las mismas recomendaciones dadas para la flor hermafrodita Pentandria en cuanto a comercialización se refiere. Los frutos no son uniformes.
4. Hermafrodita elongata o tipo IV: es la flor ideal, de hermafroditismo más acabado, presentando diez estambres. Los pétalos se sueldan en más de un tercio de su longitud. Los frutos originados por este tipo floral son los más uniformes y aptos para la comercialización. Por lo general se acompañan de flores del tipo V en el mismo corimbo floral.
5. Falsa hermafrodita o tipo V: es un tipo especial de flor masculina, con apariencia exterior diferente, si bien funcionalmente igual a la forma estaminada normal, pero desde el punto de vista genético funcionan como hermafroditas. La corola se encuentra engrosada y casi siempre todos los elementos de la flor son de mayor tamaño, lo que la acerca a la flor hermafrodita elongata. Su pistilo no es funcional. Mientras que en los árboles masculinos corrientes se presentan las flores en largos pedúnculos, las que producen este tipo V lo hacen en unos más cortos, casi siempre asociadas a flores hermafroditas de los tipos II, III y IV.
6. Masculina o tipo VI: se trata de la flor masculina normal. Corola gamopétala, formada por un alargado tubo que termina en un limbo pentalobulado. Posee 10 estambres. Tiene un pequeño pistilo rudimentario, uní carpelar y no funcional, por lo que estas flores jamás producen frutos. No está presente en Maradol. (Rodríguez, 2009). (Anexo 1)

FORMAS SEXUALES.

La papaya es una especie polígama, es decir que puede presentar árboles machos, hembras y hermafroditas.

Flor masculina.

Se forma en los árboles machos y se encuentran en ramilletes pequeños sobre pedúnculos largos. La flor presenta 10 estambres y un ovario vestigial (rudimentario). Normalmente no producen frutos, pero en algunas ocasiones se pueden encontrar frutos alargados, deformes y cuyo valor comercial es nulo o muy bajo.

Flor femenina.

Se forman en el tallo principal sobre las axilas de las hojas. La flor es relativamente grande, se encuentra solitaria o en pequeños racimos y presenta un ovario con cinco carpelos. Como la flor carece de órganos masculinos, requiere para su polinización del polen de plantas machos o hermafroditas. Este tipo de flores producen frutos redondeados.

Flor hermafrodita.

Las flores femeninas nacen pegadas al tallo principal sobre las axilas de las hojas. La flor se encuentra solitaria o en pequeños racimos y posee órganos femeninos y masculinos. Puede presentar entre cinco y diez estambres, lo cual conlleva a la formación de cuatro tipos diferentes. Inclusive se presenta una forma estéril que no produce frutos.

Relación resultante de los cruzamientos entre las diferentes formas sexuales de la papaya:

POLINIZACIÓN	HEMBRAS	HERMAFRODITAS	MACHOS
Hembra x macho	50	0	50
Hembra x hermafrodita	50	50	0
Hermafrodita x hermafrodita	33	66	0

Hermafrodita x macho	33	33	33
----------------------	----	----	----

Tabla No 5

Antes de realizar los cruzamientos se debe tener en cuenta la selección correcta de las plantas a las cuales van a ser polinizadas. (Módulo del cultivo de la papaya, colectivo de autores, 2009).

Frutos.

El fruto tiene una gran variedad de formas. Es una baya de gran tamaño que varía según la variedad y el tipo de flor de que se trate.

El contenido de latex en el fruto es mayor cuando se encuentra verde, ya que a medida que comienza el proceso de maduración el contenido decrece. Los frutos pueden aparecer solitarios o en pequeños racimos. La cantidad por planta va a estar determinada por el tipo de flor que exista y por el contenido de reserva. Mederos y otros (1983) comprobaron que el 50 % de la fructificación va a depender del aumento del diámetro del tallo.

Formas más usuales en los frutos de la papaya:

- ❖ Redondeada.
- ❖ Oblonga con el extremo más agudo.
- ❖ Oblonga-aborada con extremo más agudo.
- ❖ Larga- periforme con extremo agudo.
- ❖ Periforme.
- ❖ Oblonga-aborada.
- ❖ Ligeramente oblonga con el extremo agudo.
- ❖ Abobada.
- ❖ Larga con el extremo agudo.
- ❖ Larga con el extremo redondeado.

Fisiología.

El ciclo de esta planta puede durar entre diez y catorce meses, y comprende distintas fases como son: germinación, trasplante, crecimiento y desarrollo, elongación del tallo, engrosamiento del tallo, desarrollo del sistema aéreo, floración, fructificación y maduración.

Germinación.

Es un proceso fisiológico y bioquímico donde ocurren cambios cuantitativos y cualitativos que terminan con la aparición de una nueva forma originada por el embrión: la planta.

El ciclo de la germinación en la papaya va a depender principalmente del estado de la semilla (frescura) y de factores que se interrelacionan entre sí como el agua, el oxígeno y la temperatura; este proceso, de acuerdo con los factores anteriormente expuestos, puede durar desde algunos días hasta algunos meses.

Los principales cambios que ocurren en la germinación son de carácter morfológico y bioquímico, que se manifiestan en un aumento en el volumen de la semilla (fase de imbibición); existen cambios en la distribución y actividad de los orgánulos citoplasmáticos, así como de las partes celulares. Entre los principales cambios bioquímicos que se desarrollan en el proceso de germinación están: imbibición, activación de muchas enzimas, síntesis de nuevas enzimas, descomposición de sustancias de reserva, síntesis de proteínas y otros compuestos celulares, alargamiento celular, división celular, síntesis de sustancia de crecimiento, diferenciación celular, redistribución de metabolitos y cambios de los niveles de oxígeno y dióxido de carbono.

Tanto los cambios morfológicos como fisiológicos traen como consecuencia el desarrollo de una nueva plántula, la cual será en un futuro una planta con plena posibilidad de producción.

Trasplante.

Esta actividad fitotécnica que desarrolla durante el ciclo, es necesario considerarlo como un aspecto de gran importancia en el desarrollo fisiológico de la planta.

Desde que ocurre la germinación, la nueva planta comienza a desarrollarse en un nuevo medio (por lo general, el más usado en la actualidad son las bolsas de polietileno) y transcurridas unas siete u ocho semanas, el desarrollo alcanzado es tal que ya este medio no es óptimo para que continúe de manera eficiente el proceso de crecimiento y desarrollo, ya que ha llegado el momento de llevarla al área definitiva de plantación. Esta operación se define como trasplante y es una labor puramente fitotécnica.

Una vez transplantada la planta, todos los procesos fisiológicos tienden a detenerse; esta es la respuesta de la planta a la adaptación a las nuevas condiciones de vida. En la papaya mediante investigaciones realizadas por Mederos y Orguín (1983), apunta que este período puede durar de dos a tres semanas y en él se observa un incremento muy lento de la elongación y el engrosamiento del tallo; así como, en la emisión de nuevas hojas.

Una vez transcurrido este tiempo de adaptación y aplicadas las labores de riego y fertilización, la planta reinicia plenamente su actividad fisiológica, tanto en el crecimiento como en su desarrollo en general; es por esta razón que la fase de trasplante es considerada como un punto crítico en el ciclo de la papaya.

Crecimiento y desarrollo.

Este es el proceso más importante que ocurre durante el ciclo, ya que, como se verá posteriormente, de acuerdo con lo que crezcan, engrosen y se desarrollen las plantas, así será sus producciones.

Elongación del tallo.

Se determinó que existen tres períodos fundamentales:

1. El primer período. Que abarca las primeras siete semanas de las plantas, durante el cual el aumento de la altura se presenta prácticamente lineal y a un ritmo lento (alrededor de 0.8 a 0.9 cm/semana). Este período se identifica como el de adaptación de las plantas a las nuevas condiciones.

2. El segundo período, que se desarrolla entre las semanas siete y veinticinco. Se caracteriza por un elevado ritmo de elongación, también de forma lineal, y es identificado como el gran período de elongación de la planta.

3. El tercer período que comienza a partir de la semana veinticinco, en el cual se comprueba que existe una disminución en el incremento del ritmo de elongación de la planta desde este momento hasta la cosecha.

Engrosamiento del tallo.

Ocurre en tres períodos principales:

1. Coincide plenamente con el primer período de elongación del tallo; se caracteriza por un ritmo muy lento de engrosamiento del tallo.

2. Se inicia a partir de la séptima semana y que generalmente llega hasta la decimonovena de la plantación. Se caracteriza por un elevado ritmo en el engrosamiento del tronco, y ha sido denominado el gran período de engrosamiento.

3. Se inicia en la vigésima semana. Se observa un decrecimiento en el ritmo de engrosamiento de la planta.

Según comprobaciones el engrosamiento del tallo es el responsable directo del 80 % de la floración de la planta, y de más de un 50 % de su fructificación, de aquí la importancia de aportarle a la planta todas las labores necesarias en este período para asegurar floraciones altas que impliquen producciones altas.

Desarrollo del sistema aéreo.

El desarrollo de las hojas es variable durante el ciclo de la planta, ya que existen períodos donde la planta emite, como promedio, alrededor de una hoja por semana, y en otros aproximadamente de dos a tres hojas semanales; una vez que la planta fructifique, el número de hojas se estabiliza.

Floración.

El proceso de floración, en este cultivo, prácticamente se inicia desde las primeras semanas de plantación, por lo cual se estima que en la papaya, a diferencia de otros cultivos, se desarrollan a la vez la fase vegetativa y la reproductiva.

Algunos investigadores estudiaron la dinámica de la floración y determinaron que se desarrolla en tres períodos principales:

1. Comienza con la diferenciación meristemática entre la séptima y octava semana, y que culmina con la aparición de los primeros brotes entre la duodécima y decimotercera semana.
2. Se denomina gran período de floración, que se extiende desde la decimotercera semana a la vigesimosexta; se presenta una emisión ininterrumpida de flores, que alcanza su mayor intensidad de emisión entre la vigesimoquinta y vigesimosexta semana de planta o cultivo.
3. Comienza en la vigesimoséptima semana y se caracteriza por una disminución en la emisión floral.

Control de la polinización o fecundación: (Serie de manuales para la educación agropecuaria, Fruticultura, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, México 1978).

Una vez que el frutal florece, sus flores requieren polinizarse. La mayoría de los frutales requieren polinización mediante la ayuda de insectos. Por esta razón es conveniente y para algunos frutales indispensables, de colocar de 4 a 6 colmenas de abejas por hectárea.

Sólo pocos frutales son autopolinizados. Esto ocurre con algunas variedades de cerezos y ciruelos. La mayoría de los frutales requieren polinización cruzada. Por esta razón es recomendable de plantar diferentes variedades en forma intercalada. En estos casos se debe verificar si el polen de las dos o más variedades tienen de las dos o más variedades tiene buena afinidad y si florecen durante el mismo período.

Fructificación.

La fructificación es un proceso que se inicia desde el mismo momento en que se produce la fecundación de la flor; comienza una serie de transformaciones o cambios que culminan con la formación y el desarrollo del fruto. Cuya forma y calidad van a estar relacionados con la flor que le dio origen.

Los procesos de formación y crecimiento del fruto se desarrollan en tres fases o períodos fundamentales:

1. Coincide con la aparición de las primeras flores; generalmente este período transcurre desde la decimotercera hasta la decimoséptima semana de plantado el cultivo.
2. Se caracteriza por una intensa actividad de formación y de crecimiento. Este período dura hasta treinta o treinta y una semana después del transplante.
3. Se caracteriza porque a partir de estas últimas semanas el número de frutos se estabiliza y disminuyen considerablemente nuevas formaciones de estos.

Control de la fructificación: (Serie de manuales para la educación agropecuaria, Fruticultura, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, México 1978).

Una vez polinizada la flor, se inicia la fructificación mediante crecimiento y multiplicación de células. Este proceso está bajo influencia de los diferentes reguladores, hormonas y el balance entre estos. Este equilibrio determina la caída prematura de flores y de frutos. Esta caída puede ser temprana o tardía.

Las causas de la caída temprana pueden ser las siguientes:

- ❖ Insuficiente polinización, o de pobre afinidad.
- ❖ Insuficiencia de los controles de desarrollo.
- ❖ Desequilibrio nutricional.
- ❖ Desequilibrio en el manejo de agua. Puede ser por falta o por exceso de riego.

La caída temprana es casi siempre ventajosa por consistir en una regulación natural de la cantidad de frutos que el frutal pueda producir sin agotarse. La caída tardía ocurre a las 4 a 6 semanas después de la floración. Los frutos son aún pequeños pero ya bien formados. Esto significa una pérdida de energía. Aparentemente el frutal no está en capacidad de alimentar a todos sus frutos por deficiente condición física. Ese rechazo tardío es mayor cuando el frutal muestra un vigoroso crecimiento.

Maduración.

Durante el crecimiento y desarrollo de los frutos se manifiestan una serie de cambios cuantitativos y cualitativos, tanto en el interior como en el exterior del fruto. Cuando el fruto se encuentra verde, generalmente su color externo también es verde y su pulpa es blanca, al igual que sus semillas. A medida que el fruto comienza a madurar, se observan rayas amarillentas en la corteza o cáscara del fruto; la pulpa también comienza a colorearse de amarillo o rosado, según sea la variedad, y las semillas comienzan a ennegrecerse. Cuando el fruto ha alcanzado su madurez total, su cáscara es de color intenso o amarillo verdoso, mientras que su pulpa toma una coloración amarilla o rojiza, y las semillas son negras. También se producen cambios químicos en el fruto, los cuales repercuten en su composición y calidad.

Ecología.

La papaya es un cultivo que se desarrolla en zonas de clima tropical y subtropical. Debido a que su centro de origen es Centroamérica, necesita para tener buenas producciones, abundante agua, calor y luz. A continuación se analizan los factores climáticos más importantes que influyen de manera decisiva en el desarrollo de este cultivo, así como las características principales que debe tener un suelo para que el cultivo produzca de manera exitosa.

Temperatura.

Es el factor climático limitante, pues es el factor que permite que este frutal se desarrolle o no. Trabajos recientes plantean que temperaturas por debajo de 12 °C afectan en gran

medida el crecimiento de la planta, y que si las temperaturas siguen disminuyendo, pueden morir todas las partes jóvenes y hasta la propia planta. Se plantea como temperatura óptima para el desarrollo y crecimiento de este cultivo, valores entre los 23 y 26 °C, los cuales permiten que todas las fases fundamentales del ciclo de la planta se desarrollen de forma adecuada y se garanticen producciones abundantes. Al igual que las bajas temperaturas ocasionan trastornos en el metabolismo de las plantas, también las altas temperaturas ocasionan los mismos efectos (temperaturas mayores de 30 °C aplicadas de forma constante), sobre todo en las fases de vivero y primeros momentos después trasplante. <http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/> _ (Consultado en noviembre 2011, 1:10 PM).

Humedad.

El agua es el constituyente principal de planta, alrededor del 85 %. La papaya, tanto en el proceso de germinación, vivero y primeros meses después de plantada, necesita para su crecimiento y desarrollo una gran cantidad de agua, por lo cual en esta fase se deben realizar dos riegos semanales.

En Cuba, la papaya se desarrolla tanto en cultivos con riego como de secano, se hace necesario garantizar el suministro hídrico al cultivo mediante técnicas de riego. Como mínimo debe efectuarse un riego por semana para obtener al final del ciclo buenas producciones. Este factor ecológico es más fácil de controlar por el hombre que la temperatura, de ahí que no debe ser nunca limitante en el desarrollo del cultivo.

Vientos.

Los vientos fuertes pueden ocasionar la caída de las flores, los frutos y hasta las propias plantas; además, aceleran la transpiración, por lo cual si existe un déficit de agua en el suelo, esto puede resultar un gran problema para obtener buenas producciones. También se plantea que los vientos pueden servir como transmisores de plagas y enfermedades.

Luz.

La papaya es un cultivo que necesita abundante luz debido a la gran actividad fotosintética que desarrolla para poder mantenerse bien nutrida. Es imposible desarrollar plantaciones con buenas producciones a la sombra, pues las plantas serían alargadas y amarillentas, sintomatología esta de una desnutrición total. Se comprobó que la planta puede lograr un desarrollo óptimo cuando dispone de un área vital de 4 m²; es decir, un marco de plantación de 2m x 2m.

Si se disminuye esta área vital, se provoca la aglomeración de árboles, y además de la competencia que se ha de establecer por los nutrientes en el suelo, también existirá la competencia por la luz; se provocan afectaciones metabólicas que tren como consecuencia el inadecuado crecimiento y desarrollo de las plantas. (Rodríguez Manzano, Arlene ,2000).

Suelo.

Las características que debe reunir un suelo para este cultivo son las siguientes:

1. Ser suelto y húmedo.
2. Presentar un buen drenaje tanto interno como superficial.
3. Tener alto contenido de materia orgánica.
4. Poseer un pH que fluctúe entre seis y siete.
5. Ser rico o fértil.

El suelo no constituye uno de los factores más preocupantes cuando se proyecta una plantación de papaya ya que este puede ser mejorado mediante técnicas para mejorar sus características. Determinación de las necesidades de fertilización: (Módulo del cultivo de la papaya, colectivo de autores).

Las necesidades de fertilización pueden ser determinadas de diferentes maneras. Los métodos más empleados son el análisis de suelos y el de tejidos foliares. Además un diagnóstico visual de la planta y los datos de extracción de nutrientes, son de gran utilidad.

La mayoría de los suelos de la Costa Caribe presentan deficiencias de ciertos nutrientes que hacen que se presenten bajos rendimientos en este cultivo, entre los cuales tenemos:

Nitrógeno.

Los síntomas se manifiestan por un amarillamiento progresivo de las hojas más viejas. El tamaño de las hojas más nuevas se reduce, así como la forma de ellas, observándose menos lóbulos por hoja y pecíolo más corto. El desarrollo de la planta se retarda, resultando plantas achaparradas y de mal aspecto.

Fósforo.

Su sintomatología se aprecia en las hojas más viejas, las que permaneciendo de color verde oscuro exhiben líneas rojizas a lo largo de las venas y del pedúnculo de la hoja; también se observa una clorosis a lo largo de los márgenes de las hojas.

Potasio.

Los síntomas aparecen prontamente y el más notable lo constituye el ángulo de inserción del pecíolo de las hojas en el tallo; las plantas con un buen suministro presentan un ángulo agudo (hacia arriba) y las plantas deficientes en potasio presentan un ángulo obtuso (hacia abajo); además, las hojas se van secando por las puntas.

Magnesio.

Sus síntomas de deficiencia en la hoja presentan un color paja, conservando verde los espacios de las venas.

Hierro.

La deficiencia de hierro causa clorosis severa iniciándose en el cogollo. Sin embargo y dada las características de suelo en la Costa, esta deficiencia es muy raro encontrarla.

Boro.

Es lo más frecuente de los elementos menores, su deficiencia causa hojas de menor tamaño, de color verde muy oscuro y lámina foliar deforme. El alargamiento del tallo cesa y las hojas se producen casi en el mismo sitio dando la imagen de ramillete.

El fruto aparece deformado y cubierto de protuberancias, secreciones de látex y no tienen ningún valor comercial.

Principales variedades: Maradol, Criolla o de Oriente, Mamey, Solo y Romalina.

VIVEROS. (Factores a considerar)

Suelo: el pH óptimo entre 6-7,5, contenido de materia orgánica 3 %, de buena estructura (areno – arcillosos y arcillo – arenoso), libre de patógenos del suelo como nemátodos y phytophthora palmivora.

Protección: debe de protegerse de ataques de insectos, ya sea con barreras naturales o artificiales.

Ubicación: lo más cerca posible del área de plantación que no tenga cultivos colindantes con cucurbitáceas y leguminosas, con buena disponibilidad y calidad del agua.

Llenado de bolsas: el suelo debe cernirse con una proporción de 50 % de M. O. y 50 % de tierra, la bolsa a usar es la de 15 x 30 cm.

Desinfección:

- Tricoderma–5 g/ bolsas.
- Bromuro de Metilo – 1 lb/m³ de suelo.
- Formaldehido 40 % - 4 lt en 378 lt de agua, aplicando 2 lt de solución (m².)

Dimensiones del cantero: el ancho debe ser de 1.00 m a 1.20 m, dejando pasillos de 60 cm a 1 m entre canteros. El largo de los mismos estará en dependencia del tamaño total del vivero y sistema de riego a utilizar.

Pregerminación de la semilla: la semilla debe ser puesta 48 h en agua, a las 24 h se le realiza un cambio de agua, se pone a pregerminar en un saco húmedo por 72 a 96 h y exponiendo las mismas al sol en horas de la mañana, manteniendo una humedad adecuada.

Riegos: en presiembra y después del llenado de bolsas, en el período del semillero se realizarán riegos diarios en los primeros días y mantener ciclos alternos según el tipo de suelo.

Atenciones culturales: los fitosanitarios con fungicidas previamente e insecticidas se harán en presencia de plagas, debiendo vigilar la existencia de hormigas y ratones, ambos muy dañinos a la semilla, así como por su periferia. Debe considerarse una adecuada protección contra los insectos vectores de enfermedades vírales.

Siembra: se recomienda sembrar dos semillas por bolsa y su profundidad será de 1 cm o de dos veces el tamaño de la semilla.

Trasplante: debe realizarse cuando las plantas alcancen 15-20 cm (altura óptima.)

III- PLANTACION.

Preparación del suelo: La planta se desarrolla en suelos profundos de buen drenaje externo, pH de 6-7,5, libre de nemátodos y aplicar de 8-10 lbs de M. O por plantón de las fuentes (cachaza, estiércol, gallinaza y compost), teniendo en cuenta que este cultivo no se desarrolla bien en suelos de mal drenaje.

Densidades.

- x 1,5 (2222 plantas /ha.).
- x 1,5 (1666 plantas/ha.)
- x 2 x 1,5 tres bolillos (2222 plantas/ha.)
- x 1.80 x 1.20 tres bolillos (3086 plantas/ha.)

Época: recomendamos como óptimo para la producción de semilla mayo – julio y para consumo con condiciones de riego todo el año.

Aislamiento: debe plantarse a más de 1000 m de plantaciones viejas y crear barreras vivas (maíz, sorgo, quink grass y caña) con vistas a la protección de enfermedades vírales.

Riegos: este cultivo requiere una humedad óptima en el campo, el intervalo de riego por las características del suelo que se desarrolla debe estar entre 7 y 10 días, obteniéndose los mejores resultados con el riego localizado (goteo, micro aspersores.)

Fertilización: además de las aplicaciones de M. O. ya recomendadas, la aplicación de fertilizantes minerales recomendamos la relación 1-2-1 en los 3 primeros meses y 1-2-2 en las aplicaciones restantes. El número de aplicaciones de fórmula completa se hace una primera en el fondo del surco en la siembra a razón de 200-240 g/planta, alternando con la fórmula nitrogenada a razón de 100-180 g/planta cada 30 días una de otra. Además se han obtenido buenos resultados con aplicaciones foliares de macro y micro elemento como por ejemplo Bayfalan forte.

IV. Sanidad Vegetal.

La protección sanitaria en la papaya es considerada uno de los aspectos de mayor importancia. En campo anterior un control agrotécnico libre de plantas hospederas de áfidos y saltahojas (malas hierbas) y mantener de forma sistemática el saneamiento en el caso de las enfermedades antracnosis y cercospora, mediante la eliminación de hojas y peciolo senescentes, por ser estas fuentes de inóculos.

En los tratamientos con fungicidas deben realizarse semanalmente en los primeros 3 meses y medio, alternando los mismos uno de otros (Zineb 1 g/l, Ridomil 1 g/l, Oxiclورو de Cobre 0,5 g/l, Mancozeb 0,8 g/l, Fundazol 0,5 g/l y después de los 3 meses y medio mantener dosis Zineb 1.5 g/l, Maneb 1.5 g/l, Ridomil 1.5 g/l, Oxiclورو de Cobre 1.2/l, Mancozeb 1,5 g/l y Fundazol 1.5 g/l, protegiendo fundamentalmente la floración y los frutos. **Nogales, R., C. Elvira, E. Benítez y F. Gallardo Lara, 1996).**

Las aplicaciones de insecticidas estarán en dependencia de los muestreos de campo que deben realizarse semanalmente, de acuerdo a la plaga existente, los más usados comercialmente son: Bi-58-38 %, Dipterex, Karate y Carbaryl que debe ser aplicado con sumo cuidado en floración. Con la aparición de ataques de ácaros se recomienda aplicar Azufre 89 % pH en los meses con temperatura inferiores a 25°C. No es recomendable las aplicaciones de Parathion y Metil Parathion por el grado fitotóxico que provoca a la planta.

Con relación a los medios biológicos, trichoderma en nido, bacillus, mezclados con hongos entomopatógenos a partir de la floración, debiendo alternar cada 5 días con los fungicidas en la etapa de floración- fructificación.

V- Atenciones Culturales.

Control de malezas: se realiza de forma manual con azadón al hilo del surco y con tracción animal o mecanizada con tiller en las calles y alrededores. Existen algunas experiencias de aplicaciones químicas con Dalapón 80 % a 10 kg/ha en post – emergencia, Diuron 80 % a 1 kg/ha y el Glyohosate a 10 l/ha, cuyas aplicaciones se harán bajo supervisión técnica con boquillas protegidos en horas con baja incidencia de los vientos y luminosidad.

Poda: eliminación de vástagos desde la base del tallo y las axilas de las hojas. Eliminación de plantas improductivas, fuera de tipos o machos y las afectadas por virosis.

Sexado: es recomendable llevar esta práctica a la producción con objeto de seleccionar un % mayor de plantas hermafroditas (elongatas) por la demanda y facilidades que brinda este tipo de frutos con relación a su embalaje en su capacidad y peso para la comercialización.

VI- Post- cosecha.

Los frutos pueden ser cosechados cuando aparecen cambios de coloración de verde oscuro a verde brillante con listas a rayas amarillas en el extremo floral, los que pueden ser colectados de dos a tres veces por semana y durante las horas más frescas del día, evitando el sobre calentamiento de los frutos y en función de los requerimientos del

mercado, la cosecha se realizará con el grado de madurez que se especifique, con extremo cuidado, utilizando guantes engomados y cajas plásticas, evitando daños mecánicos y teniendo a consideración los siguientes aspectos: *transportación, beneficio, pesaje, selección preliminar y lavado (Agua + detergente y enjuagar en solución de Hipoclorito de Sodio a (70-100 mg/l.)*

Tratamiento químico: se realizará para proteger la fruta de las enfermedades fungosas en una solución de TBZ a razón 400 ppm o Imazail 250 ppm o Bemomyl 0,8-1 g/l, en todos los casos los frutos se mantendrán de 2-3 minutos en la solución.

Secado.

Clasificación: depende de los requerimientos del mercado, los que se clasifican según su grado de maduración, forma y tamaño, entregados en cajas de cartón.

Transportación y manipulación:

Esta labor debe hacerse con sumo cuidado, para evitar golpes o daños en los frutos. (INIVIT, Apdo. 6, Santo Domingo, CP 53 000, Villa Clara, Cuba).

De forma general una plantación debe cumplir los requisitos siguientes:

- Población: 2000 - 2500 plantas/ha.
- Semillas con alto potencial genético y germinativo.
- Empleo del cultivares de acuerdo al mercado.
- Eliminación constante y permanente de las fuentes de virus.
- Rendimiento mínimo en 12 meses de 40 t/ha
- Garantía del riego en toda la etapa del cultivo.
- Siembra en la etapa óptima.

Como se puede apreciar aún en el establecimiento del cultivo se aplican los instructivos técnicos donde la utilización de productos químicos es muy evidente.

Se seleccionó la variedad Maradol Roja por los motivos siguientes:

La variedad Maradol fue obtenida por Adolfo Rodríguez Rivera, (Ver anexo 4) quien la obtuvo del cruce de la variedad Corralillo con la variedad Oriental; este fue un trabajo arduo, de mucha voluntad y dedicación, pero los resultados no pudieron ser mejores, pues esta variedad (denominación formada por las letras de los nombres de María y Adolfo), ha resultado ser una de las variedades más excelentes de las cultivadas en el país. Existen dos tipos: *Maradol Roja* y *Maradol Amarilla*.

Bondades de la variedad Maradol Roja: Corroborado por (Alonso Esquivel, Marushi, 2010) e (INIFAT, 2011).

- ❖ Es una variedad criolla obtenida a partir de germoplasma colectado de la región central y oriental de Cuba.
- ❖ Es la principal variedad comercial cubana, ha alcanzado gran difusión en México y se extiende por muchos países tropicales.
- ❖ Posee gran precocidad, que permite comenzar la cosecha entre los seis y siete meses después del trasplante.
- ❖ Excelente aroma, color rojo salmón, sabor exquisito, resistencia al manejo post cosecha.
- ❖ El peso promedio de los frutos oscila de 1,6 hasta 3 kg. Con un manejo agronómico específico se pueden obtener frutos menores de 1,6 kg.

La Maradol en una plantación proveniente de semillas de alta calidad genética, debe presentar 66.6% de plantas hermafroditas y 33.4 % de femeninas. A escala comercial estos porcentajes varían, pero debe mantenerse como mínimo 60% de plantas hermafroditas. Dentro de las plantaciones hermafroditas, la inmensa mayoría de las flores son del tipo elongata (10 estambres) y en menor proporción flores pentandrias (cinco estambres) o intermedia entre seis y nueve estambres). El árbol hermafrodita estéril de verano, se debe eliminar siempre que aparezca; así como; el totalmente estéril.

Tipos de árboles presentes en la Maradol (Colectivo de autores, Guía para el manejo ecológico de papaya Maradol Roja, Institutos de investigaciones fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", 2008).

Los seis tipos de flores anteriormente mencionados dan lugar a 15 tipos de árboles; sin embargo, en la Maradol sólo se presentan los siguientes tipos: **(Ver anexo 3)**. Aunque se han observado los anteriores seis tipos de árboles, la variedad tiende a un hermafroditismo casi perfecto, ya que predominan las flores hermafroditas del tipo IV, que es muy estable. En estos momentos la sexualidad es bastante controlada mediante la producción de semilla original, donde no aparece ninguna planta masculina y el porcentaje de plantas hermafroditas elongatas es mayor.

México es el país de mayor superficie cultivada con la Maradol, siendo el mayor productor y exportador de frutos de esta variedad en el Mundo (<http://apps.fao.org/faostat>) citado por Rodríguez Nodals Antonio, 2003). De forma progresiva se han introducido nuevas tecnologías, entre ellas, Papaya en condiciones de Cultivo Protegido.

En Cuba, las más altas siembras y producciones de papaya de los últimos años se están logrando en la provincia de Granma tras el rescate de este cultivo, cuya pulpa sustituye importaciones para la elaboración de compotas.

El territorio cerrará el actual año con 450 hectáreas plantadas y 500 toneladas del producto destinadas a la industria alimenticia y al mercado estatal agropecuario y puntos de ventas para el consumo fresco de la población.

Características de la planta:

Es un árbol de porte mediano, cuya altura promedio es de 2.15 m, pudiendo llegar hasta 2.30 m, en función de la agrotecnia y su edad. Su diámetro alcanza 12.5 cm a los 13 meses de edad, de igual forma puede aumentar por los mismos factores antes mencionados (Rodríguez Nodals Antonio; Jiménez Cruz Fortunato. 2004).

Es una planta precoz, que puede iniciar la producción a los 7 meses de edad y estabilizar la cosecha a los 8 meses de plantada en el campo (INIFAT, 1994). Si se logra un buen control de las Enfermedades virales es posible permanecer produciendo hasta los 24 meses (Fariñas, 1990). El rendimiento está en función de las condiciones edafoclimáticas y

agrotécnicas en que se desarrolle la planta, pudiendo alcanzar más de 200 t/ha (Rodríguez Nodals, 2003). La planta presenta abundante follaje y sus pecíolos se inclinan protegiendo los frutos del sol. (Rodríguez Rivera, 1966)

Las hojas son lobuladas y su limbo puede llegar a medir hasta 80 cm de ancho por 74 cm de largo y los pecíolos 85 - 90 cm (Rodríguez Nodals, 2003). La cantidad de hojas activas está en función de la edad de la planta y las condiciones agrotécnicas en que se desarrolle el cultivo, generalmente se inicia en el campo con 3- 5 hojas y ya a los 8 meses puede andar por las 52. Posteriormente se observa una ligera disminución hasta llegar a 30 hojas activas fisiológicamente, a partir de ese momento la producción ya no es económica. (Rodríguez Nodals, 2002)

La raíz es pivotante, con varias raíces secundarias, alcanzando más de 1 metro de profundidad en dependencia del tipo de suelo y se extienden en correspondencia a la longitud de las hojas del centro del área foliar. El mayor volumen de raíces absorbentes aparece en los primeros 30 cm del suelo. (Rodríguez Nodals, 2002)

Tanto sus hojas, como el tallo son de color verde, alcanzando este último un color gris plateado, cuando alcanza la madurez (Rodríguez Nodals, 2003). En cuanto al comportamiento de las flores, se presentan los tipos I (Femenina), II (Pentandria), III Intermedia), IV (Elongata) y V (Estéril de verano), pues el tipo VI (Masculina), casi nunca aparece cuando se utiliza una semilla procedente de un buen programa de mantenimiento genético (Rodríguez Nodals Adolfo, 1966).

La sexualidad se encuentra entre 66% de plantas hermafroditas, 33% de Femeninas y 1% de otras formas florales, si partimos de una semilla de calidad genética (Rodríguez Nodals, 2003). Con el comportamiento floral antes mencionado se logran plantas con frutos alargados el 66% y de frutos redondos el 33%.

Cultivo intensivo de la variedad Maradol Roja. consultado en (Rodríguez Manzano, Arlene ,2000), <http://etimologias.dechile.net/?papaya> (Consultado en enero 2011, 10:15

AM). <http://www.scribd.com/doc/2952453/> (Consultado en enero 2011, 3:20 PM).
Consultado en febrero 2011, 9:00 PM).

- Características del fruto.

De maduración lenta, pulpa suave y gran consistencia. Piel lisa, gruesa y resistente, presentando larga vida de anaquel (Semillas Varias, 1996), la variedad Maradol, produce frutos cilíndricos (alargados) y redondos, de color rojo salmón en su interior al madurar y de color naranja brillante en su exterior cuando alcanza la madurez fisiológica (Jiménez Cruz Fortunato, 1998). El largo oscila entre los 22 cm y 27 cm y su diámetro está entre los 9 cm y 13 cm. La cavidad (diámetro) mide entre los 3 cm y 4.5 cm. El Brix promedio es de 12 (puede bajar si existe carencia de Potasio asimilable en el suelo).

- Exigencias de Agua.

El contenido de agua en una planta de papaya es del 85% aproximadamente y su consumo diario puede oscilar entre los 19 y 41 litros por día, en dependencia de la edad fenológica de la planta y el clima del lugar. De forma general, precipitaciones entre 1500 mm y 2000 mm bien distribuidos son condiciones ideales para el cultivo de la papaya, de lo contrario es necesario el uso del Riego para suplir el déficit.

- Temperatura.

Temperaturas mínimas de 18 °C y máximas de 35 °C, son las ideales para el buen desarrollo de esta planta, pudiendo tolerar entre 12 °C y 40 °C. Las temperaturas inferiores a los 12 °C afectan el desarrollo de la planta y las superiores a los 40 °C ocasionan daños a la floración causando la deformación de frutos, originando los tipos cara de gato.

- Altitud.

Se adapta bien desde el nivel del mar hasta 600 metros, puede desarrollarse hasta los 1000 metros, las plantaciones en alturas superiores a los señalados retrasan su desarrollo, la producción es baja y los frutos generalmente son insípidos.

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló en un período comprendido entre noviembre del 2011 y febrero del 2012 en la Granja Agropecuaria de Mayabe.

Se partió de un diagnóstico praxiológico que consistió en determinar los indicadores siguientes: superficie total y superficie dedicada al cultivo de la papaya.

El diagnóstico aplicado en la investigación tuvo un **carácter participativo** con todos los actores que inciden por niveles en el proceso productivo del cultivo de la papaya (Carica papaya L).

La encuesta se les realizó a los 12 agricultores constituyendo esta, la muestra de una población de 59 agricultores, lo que representa el 20.3 %.

La entrevista se realizó a los dirigentes y técnicos de un total de 8 se escogieron a los 8, lo que representa el 100% de la población.

La encuesta aplicada a los agricultores se realizó para diagnosticar los métodos que aplican para realizar los diferentes procesos agronómicos en el cultivo.

La entrevista se aplicó a los directivos para conocer cómo se manejan los procesos agronómicos en la papaya.

- **Métodos estadísticos y/o matemáticos:**

Diagrama de Pareto: se utilizó esta técnica para llamar la atención sobre las causas que mayor incidencia tiene en los efectos; lo que permitirá establecer las prioridades.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Resultados de la encuesta realizada a los 12 agricultores:

Variedades de papaya (Carica papaya L) establecidas.

Como resultado de la encuesta aplicada se pudo comprobar que la variedad que tienen sembrada es la Nica, el área cultivada es de 2.5 ha. El 60 % de los trabajadores opinan que esta variedad fue la seleccionada precisamente en este cultivo, porque es más resistente a la sequía, mientras que el 40 % plantea que es más resistente a las plagas y enfermedades, por lo que es la que aceptan. Sólo el 40 % refiere haber trabajado anteriormente con este cultivo, esto se corrobora con lo planteado por algunos autores como Alonso Esquivel, Marushi (2010), donde expuso claramente la necesidad de evitar la monovariedad.

Preparación Técnica de los agricultores.

El 100 % de los trabajadores no han recibido la preparación técnica que realmente requieren para poder aplicar un correcto manejo agroecológico, existe resistencia al cambio, para ellos al método químico no lo supera ningún otro, según (Comunicación personal, 2012), este funcionario de MINAGRI, opina que hay que trabajar mucho en este sentido, pues durante muchos años trabajaron de otra manera.

Respecto al intercalamiento con otros el cultivos.

El 72.7 % de los encuestados opinan que no se puede intercalar este cultivo con otros debido a que afecta a la papaya por las características fisiológicas y botánicas de esta planta. en este sentido los autores (Rodríguez, Niurlys (2001), Colectivo de autores (2010) no coinciden con estos criterios .

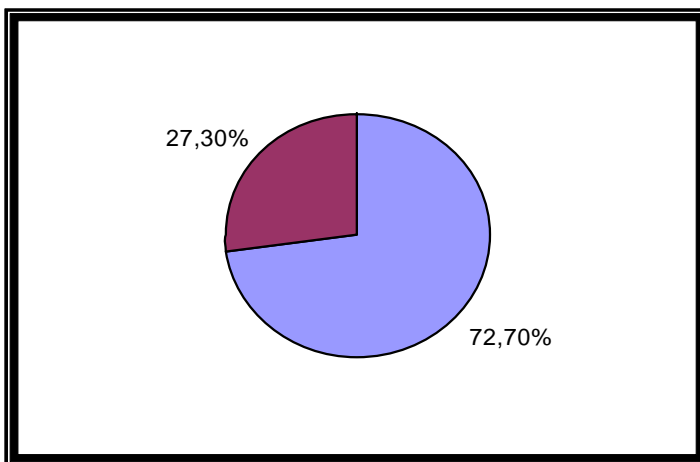


FIG.1 Opiniones sobre intercalamiento con otros cultivos.

Respecto al uso de los controles biológicos.

Referido al uso de controles biológicos en la preparación del suelo y semillas el 100% no lo aplican, sin embargo reconocen las propiedades de la materia orgánica para mejorar el suelo, esto se corrobora con lo planteado por Romero, L. M. (2000). (Peña Turruella, Elizabeth; Carrión Ramírez Miriam y Francisco Martínez ,2005).los que exponen las propiedades de la materia orgánica para el mejoramiento del suelo.

Respecto al control de plagas y enfermedades.

El 66.3 de los encuestados opinan que para controlar plagas y enfermedades lo mejor es el control químico, el control biológico lo ven desde el punto de vista preventivo. Esto no se corrobora con lo planteado por (Colectivo de autores ,2008) y (Andérez Velázquez, Manuel de J, 2009), los cuales reconocen las excelentes resultados obtenidos a partir de los manejos agroecológicos en los diferentes cultivos

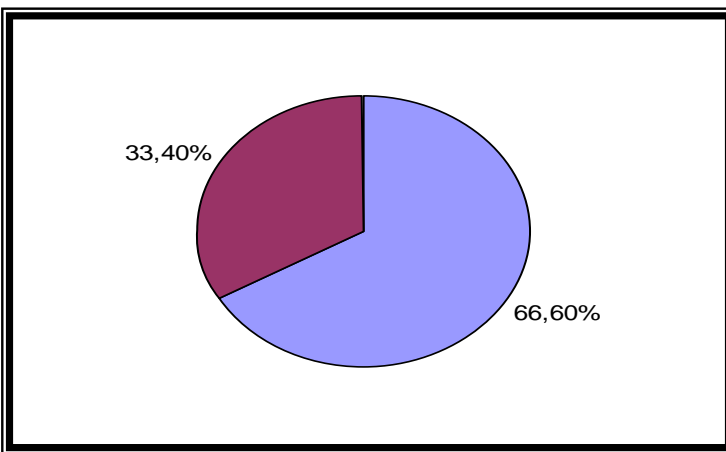


Fig 2 Opiniones respecto a los controles biológicos.

Respecto a las atenciones culturales a realizar.

El 100 % afirman que realizan las labores culturales de deshierbe, deshije y riego, lo aplican sin tener en cuenta los normas técnicas establecidas, por ejemplo el deshije lo realizan en el momento de la floración; el riego que utilizan es por aspersion, no tienen en cuenta la calidad del agua. Según (Colectivo de autores (2003) y (Pérez, Miguel de J. 2011) plantean que es muy importante tener en cuenta el momento propicio para realizar las diferentes labores.

Respecto al manejo floral a tener en cuenta.

El 100 % plantean que han visto las distintos tipos de flores, pero no saben como darle tratamientos en aras de que produzcan más, por lo que no dominan como se maneja la floración. Promedian 18 frutas por planta. El Colectivo de autores (2008), coinciden con la importancia que tiene el manejo de la floración de una manera oportuna y eficaz, se suma a estos criterios el Colectivo de autores (2009, INIFAT, La Habana.).

Respecto al cuidado a tener en cuenta para realizar la cosecha.

El 100 % afirman que la cosecha se comenzó a realizar en marzo del año en curso; de forma manual, no se le suministraron los recursos necesarios para garantizar cosecha buena calidad, le ha faltado el aseguramiento del transporte y contratación de las producciones, no cuentan con una miniindustria capaz de procesar el producto, evitando así pérdidas en la cosecha, este aspecto se corrobora con Elvira, C., L. Sampedro y R. Nogales (1999) y Pérez, G. J. N. (2010). Los cuales hacen mucho énfasis en los cuidados a tener en cuenta para preservar los frutos.

Respecto a la motivación que tienen para continuar estableciendo el cultivo.

El 100 % de los encuestados opinan que no se encuentran motivados para continuar fomentando este cultivo. Las sugerencias que les hacen a sus superiores en aras de lograr mayor productividad y éxitos en la producción agrícola son las siguientes: que los actualicen respecto a los avances de la ciencia y la técnica, priorizar los temas relacionados con el manejo agroecológico de los diferentes cultivos, tener asegurado todos los recursos e insumos necesarios para garantizar el éxito de las producciones agrícolas, sentirse más estimulados y poder procesar las producciones. (Ver anexo 6 Diagrama de Pareto).

Resultados de la entrevista realizada a los (8) directivos y técnicos:

Motivación de directivos y técnicos por establecer el cultivo en la empresa.

El 89,5 de los entrevistados opinan que en la empresa no hay una motivación para fomentar el cultivo de la papaya, debido a que es un cultivo fuertemente atacado por plagas y enfermedades, fundamentalmente el virus del mosaico. Los otros plantean que sus frutos son muy susceptibles a la hora de la cosecha y el transporte. Esto se corrobora con Davis y Newstron 1988), FAO (1993), comunicación personal de un funcionario de la Agricultura 2012) y Alonso Esquivel, Marushi (2010), los cuales resaltan la importancia de favorecer las comunidades con la introducción de miniindustrias.

Potencialidades que brinda el agroecosistema para establecer el cultivo.

El (92.5%) de los entrevistados refieren que los frutales de mayor preferencia entre los pobladores son el mango, la guayaba, el aguacate, los cítricos, el coco y la papaya. Todos ellos coinciden en señalar, que desean que los mismos se incrementen. Se aprecia el deseo, pero temen al comportamiento que ha tenido la papaya en los últimos tiempos. Almaguer, Nelvis (2000), el cual investigó acerca de la historia agraria de este agroecosistema y (Rodríguez, Niurlys (2011).

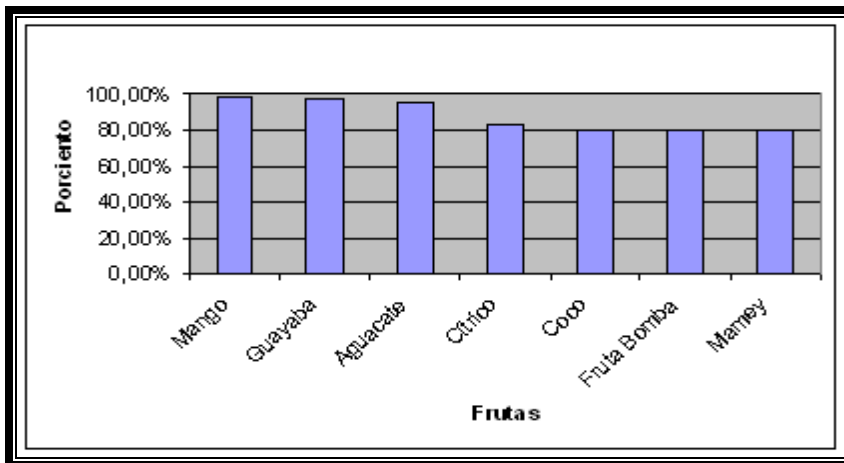


Fig 3 *Preferencia entre los pobladores de los frutales.*

Perspectivas que tiene el manejo agroecológico en el cultivo objeto de estudio.

El 80.4% opina que se hace necesario trabajar con los agricultores para flexibilizar mentalidades, siempre han aplicado productos químicos fundamentalmente para el control de plagas y enfermedades, por tanto sienten preferencias, el resto opina que se ha logrado en cierta medida la utilización de materia orgánica, hay algunos que defienden su uso, por tanto hay que trabajar hasta lograr cambios en su manera de pensar y actuar. Esto se corrobora con (Colectivo de autores, INIFAT, La Habana, 2008). Los cuales indican que la agricultura agroecológica es la que va a garantizar la continuidad de la vida terrestre, además (Davis y Newstron ,1988), el cual infiere acerca del comportamiento humano.

A partir de estos criterios se pudo constatar que existen una serie de irregularidades que atentan contra el buen establecimiento y productividad del cultivo, por lo que se hace necesario elaborar un plan de acción, encaminado a lograr resultados alentadores, de esta manera se podrá dar salida a diferentes programas de la Revolución, como el Programa de la agricultura Urbana y Suburbana , además, es una vía para implementar los Lineamientos del PCC, 2012, referidos a la seguridad alimentaria.

Según los resultados de las encuesta a los agricultores y las entrevistas a los directivos y técnicos las principales insuficiencias detectadas en los procesos agronómicos realizados al cultivo de la papaya

- Pobre preparación técnica y medio ambiental para aplicar el manejo agroecológico del cultivo de la papaya (Carica papaya L).
- Pobre motivación para continuar estableciendo el cultivo ,debido al comportamiento que ha tenido en los últimos años,
- Resistencia al cambio debido a que prefiere n los métodos químicos.
- Prácticamente no aplican el manejo agroecológico debido a que,
No se colocan trampas para la detención de plagas.
No intercalan cultivos con la papaya.

No tienen plantadas barreras vivas.

No incorporan abonos verdes para la preparación del sustrato.

No manejan la floración.

El deshije lo realizan en el momento de la floración.

No existe motivación para continuar fomentando este cultivo.

Falta de suministros para obtener cosechas de calidad.

Por tal motivo se hace necesario proponer un plan de acción que garantice resolver las irregularidades anteriormente diagnosticadas.

Propuesta del plan de acción para el manejo agroecológico de la papaya:

1. La variedad escogida es la Maradol Roja debido a la importancia que presenta desde el punto de vista nutricional,, es muy codiciada por su gusto y atractivo, es muy precoz, a partir de los seis a siete meses se comienza a cosechar, después de trasplantada, es resistente a la manipulación y presenta un alto grado de hermafroditismo. La distancia de plantación que se propone es de 2m x 2m por lo que se obtendrá 2 500 plantas /ha, la época de plantación será noviembre. Este cultivo se asociará con boniato a partir de la experiencia obtenida por un colectivo de autores (2009). Vertientes, Camagüey, los cuales realizaron una propuesta modular para el desarrollo de la producción de frutales y alimentos variados con un alto Índice de Uso de la Tierra (IUT) además de proteger el suelo, eliminar malezas y conservar la humedad. Cada 4 hileras se plantará una hilera de plátano fruta o piña, para que cuando sea demolido el cultivo de la papaya quede éste como cultivo básico. El área a cultivar es de 2.5 ha.

2. PROPUESTA DEL PLAN DE ACCIÓN A DESARROLLAR.

No.	ACTIVIDAD	ESPECIFICACIONES	EJECUTA	RESPONSABLE	FECHA
1.	Realizar una correcta selección y	Las semillas a utilizar deben ser seleccionadas de plantas hermafroditas elongatas	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Septiembre 2012



	preparación de la semilla				
2.	Preparar el sustrato	Tanto el suelo como la materia orgánica deben encontrarse libres de nemátodos u otros organismos patógenos para ello se expondrán al sol durante siete días y se aplica trichoderma a razón de 5g/bolsa. Protegerse para evitar la entrada de organismos vectores del virus (mosaico) y realizar análisis nematológico al sustrato	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Octubre 2012
3.	Brindar tratamiento en el proceso de pregerminación	Se debe tratar la semilla con trichoderma sp a razón de 10g/l	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Noviembre 2012
4.	Aplicar riego y fertilización	El riego debe aplicarse con agua potable y aplicar fertilización biológica con Micorriza y Azotobacter (al suelo y área foliar)	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Permanente
5.	Aplicar plaguicidas	Se debe aplicar plaguicidas microbiológicos de forma preventiva (Trichoderma, Bercillium lecanii, Metarhizium onisoplae, para controlar hongos del suelo y foliar, insectos y ácaros)	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Noviembre 2012
6.	Incorporar abonos verdes	Incorporar abonos verdes a la hora de preparar el suelo para la plantación, estos pueden ser maíz y Millo	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Octubre 2012
7.	Plantar barreras vivas	Se debe plantar barreras vivas alrededor del campo, utilizando a las poáceas con el fin de detectar el ácaro rojo y realizar los muestreos necesarios	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Septiembre 2012
8.	Sembrar plantas hospederas	Se debe sembrar plantas hospederas dentro del cultivo con un mes de antelación a la plantación de la papaya	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Octubre 2012
9.	Colocar trampas	Se colocará trampas amarillas a una altura de 0,70 m	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Permanente

10.	Deshijar	El deshije se realizará cuando los brotes sean bien pequeños para evitar que los daños mecánicos a la planta sean mayores	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Cuando comiencen a aparecer los primeros brotes
11.	Efectuar la selección negativa	Se realizará la selección negativa mediante la eliminación de las plantas con virus y bunchy top hasta los seis meses para evitar la infección del resto del campo. Eliminación de hojas senescentes inactivas y dañadas. Eliminación de las flores falsas hermafroditas en proceso de senescencia en la planta y en el suelo por constituir una fuente de inóculo. Eliminar frutos afectados por enfermedades fungosas	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Permanente
12.	Efectuar el control de plagas y enfermedades	Se realizará Control de plagas con medios biológicos por ejemplo: Trichoderma: Hongos del suelo y foliares Verticillium lecanii y Metarhizium: Contra insectos Nim: Controla insectos y ácaros Bacillus: Controla hongos Tabaquina: Controla áfidos y saltahojas Cotorritas: Controla áfidos Apantele-Trichogranma sp controla la Spo daptisa frugiperda Hormiga leona: Controla al Cylas formicarus (Tetuán del boniato)	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo	Permanente y principalmente en los primeros
13.	Efectuar la cosecha	La cosecha se realizará con sumo cuidado para evitar daños mecánicos que propicien la penetración de organismos patógenos, se limpiará y se aplicarán sustancias de protección (encerado) ,	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo, J' de producción	Entre abril y mayo del 2013
14.	Determinar la colindancia y las asociaciones	Se debe evitar colindancia y asociaciones con plantaciones viejas de Carica papaya solanáceas, cucurbitáceas y leguminosas	Obrero agropecuario	Técnico agrónomo, J' de producción	Permanente
15.	Capacitar al	Se realizará a partir		Técnico de	Septiembre

	personal vinculado con la actividad	de: conferencias, seminarios, intercambios con productores y expertos, de manera autodidacta mediante la consulta a instructivos técnicos, plegables, entre otros		capacitación, J' de recursos humanos rectorados por el Ministerio de la Agricultura	2012
--	-------------------------------------	---	--	---	------

De esta manera se logrará un producto más sano; así como, se protegerá el agro ecosistema y se disminuirá considerablemente los costos de producción.

Valoración económica alcanzar con la aplicación del plan de acción que responde al manejo agroecológico.

Cultivo de Carica Papaya L. en el 1er año:

Total de plantas por ha.

Número de plantas = $A_t/d_c \times d_n$

$N_p = 10\,000\text{m}/2\text{m} \times 2\text{m}$

$N_p = 10\,000\text{ m}/4\text{ m}$

$N_p = 2500\text{ plantas/ha.}$

Cada planta producirá 50 frutas como promedio por lo que:

Número de frutas = $N_{PT} \times N_{FP}$

$N_f = 2\,500\text{ plantas} \times 50\text{ frutos}$

$N_f = 125\,000\text{ frutas.}$

Descuento de un 10 % de rechazos por daños en la manipulación y un 20 % de rechazos destinados al mercado preferencial.

El 10 % de 125 000 = 12 500

El 20 % de 125 000 = 25 000

$125\ 000 - (12\ 500 + 25\ 000) = 87\ 500$

Si cada fruta promedia 2 kg, entonces:

Peso total = 87 500 frutas x 2 kg

Pt = 175 000 kg de frutas

Si cada kg de papaya verde en el mercado tiene un precio de \$ 1.50 entonces:

Valor bruto = 175 000 x \$ 1.50

Vb = \$ 262 500.00 para 1 ha

Vb = \$ 262 500.00 x 2.5 ha

Vb = \$ 656 250 para 2.5 ha

Para este análisis, se ha considerado sólo el valor bruto obtenido con la papaya, sin incluir el valor del boniato. (Ver anexo 7).

CONCLUSIONES

- De todas las fincas dedicadas a frutales en el Municipio Holguín solo la Empresa Agropecuaria de Mayabe y La Yuraguana, en San Andrés tienen establecido el cultivo de la papaya.
- Los instrumentos de investigación aplicados en Empresa Agropecuaria de Mayabe arrojaron como insuficiencia el predominio de una metodología tradicional aplicada a la agrotecnia del cultivo de la papaya, avalado a partir de la resistencia que demuestran los productores para contribuir al manejo agroecológico de dicho cultivo.
- Existe limitaciones en el desempeño de los productores, técnicos y directivos de las empresas para realizar un manejo agroecológico adecuado en el cultivo de la papaya en las fincas del municipio Holguín.
- El plan de acción propuesto para el manejo agroecológico del cultivo de la papaya resulta aplicable a las diferentes fincas del municipio Holguín, dado a la flexibilidad que mantiene y la congruencia existente con las normativas establecidas.

RECOMENDACIONES

- Introducir el proyecto de manejo agroecológico en las diferentes fincas del municipio Holguín para contribuir al incremento de los rendimientos agrícolas.
- Crear condiciones para la capacitación a dirigentes, técnicos y obreros del Consejo, con vista a elevar los conocimientos relacionados con el manejo agroecológico e incentivar a las diferentes fincas del municipio Holguín dedicarse al cultivo de la papaya.
- Desarrollar intercambios con otras fincas del municipio Holguín para generalizar la experiencia y continuar perfeccionando el proyecto de manejo agroecológico a partir de los resultados obtenidos en la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

Alonso Esquivel, Marushi (2010). Tercer Simposio Internacional de fruticultura tropical y subtropical. En: Revista Fruticultura 2010, 16 pág Almaguer, N. 2000. Conferencia sobre la historia de Mayabe. (Soporte digital)

Andérez Velásquez, Manuel de J. (2009). Policultivos en la Agricultura cubana y en el trópico americano, Holguín.

Andérez Velásquez, Manuel de J. (2009). Biodiversificación agropecuaria en Cuba, caso Holguín. Cultivo de ciclo largo. Tomo III. Holguín.

Araujo Filho, José (1987). El cultivo de papaya. En: Producción, manejo y exportación de frutos tropicales de América Latina. Bogotá, Colombia: FEDECAFE-FAO, p.121-122.

Colectivo de autores (1998). Guías Técnicas de frutales, Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales.

Colectivo de autores (2002). Propagación de Frutales. Instituto de Cítricos y frutales. La Habana.

Nogales, R., C. Elvira, E. Benítez y F. Gallardo Lara (1996) Selección de textos sobre ecología, Editorial Félix Varela, La Habana.

Colectivo de autores (2008). Guía para el manejo ecológico de papaya Maradol Roja, Institutos de investigaciones fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt”, La Habana.

Colectivo de autores (2008). Módulo del cultivo de la papaya.

Colectivo de autores (2008). El cultivo del marañón y la acerola. Grupo de investigaciones de frutales. (Soporte digital)

Colectivo de autores (2009). Estudio exploratorio. (Soporte digital)

Colectivo de autores (2009). Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” INIFAT, La Habana.

- 29 Colectivo de autores (2009). Propuesta modular para el desarrollo de la producción
30 de frutales y alimentos variados con un alto Índice de Uso de la Tierra (IUT). Caso
31 Vertientes, Camagüey.
- 32 Colectivo de autores (2010). Fruticultura. Serie de manuales para la Educación
33 Agropecuaria, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria, México.
- 34 Comunicación personal (2012). Comunicación con funcionario del departamento de
35 frutales de la Delegación de la Agricultura de Holguín, MINAGRI.
- 36 Daft Richard y R. M. Stees (1992). Organizaciones. El Comportamiento del Individuo
37 y de los Grupos Humanos. Editorial Limusa. Grupo Noriegas de Editores, Parte II.
- 38 Davis y Newstron (1988). El comportamiento Humano en el Trabajo:
39 Comportamiento Organizacional séptima Edición (Segunda edición en español
40 México).
- 41 Elvira, C., L. Sampedro y R. Nogales (1999). Suitability of sludges from dairy and
42 paper industries for growth and reproduction of *Eisenia andrei*. *Pedobiologie* 43(6):
43 766-770.
- 44 FAO (1985). Technical manual of Food Processing. De. A. Bacigalupo. FAO
45 Regional Office for Latin America and The Caribbean. 2t. Santiago de Chile.
- 46 FAO (1986). Procesamiento de alimentos en pequeñas agroindustrias. Ed: A.
47 Bacigalupo. Oficina Regional de la FAO para América Latina. Santiago de Chile. (2
48 t).
- 49 FAO (1993). La comercialización de alimentos en los grandes centros urbanos de
50 América Latina. Boletín de Servicios Agrícolas No. 107. FAO, Roma.
- 51 Fellows, P. and Hampton, A. (1992). Small-scale Food Processing: A guide to
52 appropriate equipment. Intermediate Technology Publication. London.
- 53 Funes, F. y D. Hernández (1996). Algunas consideraciones y resultados sobre la
54 elaboración de compost en fincas agroecológicas. *Agricultura Orgánica*. 2(1).
- 55 Garcías Schwerert (1981). Motivación hacia el trabajo y necesidad, La Habana
56 Editorial Científico técnico.

- 57 Gerhard, Lerch (1987). La experimentación de las ciencias biológicas y agrícolas.
58 Editorial Academia.
- 59 Grupo de Agricultura Urbana (2005). Tecnología de los frutales en patios y parcelas.
60 CD.
- 61 <http://www.amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/NAYARIT/PREpapaya.pdf>
62 (Consultado en enero 2011, 1:20 PM).
- 63 <http://www.lalinaza.com/propiedades-de-la-papaya.htm> (Consultado en marzo 2011,
64 3:20 PM).
- 65 <http://etimologias.dechile.net/?papaya> (Consultado en enero 2011, 10:15 AM).
- 66 <http://www.scribd.com/doc/2952453/PAPAYA-MARADOL> (Consultado en enero
67 2011, 2:20 PM).
- 68 http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/234el_cultivo_de_la_papaya.doc
69 (Consultado en noviembre 2011, 1:10 PM).
- 70 <http://www.scribd.com/doc/2952453/PAPAYA-MARADOL>(Consultado en enero
71 2011, 3:20 PM). (Consultado en febrero 2011, 9:00 PM).
- 72 <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/Publicacion/Archivos/penit47.pdf> (Consultado en
73 abril 2011, 11:20 PM).
- 74 IIF. (2008). Situación actual y agroindustria de los cítricos. Ppt. Jaime Sandiumenge.
75 Mosca mediterránea de la fruta. (Soporte digital)
- 76 INIVIT (2001). Conferencia de frutales para la agroindustria cubana. (Manuscrito).
- 77 Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (1986). I Taller sobre
78 productos de humedad intermedia. Instituto de Investigaciones de la Industria
79 Alimenticia. Ciudad de la Habana.
- 80 Jackson, T. H and Mohammed; B. B. (1969). Sun drying of fruits and vegetables.
81 Agricultural Services Bulletin No. 5. FAO, Rome.
- 82 Lima Gómez, Hiraldo (2010). CITRIFRUT DEL IIFT. Centro de Información.
- 83 Lineamientos (2010). Experimentación de las ciencias biológicas y agrícolas. Editorial
84 Academia de Ciencia. La Habana.
- 85 Lineamientos del PCC. (2012). Primera Conferencia Nacional. La Habana.

- 86 Martínez, F., B. J. Calero, E. Calderón, M. A. Valera y J. A. Ticante (2001).
87 Transformación de los restos orgánicos en los suelos y su impacto ambiental. Boletín
88 No.4 SCCS. ISSN 1609-1876. Publicación electrónica.
- 89 Martínez, M. A. (2000). Las lombrices de tierra y su papel en los agro ecosistemas
90 tropicales. Agricultura Orgánica, 1, 34-35.
- 91 Mansdorf, Z. (1999). Organizational culture and safety performance. Ocupacional
92 Hazard V. 61 Nr. 5 (May / 99).
- 93 Mederos Olaide, Eugenio (1991). Fruticultura. Editorial Pueblo y Educación.
94 Monografías2009.[http://www.monografias.com/trabajos60/diagnostico-](http://www.monografias.com/trabajos60/diagnostico-frutales/diagnostico-frutales.shtml)
95 [frutales/diagnostico-frutales.shtml](http://www.monografias.com/trabajos60/diagnostico-frutales/diagnostico-frutales.shtml). Frutales en peligro de extinción. (cereza,
96 marañón, anonáceas). (Consultado en enero 2011, 3:20 PM).
- 97 Nogales, R., C. Elvira, E. Benítez y F. Gallardo Lara (1996). Uso agrícola de
98 compost y vermicompost de basuras urbanas (III): Capacidad de cesión de
99 nutrientes al suelo y la plantar residuos, 29, 61-67.
- 100 O'Rourke, D. (1999). Crane Safety: Back to the basics. Professional Safety, V 44 Nr. 5 (May /
101 99).
- 102 Pérez Durán, Miguel de Jesús (2011). Sistema de acciones para el mejoramiento de la
103 práctica pre profesional en la formación de técnicos medios de la especialidad
104 Agronomía. (Tesis de Maestría en Pedagogía Profesional).
- 105 Peña Turruella, Elizabeth; Carrión Ramírez Miriam y Francisco Martínez (2005).
106 Manual de abonos orgánicos para la Agricultura Urbana en Cuba.
- 107 Peña, E.; Companioni, N.; Carrión, M. y Rodríguez, A. (1999). La materia orgánica:
108 Factor decisivo en la fertilidad de los suelos y sustratos. En III Curso de Agricultura
109 Tropical. La Habana, 135- 157p.
- 110 Peña, E.; Companioni, N.; Carrión, M. y Rodríguez, A. (2000). Abonos Orgánicos.
111 Su producción y manejo. En: Organopónicos y la producción de alimentos en la
112 Agricultura Urbana. Seminario –Taller. FIDA-MINAG-CIARA., 16-25p.

- 113 Peña. R. (2001). Dos métodos de obtención de abonos orgánicos a partir de los
114 residuales de la industria del cítrico, impacto sobre el medio ambiente y su
115 evaluación. En IV encuentro de agricultura orgánica. ACTAF. La Habana, 292 p.
- 116 Pérez, G. J. N. (2010). Informe sobre el cumplimiento de la ejecución del estudio sobre las
117 capacidades de producción alimentaria para garantizar la soberanía/suficiencia
118 alimentaria en la región oriental de Cuba: municipio Cacocum, Holguín. (Soporte digital)
- 119 Rodríguez González, Niurlys (2001). Estrategia para la gestión ambiental en la zona de
120 Mayabe. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Tesis de Maestría en Gestión
121 Ambiental.
- 122 Rodríguez Manzano, Arlene (2000). Producción agroecológica de papaya "Maradol".
- 123 Rodríguez Nerdo, Narciso (2010). III Simposio Internacional en Fruticultura Tropical
124 y Subtropical.
- 125 Romero, L. M. (2000). Agricultura orgánica. Elaboración y aplicación de abonos
126 orgánicos. En: Martínez, C. C. y L. Ramírez. Lombricultura sostenibilidad. México.
127 DF, 125-134.
- 128 Trinidad, S. A. (2001). El papel de los abonos orgánicos en la productividad de los
129 suelos. I Simposium Internacional y Reunión Nacional de lombricultura y abonos
130 orgánicos. Universidad Autónoma de Chapingo. México. DF, 3-15. Publicación
131 electrónica.

132

133

134

135

136

ANEXO 1. CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS TIPOS DE FLORES

Tipo I. Femenina.



Tipo II. Hermafrodita Pentandria



Tipo III. Hermafrodita intermedia



Tipo IV. Hermafrodita Elongata



Tipo V. Falsa hermafrodita



Tipo VI. Masculina



ANEXO 2. TIPOS DE ÁRBOLES PRESENTES EN LA VARIEDAD MARADOL ROJA

Los seis tipos de flores anteriormente mencionados pueden dar lugar a 15 tipos de árboles; sin embargo, en la Maradol Roja sólo se presentan los tipos siguientes:

Árbol de flores femeninas tipo I, (Fig. 1) sin vestigios de androceo. La inflorescencia se presenta en cortos racimos axilares de tres o más flores y pocas veces se encuentra una sola.



Fig. 1. Árbol de flores femeninas

Árbol de flores hermafroditas del tipo IV (Fig. 2), unidas a flores masculinas del tipo V



Fig. 2. Árbol de flores hermafroditas tipo IV.

Árbol Hermafrodita estéril (Fig. 3), en el que predominan flores del **tipo V.** En la Maradol sólo se puede detectar en el verano con la incidencia de las altas temperaturas.



Fig. 3. **Árbol hermafrodita estéril**

Árbol de flores hermafroditas, que presenta mezclados los **tipos II (Pentandria)** y el **tipo IV (elongata)**, unido a flores masculinas del tipo V (Fig. 4). Las estaminadas se hallan normalmente mezcladas a los dos tipos anteriores, y la existencia de las dos formas hermafroditas determina la presencia de frutos de aspecto diferente, que pueden agruparse en dos categorías: surcados y no surcados. Es poco frecuente.



Fig. 4. **Árbol de flores hermafroditas**, que presenta mezclados los **tipos II (Pentandria)** y el **tipo IV (elongata)**, unido a flores masculinas del tipo V.

Árbol que presenta todos los tipos de flores bisexuales mezcladas con masculinas del tipo V. Se le denomina "Intermedia". Predominan las flores del tipo III, pudiéndose presentar flores de los tipos II y IV en el mismo racimo. Este último siempre es corto. Como todos los árboles hermafroditas, éste presenta flores estaminadas del tipo V. Los frutos alcanzan las más diversas formas y la poca uniformidad de los mismos les resta valor comercial.

ANEXO 3. ENCUESTA A LOS AGRICULTORES

Compañero(a):

Se está realizando un Trabajo de Diploma, relacionado con el cultivo de la papaya o papaya; por lo que resulta importante que usted exprese su opinión de manera sincera. Desde este mismo momento le damos las gracias.

CUESTIONARIO:

1. En su finca integral se encuentra presente el cultivo de la papaya:

- a) ¿Qué variedad es? _____ Área: _____
- b) ¿Por qué fue esta la seleccionada? _____
- c) Ha trabajado con este cultivo alguna vez: Sí ____ No ____
- d) Ha recibido algún tipo de preparación técnica: Sí ____ No ____
- e) Por parte de quién: _____
- f) Intercala o asocia la papaya con otros cultivos: Sí ____ No ____ ¿Con cuáles? _____
- g) ¿Quién se los recomendó? _____
- h) ¿De dónde proviene la semilla? _____
- i) Si usted es quién selecciona la semilla: ¿Cómo lo hace? _____
¿Utiliza controles biológicos? Sí ____ No ____ ¿Cuál o cuáles? _____
- j) Para preparar el suelo donde va a plantar la postura aplica materia orgánica:
Sí ____ No ____ ¿Cuál o cuáles? _____
¿Cómo controla las plagas o enfermedades que puedan aparecer? _____

- k) Aplica algún fertilizante: Sí ____ No ____ ¿Cómo? _____
¿En qué momento? _____
- l) Utiliza barreras vivas: Sí ____ No ____ ¿Qué especies utiliza?

- m) Coloca trampas dentro del campo para detectar plagas: Sí ____ No ____ ¿Cuál?

- n) ¿Si una o varias plantas se enferman qué haces? La dejas en el campo _____

La sacas y la quemas _____.

o) ¿Qué labores de cultivo le realizas?

- Deshierbe: Sí _____ No _____ A veces _____
- Deshije: Sí _____ No _____ ¿Cuándo? _____
Riego: Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____

r) ¿Qué cultivos colindan con el de la papaya? _____

s) ¿Conoces los diferentes tipos de flores?: Sí _____ No _____

t) Manejas la floración: Sí _____ No _____ ¿Cómo lo haces? _____

u) ¿Cuántas frutas promedian por planta?

v) ¿En qué fecha realizaste la plantación _____ ¿A qué distancia? _____

w) ¿Cuándo vas a cosechar? _____ ¿Cómo lo vas a hacer? _____

x) ¿Cuál es el destino final de la cosecha? _____

y) ¿Cuentan con alguna máquina para procesar la papaya? _____

z) Han firmado algún convenio con usted: Sí _____ No _____ ¿Con quién? _____

2) Le han suministrado los recursos necesarios para garantizar una cosecha con calidad: Sí _____ No _____ ¿Qué le ha faltado?

3) Se encuentra usted motivado para continuar fomentado este cultivo:

Sí _____ No _____ A veces _____

4) ¿Qué sugieres realizar a tus superiores para lograr una mayor productividad y éxito en la producción agrícola?

ANEXO: 4 ENTREVISTA A DIRECTIVOS Y TÉCNICOS.

Compañero(a):

Se está realizando un Trabajo de Diploma, relacionado con el cultivo de la papaya, por lo que resulta importante que usted exprese su opinión de manera sincera. Desde este mismo momento le damos las gracias.

CUESTIONARIO

1. Se siente usted motivado para establecer en esta empresa el cultivo de la papaya (Carica papaya L). Exprese sus criterios al respecto.
2. Teniendo en cuenta la historia agraria de Mayabe ¿Cuál es su opinión respecto a las perspectivas relacionadas con los frutales, específicamente el cultivo de la papaya?
3. Exprese su opinión acerca de la aplicación del manejo agroecológico de la papaya (Carica papaya L) en este agroecosistema ,

MUCHAS GRACIAS.

**ANEXO 5 CREADOR DE LA VARIEDAD CON FRUTOS SUPER-SELECTOS DE LA
VARIEDAD MARADOL**



Fig. Damián Adolfo Rodríguez Rivera (1907-2004). Creador de la variedad con frutos super-selectos de la variedad Maradol. A partir de estos frutos se mantiene en la actualidad las semillas originales de papaya "Maradol".

.Fuente: Rodríguez Manzano, Arlene (2000)

ANEXO 6 Procedimiento para el cálculo de la muestra.

Fórmula utilizada:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{0.01 (N-1) Z^2}{p(q)}}$$

Donde:

n- Muestra.

N-Población.

P-Probabilidad de éxito.

q-Probabilidad de fallo.

Z-Nivel de confianza.

Teniendo en cuenta que:

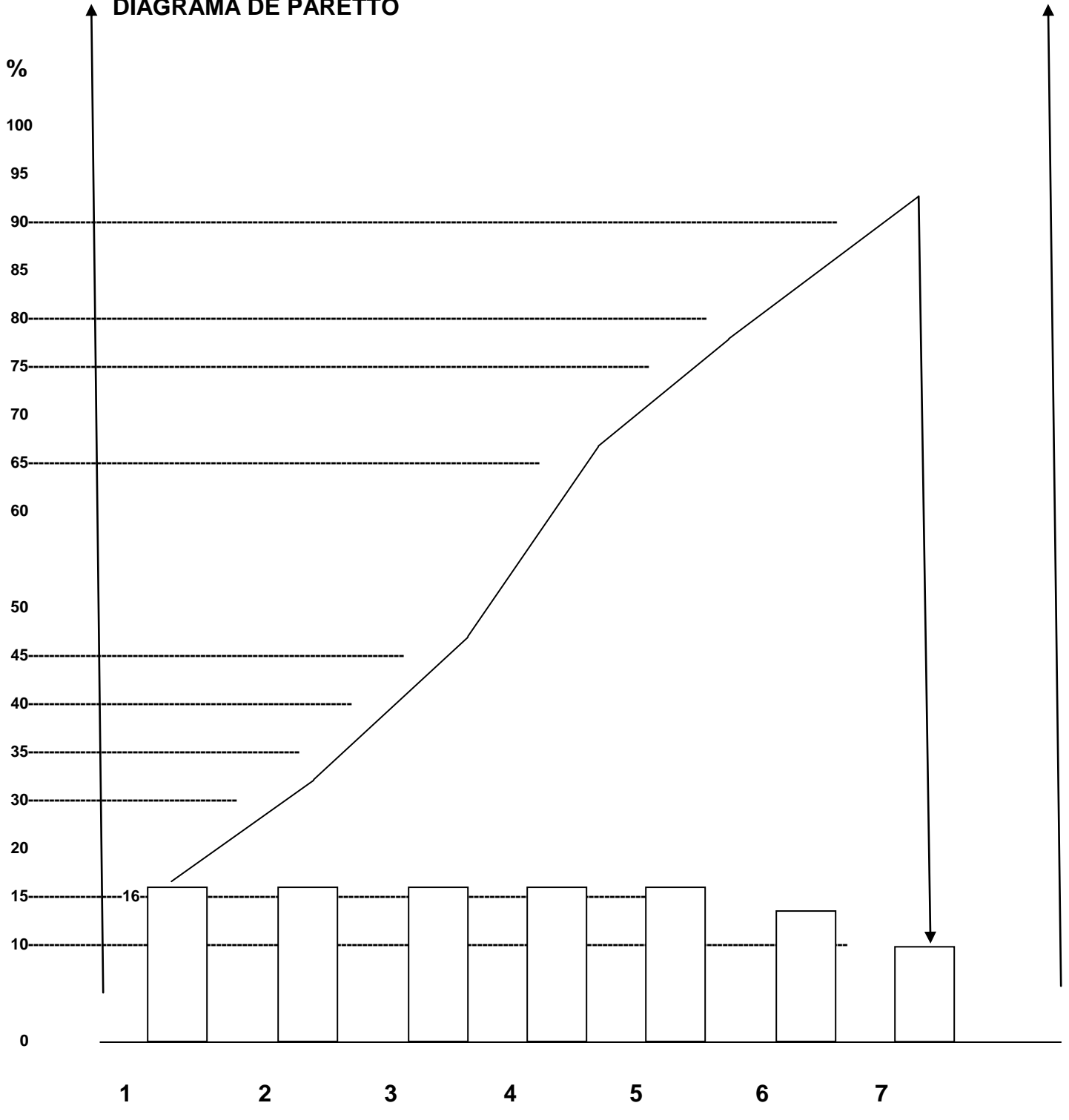
$$P = q = 0.5 \text{ (Probabilidad de éxito = Probabilidad de fallo)}$$

Z $\alpha/2$ para un 95 % de confianza =1.96 Según tabla de distribución normal

**ANEXO 7 DIAGRAMA DE PARETTO. PROCESAMIENTO DE LOS RESULTADOS
DE LA ENCUESTA.**

No.	Actividad	No	No. acumulado	%	% acumulado
1	Colocación de trampas para detectar plagas	5	5	15,625	15,625
2	Cultivos colindantes	5	10	15,625	31,25
3	Manejo de la floración	5	15	15,625	46,875
4	Suministro de recursos que garanticen una buena cosecha	5	20	15,625	62,5
5	Motivación para continuar fomentando este cultivo	5	25	15,625	78,125
6	Utilización de controles biológicos	4	29	12,5	90,625
7	Intercalamiento con otros cultivos	3	32	9,375	100

DIAGRAMA DE PARETTO



Anexo 8 Resultados obtenidos en la Empresa Agropecuaria de Mayabe y lo que se puede obtener con el manejo agroecológico que proponemos.

