

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**



“SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL”.

EDGAR GIOVANNI VASQUEZ TAJTAJ

GUATEMALA, AGOSTO DE 2005.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**

**“SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN EL
DEPARTAMENTO DE IZABAL**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

EDGAR GIOVANNI VASQUEZ TAJTAJ

En el Acto de investidura como

IINGENIERO AGRONOMO

En

Sistemas de Producción Agrícola,

En el grado Académico de Licenciado

GUATEMALA, AGOSTO DE 2005.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**RECTOR****Dr. M.V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO****JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE AGRONOMIA**

| | |
|------------|---|
| DECANO | Dr. Ariel Abderraman Ortíz López |
| VOCAL I | Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel |
| VOCAL II | Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria |
| VOCAL III | Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortíz |
| VOCAL IV | MEPU. Elmer Antonio Álvarez Castillo |
| VOCAL V | P.M.P. Miriam Eugenia Espinoza Padilla |
| SECRETARIO | Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes |

Guatemala, Agosto de 2005.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores Miembros

De conformidad con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

“SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL”.

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente llene los requisitos previos para su aprobación.

Atentamente,

EDGAR GIOVANNI VASQUEZ TAJTAJ.

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por darme sabiduría para poder conducir nuestras labores e infinitas gracias por estar presente en nuestras vidas y por haber permitido conducir mi carrera

MIS PADRES

JOSE ENRIQUE VASQUEZ RAMIREZ (+)

Por ser una de las razones que me dieron aliento para poder lograr este triunfo. Con profundo agradecimiento.

MARIA DEL SOCORRO TAJTAJ CARDENAS Vda. DE VASQUEZ

Ser que me dio la vida agradeciéndole su apoyo, por compartir las etapas importantes de mi vida.

MIS HERMANOS

Por darme apoyo incondicional.

MIS ABUELOS

Vicente Vásquez (+), Piedad Ramírez (+), Cleto Tajtaj (+).

MI ABUELA

PIEDAD CARDENAS. Gracias por el apoyo brindado.

MIS TIOS

Con mucho cariño y respeto (Carlos tajtaj y Luis Vásquez (+))

MIS PRIMOS

Por sus muestras de cariño y aprecio

CONY

Por brindarme su ayuda en los momentos difíciles y por haber alcanzado este triunfo. Muchas gracias.

MIS COMPAÑEROS Y
AMIGOS

Gracias por haber compartido con cada uno de ustedes su amistad.

TESIS QUE DEDICO

A:

Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Instituto Nacional Central para Varones

Instituto Nacional Mixto Justo Rufino Barrios

Escuela Alejandro Maldonado Aguirre

Escuela Mixta Republica de Canadá

AGRADECIMIENTOS

A:

Los Ingenieros Agrónomos Oscar Medinilla y Juan Herrera, por su tiempo y asesoría brindada, pues sin ellos no hubiese sido posible realizar la presente investigación.

Personal técnico de la Coordinadora Departamental MAGA, Izabal, por su colaboración en y hospitalidad brindada en cada momento de mi estancia.

Los Productores de cacao en el departamento de Izabal, por su valiosa colaboración y hospitalidad.

Claudia de la Rosa por su apoyo incondicional.

INDICE GENERAL

| | | Pag. |
|-------|-----------------------------|-------------|
| | INDICE GENERAL | i |
| | INDICE DE CUADROS | v |
| | INDICE DE FIGURAS | vi |
| | RESUMEN | vii |
| 1. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3 |
| 3. | MARCO TEORICO | 4 |
| 3.1 | Marco Conceptual | 4 |
| 3.1.1 | Origen del Cacao | 4 |
| 3.1.2 | Taxonomía | 4 |
| 3.1.3 | Morfología | 4 |
| | A. Planta | 4 |
| | B. Raíces | 5 |
| | C. Troncos y Ramas | 5 |
| | D. Hojas | 5 |
| | E. Inflorescencia | 5 |
| | F. Polinización | 6 |
| | G. Fruto | 6 |
| | H. Semillas | 6 |
| 3.1.4 | Fisiología | 7 |
| 3.1.5 | Ciclo del Cultivo | 8 |
| 3.1.6 | Ecología del Cacao | 8 |
| 3.1.7 | Condiciones Climáticas | 8 |
| | A. Temperatura | 8 |
| | B. Agua | 9 |
| | C. Viento | 9 |
| | D. Humedad relativa | 9 |
| | E. Luminosidad | 9 |
| | F. Altitud | 9 |
| | G. Sombra | 9 |
| | G.1 Sombra Provisional | 10 |
| | G.2 Sombra Temporal | 10 |
| | G.3 Sombra Permanente | 10 |
| 3.1.8 | Condiciones Edáficas | 10 |
| | A. Suelo | 10 |
| | B. Área de Enraízamiento | 11 |
| | C. Drenaje y Aireación | 11 |
| | D. Textura y Estructura | 11 |
| | E. Color del suelo | 11 |
| 3.1.9 | Siembra del Cacao | 11 |
| | A. Distancia de Siembra | 11 |
| | B. Trazado | 11 |

| | | |
|----------|---|----|
| C. | Ahoyado | 12 |
| D. | Transplante | 12 |
| 3.1.10 | Reproducción | 12 |
| 3.1.10.1 | Métodos de Propagación Vegetativa | 12 |
| A. | Propagación Vegetativa por Estacas | 12 |
| B. | Propagación Vegetativa por Injerto | 12 |
| C. | Propagación Vegetativa por Acodo | 13 |
| D. | Propagación Vegetativa en Cultivo In Vitro | 13 |
| 3.1.10.2 | Métodos de Propagación por Semilla | 13 |
| A. | Semilla Común | 13 |
| B. | Semilla Clonal | 13 |
| C. | Semilla Híbrida | 13 |
| 3.1.11 | Variedades | 14 |
| A. | Criollo | 14 |
| B. | Forastero | 14 |
| C. | Trinitario | 14 |
| 3.1.12 | Plagas | 14 |
| A. | Insectos | 14 |
| B. | Ácaros | 15 |
| C. | Roedores | 15 |
| 3.1.13 | Enfermedades | 15 |
| 3.1.14 | Manejo Agronómico | 16 |
| A. | Preparación del Terreno | 16 |
| B. | Control de Malezas | 16 |
| C. | Fertilización | 16 |
| D. | Sombra | 16 |
| E. | Poda | 16 |
| E.1 | Poda de Formación | 17 |
| E.2 | Poda de Mantenimiento | 17 |
| E.3 | Poda de Rehabilitación | 17 |
| E.4 | Poda de Sanidad | 17 |
| F. | Renovación | 17 |
| 3.1.15 | Recolección y Conservación | 18 |
| 3.1.16 | Producción | 18 |
| 3.1.17 | Comercialización | 19 |
| 3.17.1 | Estructura de la Comercialización | 19 |
| 3.17.2 | Canales de Comercialización | 20 |
| 3.17.2 | Agentes de Mercadeo | 20 |
| A. | Productor | 20 |
| B. | Acaparador Rural | 20 |
| C. | Mayorista | 20 |
| D. | Detallista | 20 |
| E. | Empresas Transformadoras | 21 |
| F. | Exportadores e Importadores | 21 |
| G. | Entidades o Agencias Gubernamentales | 21 |
| H. | Asociaciones de Productores y de Consumidores | 21 |
| I. | Corredores | 21 |

| | | |
|--------|--|----|
| | J. Consumidor | 21 |
| 3.1.18 | Márgenes de Comercialización | 21 |
| | A. Márgenes Brutos de Comercialización (MBC) | 21 |
| | B. Participación del Productor (PDP) | 22 |
| | C. Margen Neto de Comercialización (MNC) | 22 |
| 3.1.19 | Métodos de Muestreo | 22 |
| | A. Censo | 22 |
| | B. Muestreo Sistemático | 22 |
| 3.2 | Marco Referencial | 23 |
| 3.2.1 | Localización y Superficie | 23 |
| 3.2.1 | Clima | 23 |
| 3.2.3 | Zona de Vida | 23 |
| 3.2.4 | Suelos y Cobertura Vegetal | 23 |
| 4. | OBJETIVOS | 24 |
| | 4.1 General | 24 |
| | 4.2 Específicos | 24 |
| 5. | METODOLOGÍA | 25 |
| | 5.1 Definición del Marco de estudio | 25 |
| | 5.1.1 Recopilación de Información del Área y del Cultivo de cacao en el Área | 25 |
| | 5.1.2 Estrategia de Muestreo | 25 |
| | 5.1.3 Elaboración de Boletas | 25 |
| | 5.1.4 Etapa de Campo | 25 |
| | 5.1.5 Muestreo de Frutos | 26 |
| | 5.1.6 Análisis Proximal o Bromatológico | 26 |
| | 5.1.7 Fase de Gabinete | 26 |
| 6. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 27 |
| | 6.1 Información General | 27 |
| | 6.1.1 Tenencia de la Tierra | 27 |
| | 6.1.2 Área Actual Cultivada | 27 |
| | 6.2 Características de la Planta | 28 |
| | 6.3 Origen de la Plantación | 29 |
| | 6.4 Información Agronómica | 29 |
| | 6.4.1 Topografía del Terreno | 29 |
| | 6.4.2 Especies de Sombra Asociadas al Cultivo | 29 |
| | 6.4.3 Edad de las Plantaciones | 29 |
| | 6.4.4 Distanciamiento de Siembra | 30 |
| | 6.4.5 Método de Siembra | 30 |
| | 6.5.6 Variedades Existentes en la Zona | 30 |
| | 6.5 Otros Aspectos Agronómicos | 30 |
| | 6.5.1 Área de cacao Introducidas | 30 |
| | 6.5.2 Análisis Químico de Suelo | 31 |
| | 6.5.3 Fertilización | 31 |
| | 6.5.4 Labores Culturales | 31 |
| | 6.5.4.1 Limpias | 31 |
| | 6.5.4.2 Podas | 32 |
| | 6.5.5 Fauna Asociada al Cultivo | 32 |
| | 6.5.6 Enfermedades Asociadas al Cultivo | 32 |

| | | |
|---------|---|----|
| 6.6 | Producción Agrícola | 33 |
| 6.6.1 | Época y Forma de Cosecha | 33 |
| 6.6.2 | Calidad y Color del Fruto | 34 |
| 6.6.3 | Uso del Cacao | 34 |
| 6.7 | Proceso de Comercialización | 34 |
| 6.7.1 | Acopio de Producción | 34 |
| 6.7.2 | Comercialización | 34 |
| 6.7.3 | Canal de Comercialización | 34 |
| 6.7.4 | Precios de Venta de Grano Seco | 35 |
| 6.7.5 | Costos y Márgenes de Comercialización | 35 |
| 6.7.5.1 | Margen Bruto de Comercialización (MBC) | 35 |
| 6.7.5.2 | Participación del Productor (PDP) | 36 |
| 6.7.5.3 | Margen Neto de comercialización (MNC) | 36 |
| 6.7.5.4 | Costos de Producción | 36 |
| 6.7.6 | Lugares de Venta del Producto | 38 |
| 6.7.7 | Perdidas | 38 |
| 6.7.8 | Asistencia Técnica y Crediticia | 39 |
| 6.7.9 | Fuerza de Trabajo | 39 |
| 6.8 | Muestreo de Frutos | 39 |
| 6.9 | Análisis Proximal o Bromatológico | 39 |
| 6.10 | Procesos Organizativos | 40 |
| 6.11 | Situación Actual del Cultivo | 40 |
| 6.12 | Manejo del Cultivo | 40 |
| 6.12.1 | Preparación del Terreno y Trazo de las Plantaciones | 40 |
| 6.12.2 | Ahoyado | 40 |
| 6.12.3 | Siembra | 41 |
| 6.12.4 | Control de la Vegetación Espontánea | 41 |
| 6.12.5 | Fertilización | 41 |
| 6.12.6 | Sombra | 41 |
| 6.12.7 | Poda | 41 |
| 6.12.8 | Raleo de la Fruta | 42 |
| 6.12.9 | Control de la Entomofauna Asociada al Cultivo | 42 |
| 6.12.10 | Control de la Fauna asociada al Cultivo | 42 |
| 6.12.11 | Enfermedades y su Control | 42 |
| 7. | CONCLUSIONES | 43 |
| 8. | RECOMENDACIONES | 44 |
| 9. | BIBLIOGRAFÍA | 45 |
| 10. | ANEXOS | 47 |

INDICE DE CUADROS

| | Pag. |
|--|-------------|
| CUADRO 1. Producción de cacao en centro América, México y Belice; cultivada y rendimiento por hectáreas. | 19 |
| CUADRO 2. Forma de administrar la tierra cultivada con cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.), 2004. | 27 |
| CUADRO 3. Porcentaje de áreas por manzana cultivadas de cacao en el departamento de Izabal. | 27 |
| CUADRO 4. Características de la planta. | 28 |
| CUADRO 5. Costos de producción de una manzana de cacao en el departamento de Izabal. | 37 |
| CUADRO 6. Lugares de venta del grano de cacao en el departamento de Izabal. | 38 |
| CUADRO 7. Análisis bromatológico del fruto del cacao. | 39 |
| CUADRO 8A. Zonas potenciales de producción de cacao en Guatemala. | 48 |
| CUADRO 9A. Distribución de producción de cacao en grano en los principales departamentos de Guatemala. | 48 |
| CUADRO 10A. Impacto socioeconómico del cultivo. | 49 |
| CUADRO 11A. Principales países productores de grano de cacao. Producción, superficie y rendimiento. 1961 – 1962. | 49 |
| CUADRO 12A. Proyección de la exportación mundial de grano de cacao por región productora (TM), 1993 – 200. | 50 |
| CUADRO 13A. Exportación mundial de grano de cacao por país. 1992 y media del periodo 1961 – 1992 (TM). | 50 |
| CUADRO 14A. Proyección de la importación mundial de grano de cacao, por región consumidora (TM). 1993 – 2000. | 51 |
| CUADRO 15A. Importación mundial de grano de cacao por país. 1992 y media del período 1961 – 1992 (TM). | 51 |
| CUADRO 16A. Cacao: área, producción, rendimiento, importación, exportación y precio medio. | 52 |

INDICE DE FIGURAS

| | | Pag. |
|-------------|---|-------------|
| FIGURA 1. | Partes Vegetativas y Sistema Reproductivo del Cultivo del Cacao | 7 |
| FIGURA 2. | Porcentaje de área cultivada de cacao en el departamento de Izabal. | 28 |
| FIGURA 3. | Procedencia del material de siembra. | 29 |
| FIGURA 4. | Método de siembra en las diferentes localidades. | 30 |
| FIGURA 5. | Tipo de fertilizante aplicado al suelo. | 31 |
| FIGURA 6. | Descripción porcentual de la entomofauna asociada al cultivo del cacao. | 32 |
| FIGURA 7. | Promedio de frutos por planta de cacao en las localidades del departamento de Izabal. | 33 |
| FIGURA 8. | Esquema de los canales de comercialización en el departamento de Izabal. | 35 |
| FIGURA 9A. | Principales países productores de cacao en grano 2002. | 53 |
| FIGURA 10A. | Principales países exportadores de cacao en grano 2001. | 53 |
| FIGURA 11A. | Principales países importadores de cacao en grano 2001. | 54 |
| FIGURA 12A. | Producción mundial de cacao en grano por países. | 54 |
| FIGURA 13A. | Lugar y Ubicación del Área de Identificación. | 60 |

SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL.

COCOA CULTURE SITUACION (*Theobroma cacao* L.), IN THE IZABAL DEPARTMENT.

RESUMEN

El cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.), es una planta de distribución natural, es originaria de las selvas de las Américas. Los Aztecas y los Mayas lo cultivaban mucho antes del descubrimiento de América y lo consideraban de origen divino. El nombre del género es *Theobroma*, que significa "Alimento de los Dioses", se encuentra ampliamente distribuido en los países tropicales.

En el departamento de Izabal, se encuentra cultivada en elevaciones menores de los 600 msnm. El cacao es un cultivo donde sus semillas constituyen la materia prima de diversas industrias, obteniendo productos semielaborados como pasta de cacao, cacao en polvo y manteca de cacao así como productos elaborados destinados al consumo directo como son: chocolates en tabletas o polvo y confitura de chocolate.

El estudio se efectuó para determinar la situación del cultivo del cacao en el departamento de Izabal, por estar reportado uno de las mejores zonas de mayor área de producción y comercialización a nivel nacional, señalándose la tecnología empleada en el cultivo, los usos que se le están dando y el destino de la producción.

La metodología empleada en el presente estudio, consistió en: efectuar un censo, determinando el número de productores que se dedican al cultivo del cacao en el área de estudio.

Las variables estudiadas fueron: conocer el manejo agronómico y la situación del cultivo del cacao como, a) Tenencia de la tierra, b) Factores agronómicos (edad de las plantaciones, especies utilizadas para sombra del cultivo, tipos de cacao, distanciamiento y procedencia del material de siembra), c) Labores culturales (fertilización, podas, presencia de enfermedades, presencia de avifauna, control de malezas). Canales de comercialización y costos de producción existentes en el departamento de Izabal.

De acuerdo al estudio se determinó que en el departamento de Izabal, uno de los municipios que producen cacao, es el municipio de los Amates Izabal.

El 90% de los agricultores manifestaron ser dueños de sus plantaciones, mientras que el 10% es manejada por arrendados, el cultivo del cacao se encuentra sembradas en áreas que van de 1ha hasta 24.5 has, la topografía del terreno es plana.

En el departamento de Izabal, no existe información en lo que se refiere al cultivo. Sin embargo mediante el presente trabajo se logró establecer que las variedades existentes en la zona son del 72.5% criollo y el 27.5% son de la variedad híbrido. Siendo del origen de la plantación del 57.5% de

la Finca Navajoa, el 5% manifestó haber obtenido semilla originaria de Costa rica y de otras zonas y el 37.5% manifestaron tener las plantaciones ya establecidas.

El proceso de comercialización del cultivo del cacao, se determinó que el margen bruto de comercialización (MBC), es de 35% en tanto que la participación del colector (PDP), es del 65% del valor de la venta, mientras que el valor del margen neto de comercialización (MNC), es del 5%.

Entre las enfermedades que atacan al cultivo del cacao se pudo observar que la única enfermedad que causa daño económico es la mazorca negra (*Phytophthora palmivora*). Como también la mayoría de agricultores manifestaron tener problemas con los roedores dichas personas manifestaron desconocer otros insectos que pueden causar daño a las plantaciones del cacao en el departamento de Izabal.

1. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L.), de la familia Esterculiaceae, es una planta alógama, de origen americano, cuyo cultivo fue desarrollado por los Mayas y otras culturas contemporáneas, los granos de cacao eran utilizados por los Mayas y Aztecas como producto de consumo, y como moneda de intercambio.

En Guatemala, se cultiva el cacao en altitudes menores a los 600 msnm, como en caso de la costa sur y norte del país, siendo a la vez estas las mejores zonas de producción por sus condiciones agroecológicas aptas para el cultivo del cacao (15).

En Centro América las especies de insectos que se alimentan de cacao no parecen presentar mayor importancia económica. En general se puede decir que las plagas son más importantes en el vivero o en plantaciones recién establecidas, donde pueden llegar a causar pérdida de plantas o retardar su crecimiento (20).

El cultivo del cacao es afectado por muchas enfermedades de distinto origen, aunque no todas revisten la misma importancia a nivel local y su severidad varía de un país a otro. Con frecuencia dentro de una misma zona cacaotera se presentan variaciones fundamentales de acuerdo a las condiciones ambientales, y sobre todo, al tipo de manejo que recibe el cultivo (20).

El cacao es un árbol de uso múltiple, ya que sirve no solo para producir semilla, sino también para reforestar y enriquecer los bosques, refugios de avifauna, enriquece el suelo y capta CO₂ (1).

Dada las actuales condiciones ecológicas, características agrícolas y ventajas comparativas de Guatemala, El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), Facultad de Agronomía (FAUSAC) así como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), estiman técnicamente viable y económicamente rentable el establecimiento de plantaciones de cacao que busquen fomentar y rehabilitar el cultivo de cacao en el departamento de Izabal, para mejorar las condiciones de vida de los agricultores.

La siembra del cultivo de cacao no constituye una actividad que degrade las condiciones ambientales, en vista de que las prácticas de manejo agronómico son sencillas, no representando un impacto negativo para la naturaleza. Además mediante la asistencia técnica y capacitación se deben de orientar a los agricultores a ser más eficientes sus áreas de producción y un uso racional de los recursos.

Aunque el cultivo es nativo de la región, existe muy poca información al respecto, en forma detallada y precisa, lo cual amerita el estudio de las prácticas culturales, insumos utilizados, las épocas, costos de producción, canales de comercialización, etc.

Para recabar la información se utilizó el método del censo debido a que son pocos los productores dedicados al en Izabal, circunscribiéndose las actividades a los municipios de Puerto Barrios, Morales, Livingston y el Estor. Haciendo el uso de herramientas básicas como boletas, para censar a productores, consumidores y no productores del fruto.

Las variables evaluadas fueron: costos y canales de comercialización, técnicas de siembra empleadas, fertilizantes, pesticidas, semilla, variedades, ingresos, rentabilidad y especies utilizadas como sombra.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El cultivo de cacao tuvo una disminución de áreas dedicadas a su producción en las décadas del 80 y 90, y actualmente no se cuenta con información sobre su manejo agronómico.

Debido a la crisis económica que afronta el cultivo del café, es necesario implementar acciones y proyectos para la generación de alternativas económicas que ayuden a los caficultores y otros productores rurales a mejorar de sus ingresos. La propuesta persigue elaborar un estudio de prefactibilidad, para el proyecto de reintroducción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), en aquellas áreas potenciales para su cultivo en el país.

Derivado esta experiencia de trabajo en el desarrollo del proyecto, se observó que una de las grandes limitantes para el mismo fue la falta de información del manejo agronómico y de otros aspectos relacionados con el cultivo dentro del país, especialmente en la región norte (Izabal, Alta Verapaz y Petén), ya que sin dicha información no se pueden tener elementos que permitan elaborar la línea base del proyecto.

La finalidad de este estudio es recopilar, generar y analizar aquella información relevante para desarrollar la línea base del proyecto de prefactibilidad del reestablecimiento del cultivo de cacao. Así mismo ayudará a hacer recomendaciones que sean aplicables al mejoramiento y manejo general del cultivo y con ello lograr una mejor producción por unidad de área.

Por los motivos anteriores la situación del cultivo de cacao en el área departamento de Izabal, es importante para desarrollar con éxito el proyecto de reintroducción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el país.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 ORIGEN DEL CACAO

El cacao es originario de la región amazónica, en América del Sur, de donde se dispersó en dos direcciones:

a) Al este, a lo largo del Río Amazonas hasta la cuenca del Orinoco en Venezuela, dando origen al tipo denominado “Forastero” o Amelonado Amazónico; y

b) Al noreste, cruzando los Andes y avanzando para la América Central hasta el sur de México, dando origen al tipo “criollo” (22).

3.1.2 TAXONOMÍA

El cacao ha sido clasificado por los botánicos, con el sugestivo nombre de “manjar de los Dioses” o *Theobroma cacao*. Pertenece a la familia Esterculiáceae (6).

| | |
|---------------|---|
| REINO: | Plantae |
| SUB-REINO: | Embryobiontha |
| DIVISION: | Magnoliophyta |
| CLASE: | Magnoliopsida |
| SUB-CLASE: | Dilleniidae |
| ORDEN: | Malvales |
| FAMILIA: | Esterculiáceae |
| GENERO: | <i>Theobroma</i> |
| ESPECIE: | <i>Theobroma cacao</i> L. |
| NOMBRE COMUN: | Cacao, Cacau, Cocoa, Haa, Xau, Cacaoerio, cacaotero, Cacari, Cacaueira, Cacaueiro, Criollo (1). |

3.1.3 MORFOLOGÍA

A. Planta

Árbol de tamaño mediano (5 a 8 m) puede alcanzar alturas de hasta 20 m cuando crece libremente bajo sombra intensa. Su corona es densa, redondeada y con un diámetro de 7 a 9m. Tronco recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales (**Figura 1**) (6).

B. Raíces

El árbol de cacao proviene de semilla, se forma una raíz principal que llega a profundizar entre 1.20 y 1.50 m. Siendo la función principal de dar soporte al árbol, los primeros 30 cm, surge una serie de raíces laterales o secundarias que se bifurcan en terciarias y cuaternarias, las cuales se localizan superficialmente extendidas en forma irregular en el área equivalente a la copa del árbol. Su función es aprovechar los nutrientes que se encuentran en la materia orgánica (6).

C. Troncos y Ramas

El cacao posee un crecimiento diferencial bien marcado. En lo que respecta al tronco y brotes que surgen a partir de éste, hay un crecimiento definido en dirección vertical hasta alcanzar cierta altura y formar el primer piso o verticilo, que conforman una serie de 4 ó 5 ramas primarias conocidas como ramas de abanico de crecimiento lateral; éstas son las que dan origen a la futura armazón o copa del árbol (6).

El crecimiento en dirección vertical corresponde al tipo de crecimiento ortotrópico y el lateral corresponde al tipo de crecimiento plagiotrópico. En la formación del primer piso el crecimiento del tronco se suspende, el árbol puede seguir creciendo por medio de otro brote o “chupón” que pueda surgir en la base del verticilo y que tendrá un compartimiento similar al tronco principal, que formará un segundo piso. El crecimiento de ramas laterales ya sea también las secundarias o terciarias es indefinido, que siempre estará creciendo a través de brotaciones intermitentes, de manera que puedan llegar a colgar hasta el suelo si no se podan periódicamente (**figura 1**) (6).

D. Hojas

El cacao es característico en la pigmentación de las hojas tiernas que va desde verde pálido o rosado hasta el violeta encendido, adquiriendo el color verde oscuro a medida que maduran. También hay variación en el tamaño de la hoja influenciada por el ambiente donde se desarrolla la planta, las hojas que reciben menos luz (penumbra) tienden a ser más grandes y viceversa (1,6).

La forma como las hojas están dispuestas es diferente según procedan de un eje ortotrópico o plagiotrópico. Si proceden de un eje ortotrópico, las hojas crecen en una espiral de $3/8$ (brotes o chupones) y si proceden de un eje plagiotrópico, las ramas presentan una disposición de $1/2$ en un mismo plano en forma alterna. Otra característica diferencial es en cuanto al pecíolo que sostiene a las hojas, que es mucho más largo en los brotes y es más corto y grueso en las ramas (**Figura 1**) (6, 13).

E. Inflorescencia

Se dice que el cacao es “*cauliflora*” porque tiene la particularidad de emitir flores en el tronco ya adulto. El ambiente influye mucho en la floración y es de esperarse que en un clima adecuado y con lluvias bien repartidas, el cacao florecerá casi todo el año (22).

La flor de cacao se caracteriza por ser pentámera: posee 5 sépalos, 5 pétalos, 5 estambres fértiles y 5 estaminoides estériles; un pistilo compuesto por 5 filamentos y un ovario constituido por 5 hileras de óvulos (**figura 1**) (22).

F. Polinización

El cacao, se poliniza por medio de insectos (entomófila). Para la función de polinización se han identificado algunas mosquitas del género *Forcypomyia* y algunos insectos de menor cuantía (6,22).

La polinización no es un factor limitante en la producción, sino un exceso de producción de mazorcas fecundadas, lo cual es controlado por algún fenómeno durante la partición de los fotosintetizados, que hace que algunos frutos se marchiten, formando lo que se denomina el “*cherelle wilt*” o frutos marchitos, que regulan el número de frutos en el árbol (6).

G. Fruto

El fruto es el producto de la maduración del ovario una vez fecundado. Es una baya grande conocida con el nombre de Pocha, Mazorca o Bellota, sostenida por un pedúnculo leñoso que la fija al árbol después de madurarse o secarse (significa que es un fruto indehiscente) (**figura 1**) (1,6).

H. Semillas

Las semillas son de color pardo oscuro, se conocen como habas o almendras. Se encuentran cubiertas por un mucílago acidulo, que se separa de la cáscara al madurar el fruto. La semilla es de viabilidad corta, germina en forma epigea (1,13).

Todo el volumen del grano en el interior del tegumento, está ocupado por los dos cotiledones del embrión, cuyos colores pueden variar del blanco de los “criollos” al violeta oscuro de los “forasteros”, pudiéndose encontrar ambos tipos en las dos poblaciones. La almendra del cacao es muy rica en grasa (50 a 55% mantequilla de cacao). Tiene un promedio de 1.7% de teobromina (alcaloide parecido a la cafeína) (**Figura 1**) (1, 6).



FIGURA 1. Partes vegetativas y sistema reproductivo del Cultivo del cacao
Fuente: Enciclopedia Encarta (19).

3.1.4 FISIOLÓGÍA

La semilla está revestida de una envoltura o tegumento delgado, resistente, de color rosado el volumen interno está ocupado por dos cotiledones fuertemente plegados, con numerosos lóbulos, cuyo color varía de blanco al púrpura intenso (22).

Los cotiledones y el embrión están cubiertos, por una membrana translúcida, brillante. El embrión diferenciado en radícula y plúmula, está en la base de los dos cotiledones (22).

La madurez fisiológica de la semilla alcanza antes que la del fruto. Su vitalidad es afectada por la temperatura y la humedad. Las semillas se conservan a temperaturas de 18 a 30°C. y con una humedad del 100% (22).

En árboles propagados por semilla, la raíz principal, al igual que las secundarias, están muy desarrolladas. Los árboles provienen de estacas, o trozos de ramas jóvenes, sólo tienen raíces adventicias o laterales, las cuales crecen verticalmente para reemplazar a la principal (22).

El crecimiento del tronco y de las ramas y la disposición de éstas pueden ser afectados por podas mal realizadas, por daños mecánicos o por el ataque de insectos y enfermedades (22).

La primera floración se presenta a los dos años, pero es más común al tercero o cuarto año. El cacao puede florecer todo el año, las épocas de floración dependen de las condiciones climáticas (22).

La floración es favorecida por temperaturas medias elevadas y lluvias abundantes. La floración depende de factores genéticos intrínsecos al tipo de cacao (22).

3.1.5 CICLO DEL CULTIVO

| | |
|------------------------------------|---|
| 1 a 3 años | Crecimiento y desarrollo |
| 4 a 5 años | Primeras cosechas |
| 7 a 10 años | estabilización de la cosecha |
| 10 a 30 años | Adulto productivo |
| Período de la floración a cosechar | 5 a 6 meses |
| Periodo de cosecha | Todo el año produce mazorcas, pero la cosecha es en dos temporadas noviembre a marzo, y mayo a octubre (1). |

3.1.6 ECOLOGÍA DEL CACAO

Entre los factores más importantes que tiene el cacao son: la temperatura y la lluvia son los que pueden limitar la zona para el cultivo, son considerados como los factores climáticos críticos para su desarrollo, en algunos lugares, el viento puede ser, el factor limitante de más importancia. La luz o radiación solar es considerada también como un factor importante (13).

3.1.7 CONDICIONES CLIMATICAS

A. Temperatura

La temperatura es importante en el crecimiento de los árboles de cacao. Este cultivo es muy sensible a las bajas temperaturas (1).

En muchos lugares la temperatura media fluctúa entre 25-26°C. se pueden encontrar plantaciones comerciales en lugares cuyo promedio es de 23°C. (6).

La temperatura influye sobre algunos factores pertinentes al árbol de cacao, tales como la formación de flores y madurez del fruto (1).

B. Agua

En las regiones cacaoteras, la cantidad de lluvia excede la evapotranspiración. La cantidad de lluvia que satisface al cultivo, oscila entre 1,500 y 2,500 mm en las zonas bajas más cálidas y en 1,000 y 1,500 mm en las zonas más frescas en los valles altos (6,11).

C. Viento

En las áreas costeras, los vientos son muy comunes y pueden alcanzar velocidades considerables, el uso de cortinas rompevientos es lo más común y recomendado. Si la velocidad del viento no es mayor, los árboles de sombra defienden suficientemente el cacao como para que éste no sufra daños (13).

D. Humedad Relativa

El ambiente para el cacao es aquél donde la humedad atmosférica es más bien alta y constante (70 a 80%) (22).

E. Luminosidad

La planta tolera la alta intensidad de la luz. El grado de luz que debe recibir la plantación de cacao está en relación estrecha con la fertilidad natural del suelo y de su capacidad para conservar la humedad (disponibilidad de nutrientes y agua) (6).

La acción directa de la luz propiamente hecha, o luminosidad es activar la “fotosíntesis”, proceso mediante el cual las plantas a través de las hojas en presencia de luz solar, elaboran sus alimentos a partir de nutrientes que toman del suelo (22).

F. Altitud

La altitud esta Comprendida entre los 200 a 600 MSNM. Si las condiciones del lugar son muy especiales puede recomendarse el cultivo hasta los 760 MSNM en la zona del pacífico y de 0 a 600 MSNM en el atlántico (1).

G. Sombra

La sombra funciona como elemento regulador fisiológica de la planta a través de la mayor o menor cantidad de luz; si hay exceso de sombra propicia mayor humedad en el ambiente, disminución de la actividad fotosintética y menor formación de carbohidratos, además favorece la proliferación de enfermedades; la escasez de sombra permite, la incidencia directa de los rayos solares como la copa del árbol. Obliga a las plantas a un intenso metabolismo y exige mayor suministro de agua y nutrientes; y se incrementa la presencia de plagas que afectan el follaje (1).

El cacao se le ha encontrado creciendo bajo otros árboles más grandes ya que su cultivo ha sido tradicionalmente bajo sombra, se ha dicho que es típicamente humbrófilo, o muy amigo de la sombra. Existen varios tipos de sombra (13).

G.1 Provisional

Es conocida también como sombra baja. Se utiliza cuando la sombra permanente es irregular. Se aconseja la utilización del Plátano o Banano (*Musa sp.*), Gandul (*Cajanus cajan*), Higuierillo (*Ricinus comunis*) (1,6).

G.2 Temporal

El cacao requiere sombra desde el momento de la siembra en el campo. Esto se logra utilizando alguna especie que sirva de transición entre la sombra provisional y la sombra permanente. Pueden utilizarse plantas tales como bananos, plátanos (*Musa sp.*), madre cacao (*Glicirirda sepium*). La duración de la sombra temporal puede variar de 2 a 5 años (13).

G.3 Permanente

La sombra permanente se establece al mismo tiempo que la temporal. La planta de cacao recién transplantada requiere un 70% de sombra o más (según la zona), que deberá reducirse al 30%. cuando la plantación alcance el quinto año de edad. Preferiblemente se deben utilizar barreras de especies con utilidad económica como Conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Caoba (*Swietenia sp.*), Nogal (*Junnglans sp.*), Cedro (*Cedrela Sp.*), Además se pueden utilizar la (Ingas), entre ellas la Paterna (*Inga paterna*), el Chalum (*Inga edulis*), el Cushin (*Inga sp.*), y el Caspirol (*Ingana Laurina*). Otras como Madre Cacao (*Glicirirda sepium*); Cenicero (*Samanea seman*), la Gravilea (*Grevilea robusta A. Cunn*) (1,6).

3.1.8 CONDICIONES EDAFICAS

El proceso de formación del suelo es un factor importante junto con el clima y otros factores juegan un papel importante (6).

La microflora y fauna del suelo contribuyen a la evolución del suelo, pues tiene una gran capacidad de transformar la materia orgánica, a altas temperaturas (6).

La roca madre influye en la descomposición del suelo y de muchas de las características que éste desarrolle (11).

A. Suelo

El suelo es el resultado de la interacción de cinco factores principales: 1) Roca madre; 2) Clima (temperatura y precipitación); 3) Organismos (vegetación, microorganismos, animales, el hombre); 4) Relieve y 5) Tiempo (12).

Las plantaciones comerciales se establecen en suelos sueltos y profundos con acidez neutra de 5.5 y 8.5 de pH, con un pH óptimo de 6.5 (17).

B. Área de Enraízamiento

El área de enraízamiento depende de la profundidad del suelo; en su parte aprovechable puede estar modificada por varios factores: a) una capa dura, que puede estar determinada por una capa de arcilla, una capa ferruginosa o bien por una capa primaria de material impermeable; b) perfil de suelo útil demasiado superficial; c) una capa freática bastante alta (6).

C. Drenaje y Aireación

Uno de los factores esenciales para el crecimiento de las raíces del cacao es la aireación, siendo la renovación permanente del oxígeno del suelo (1).

Las raíces del cacao toleran inundaciones por períodos cortos de tiempo. El tamaño de la raíz del cacao está influenciado por el material de que está constituido el suelo (13).

D. Textura y Estructura

Los mejores suelos para cacao comprenden desde suelos arcillosos agregados hasta franco arenosos. Las características de textura dependen del tamaño de partículas en los horizontes, sino también de la disposición vertical de horizontes de diferentes texturas (6,22).

E. Color del Suelo

El color del suelo no influye en el drenaje y la aireación, se debe tomar en cuenta, porque refleja las características, que son importantes para la planta de cacao (22).

3.1.9 SIEMBRA DEL CACAO

A. Distancia de Siembra

Para establecer el cultivo existen varias alternativas en cuanto a distancia de siembra, ya sea si se va a utilizar sombra temporal o permanente (1).

La distancia de siembra deberá esta en función de varios factores tales como; variedad, la fertilidad, la humedad del suelo la existencia de sombra, el sistema de poda y las atenciones generales del cultivo (9).

B. Trazado

El óptimo espaciamiento entre los árboles de cacao es aquel que permita un retorno económico por unidad de área. Sin embargo, está afectado por varios factores con el vigor de los árboles, el tipo de material plantada, condiciones de la sombra, el suelo y el clima (6, 22).

Entre las ventajas del trazado se tienen las siguientes:

- a) Permite orientar adecuadamente las hileras, para una mejor distribución de luz y circulación de aire en la plantación.
- b) Facilita las labores de limpieza, control de enfermedades, cosecha y otras prácticas importantes.

C. Ahoyado

Es deseable hacer hoyos de 40 X 40 X 25 cm. de hondo, mezclando el suelo del hoyo con la materia orgánica superficial y retornando el suelo al hoyo al momento de la plantación (12).

D. Transplante

El transplante debe coincidir con el inicio de la época lluviosa; sin embargo, donde se cuenta con riego artificial, la colocación de las plantas jóvenes en el sitio definitivo puede realizarse en cualquier tiempo (1, 17).

3.1.10 REPRODUCCIÓN

3.1.10.1 Métodos de Propagación Vegetativa

La propagación vegetativa es de beneficio para los programas de mejoramiento genético, pues ayuda a conservar en forma más eficiente la pureza genética ganada y permite obtener resultados en un plazo más corto (1).

A. Propagación Vegetativa por Estacas

La propagación por estacas garantiza la obtención de altos rendimientos y la buena calidad del cacao (1).

B. Propagación Vegetativa por Injerto

Injertar es el arte de juntar partes de plantas de manera que se unan y continúen su crecimiento como una sola planta. Al componente de la combinación que va a constituirse en la parte superior de la nueva planta se le llama púa, aguja, espiga o injerto, y a la parte que se va a constituir en la porción baja, la que forma el sistema radical, se le conoce como patrón, pie, masto o porta injerto (6).

El injerto es uno de los principales métodos de propagación vegetativa, indispensable cuando se persigue la transmisión de todas las características acumuladas de una planta, o en un clon proveniente de ella, por medio de selección (6).

C. Propagación Vegetativa por Acodo

El cacao puede propagarse por medio de acodos, los que por regla general se enraízan fácilmente, aunque en algunos casos resulta difícil el establecimiento de la planta en el campo (1).

D. Propagación Vegetativa en Cultivo In Vitro

El cultivo *in vitro* de tejidos y órganos que incluye varias técnicas, es una nueva forma de propagación de cacao que resuelve problemas específicos del cultivo y permite, en poco tiempo y espacio, grandes cantidades de plantas con características genéticas idénticas a las de la planta madre (6).

El cultivo de tejidos *in vitro* como otra técnica de propagación vegetativa de plantas útiles, que consiste en separar tejidos y órganos de una planta madre y colocarlos en tubos de ensayo con un medio nutritivo artificial aséptico, al que se adicionan sustancias reguladoras del crecimiento (6).

3.1.10.2 Método de Propagación por Semilla

La forma sexual (o polinizada) más comúnmente usada y fácil para producir el cacao es por medio de semillas frescas. Gran parte del cacao cultivado en la actualidad proviene de semilla sin seleccionar (1).

A. Semilla Común

Es la obtención de seleccionar dentro de plantaciones los mejores árboles, los más robustos, con mayor producción y que estén libres de enfermedades. De estos árboles se puede tomar la semilla mezclándola para sembrarla al campo (1).

B. Semilla Clonal

Es la selección de clones por su alto rendimiento desde muchos años atrás; estos árboles, dan mejor descendencia que los árboles no seleccionados previamente, puesto que han sido probados por varios años (6).

C. Semilla Híbrida

Es la certificación de semillas. Los híbridos consisten en material de cruces artificiales de dos clones que tienen buena habilidad combinatoria (1).

Hay dos vías para obtener la semilla híbrida: a) aprovechando la incompatibilidad de los clones, se establecen jardines aislados y b) con polinizaciones dirigidas con lo cual se puede certificar la exactitud del cruce (1).

3.1.11 VARIEDADES

A. Criollo

El cacao cultivado originalmente por los Mayas y Aztecas es probablemente el criollo actual, con las siguientes características; mazorcas cilíndricas con 10 surcos profundos simples en 5 pares, cáscara (pericarpio) verrugosa, delgada o gruesa, con una ligera capa lignificada en el centro del pericarpio, con o sin depresión en el cuello, puntas agudas en 5 ángulos, rectas o recurvadas. El color de la mazorca puede variar del verde al rojo. Semillas blancas o generalmente pigmentadas, cilíndricas u ovals (1,12,13).

Las poblaciones de criollo se subdividen en criollo Centroamericano y criollo Sudamericano (1).

B. Forastero

Se ha caracterizado a los forasteros por tener mazorcas ovoides, amelonados, con 10 surcos superficiales o profundos, cáscaras lisas o ligeramente verrugosas, delgadas o gruesas con una capa lignificada en el centro del pericarpio, y los 2 extremos redondos y a veces con un pequeño cuello de botella en la base. Las mazorcas son en general verde, con tonos blanquecinos o rosados tenues, en algunas poblaciones. Semillas de color morado, triangulares en corte transversal, aplanadas y pequeñas. Los árboles son más vigorosos, follaje más grande e intenso y más tolerante a enfermedades que los criollos. Las flores tienen estaminoides y líneas guías de los pétalos morados; en éste grupo se encuentran las subdivisiones Angoleta, Amelonado y Calabacillo. Es cultivada en la región baja de Amazona en Brasil, Venezuela y Guyanas (1, 13,17).

C. Trinitario

Constituyen las poblaciones híbridas de cruzamientos espontáneos de criollos y forasteros, tienen características de mazorcas y semillas casi similares en la mayor parte intermedia a los dos grupos que le dieron origen (13).

3.1.12 PLAGAS

A. Insectos

El cacao es una especie alogama que manifiesta características genéticas (auto incompatibilidad), morfológicas (estructura floral) y fisiológicos (inexistencia de aceites aromáticos

ni néctar que sirvan de atrayentes de insectos), hace necesaria no tan solo la presencia de las moscas *Forcipomyia* y *Lasiohelia*, si no de otras especies de hormigas y abejas que cumplen la función de transmisores del polen de un individuo a otro (20).

El cacao es una de las plantas económicas que, al mismo tiempo pueden sufrir daños considerables a causa de los insectos, también necesita de algunos de ellos en ciertos procesos reproductivos, por ello, un abuso en el uso indiscriminado de insecticidas puede conducir a posteriores fracasos económicos (22).

Existen insectos beneficiosos como los polinizadores, depredadores y parásitos de otros insectos nocivos. Los insectos dañinos son muchos que atacan al cultivo, pero son combatidos por sus depredadores (22).

Insectos más importantes o más abundantes en la planta del cacao: Afidos (*Toxoptera aurantii*), Capsidos o Monalonia (*Monalonia braconoides*), Salivazo (*Clastoptera globosa*), Chinchas (*antitechus trepiterus* F.), Barrenador del Tallo (*Xyleborus* sp.), Gusanos Defoliadores (*Agrotis* sp.), Hormigas o Zompopos (*Atta* sp), Trips (*Selenothrips rubrocinctus*), Barrenador del Fruto (*Marmara* spp.), Crisomelidos (*Diabrotica* sp.), Escolitidos (*Xyleborus* sp.), Gallina Ciega o Joboto (*Phyllophaga* sp.) (1, 6, 12, 17).

B. Ácaros

Atacan los brotes jóvenes, especialmente en el vivero. Producen atrofia, malformación y defoliación de los brotes terminales (12).

C. Roedores

Hay algunos animales roedores tales como ardillas y ratas que atacan al cacao, especialmente los frutos, de los cuales extraen las almendras para chupar el mucílago; las semillas no las comen probablemente por el sabor amargo ó astringente que tienen. También algunos pájaros tales como el cheje, el loro el pájaro carpintero y otros de menor importancia (1,6).

3.1.13 ENFERMEDADES

Las enfermedades comunes al cultivo, su presencia significa un factor que incide directamente en el rendimiento, afecta la economía del productor llegando a transformarse en una verdadera limitante para la producción cacaotera (20).

La incidencia o severidad de los problemas fitopatológicos del cacao se deben a factores como el clima y el tipo de material genético sembrado y la calidad del manejo que reciba la plantación. Las enfermedades atacan tanto hojas, tallo y frutos antes y después de la cosecha causando mayores pérdidas en los países cacaoteros de América. Las principales enfermedades que causan daño al cacao son: La Mazorca Negra (*Phytophthora palmívora*), Mal del Machete (*Ceratocystis fimbriata*), Las Bubas (*Calonectria rigidiuscula*), Moniliasis (*Moniliophthora roreri*),

Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*), Mal Rosado (*Corticium salmonicólor*), Antracnosis (*colletotrichum gloesporroides*), Diplodia (*Diplodia theobromae*), Mal de Hilachas (*Pellicularia koleroga*) (1, 6, 12, 17).

3.1.14 MANEJO AGRONÓMICO

A. Preparación del Terreno

Considerando los posibles lugares que existen para el establecimiento de plantaciones nuevas de cacao, se podrá citar los suelos de montaña, los de potreros, y las áreas ocupadas por frutales, como es el caso de las plantaciones de coco, de palma aceitera, cítricos y otros (11,13).

La selección del área debe concordar con las especificaciones ecológicas del cultivo en cuanto a temperatura, lluvias, viento, sombra y suelos, para concretar la ubicación del área seleccionada con su topografía (6).

B. Control de Malezas

Los efectos de las malezas sobre el cacao son varios: a) Las malezas trepadoras se enredan entre los árboles jóvenes de cacao e impiden el desarrollo de las hojas, b) las malezas compiten con el cacao por la luz, el anhídrido carbónico, el agua y nutrimentos, puesto que los absorben con mayor rapidez que el cacao (11, 12).

C. Fertilización

El cacao es un cultivo tropical que se planta en suelos con buenas condiciones físicas, en los cuales los nutrientes o minerales deben estar disponibles para la planta ya sea por su alta fertilidad natural o porque el hombre los suministra a través de fertilizantes orgánicos, químicos o correctivos del suelo (1).

La clase y cantidad de fertilizante a usarse en el cacaotal, dependerá del tipo de suelo, de la cantidad de sombra y de la intensidad de las precipitaciones (6).

D. Sombra

La sombra funciona como elemento regulador de la actividad fisiológica de la planta a través de la mayor o menor cantidad de luz (1).

E. Poda

Podar es arreglar el árbol sin causarle daño. El objetivo de la poda en cacao es eliminar las partes poco productivas o innecesarias de los árboles para estimular el desarrollo de nuevos crecimientos vegetativos y equilibrarlos con los puntos productivos. La poda tiende a eliminar los chupones y las ramas mal dirigidas, controlar la altura del árbol, regular la entrada de luz a los

estratos inferiores, eliminar ramas que dificultan las labores agrícolas y facilitar la visibilidad de las mazorcas, ya sea para cosechar o para practicar las labores (11).

Los efectos colaterales de la poda pueden considerarse también en relación con la creación de condiciones físicas adecuadas para un exitoso combate de plagas y enfermedades, facilidades para la cosecha, así como el material muerto que permanece en el árbol (20).

E.1 Poda de Formación

La poda de formación sirve para darle forma al árbol de cacao. El fin que se persigue con este sistema de poda es: el equilibrio de la planta, mayor aireación dentro de la planta, controlar las plagas y enfermedades, facilitar las cosechas, las aspersiones y economizar tiempo, dinero al tener menos follaje las plantas, menos será el líquido que se use y más rápido se harán las operaciones, cubriendo mayor área (1,11).

La poda de formación es aquella que se efectúa desde el vivero, en plantas de 1 mes a 1 1/2 o 2 años de edad y consiste en dejar un solo tallo hasta la formación de la horqueta, que ocurre entre los 10 y 16 meses de edad, aproximadamente (11, 22).

E.2 Poda de Mantenimiento

Como su nombre lo indica con esta poda se le da conservación al árbol adulto estimulando el vigor de la parte central. La poda de mantenimiento, se puede hacer una o dos veces por año y se aconseja que en época seca, para que cuando vengan las lluvias se estimulen el crecimiento de las ramas mejor dirigidas (1,6,11).

E.3 Poda de Rehabilitación

La rehabilitación es la regeneración del árbol por medio de podas adecuadas. Estas deben ser parciales, en cuyo caso se conservan las mejores ramas o el tronco, para estimular el brotamiento de chupones basales, los mejores chupones son seleccionados para reemplazar el árbol viejo o son injertos con yemas de clones o de híbridos sobresalientes (1, 11).

En la poda parcial se eliminan las ramas mal dispuestas o de caída al suelo, dejando un 25% de las ramas en mejor estado. La plantación, por lo general, reacciona muy bien y si se acompaña de fertilización y un buen programa de combate de plagas, enfermedades y malas hierbas, puede aumentar los rendimientos en forma permanente por varios años (1, 22).

E.4 Poda de Sanidad

Esta poda se inicia en el vivero y consiste en eliminar, con ayuda de tijeras o cuchilla, toda rama u hoja enferma. Cuando las plantas son adultas, con la frecuencia de esta poda se elimina todo el material atacado por plagas y enfermedades, sean hojas, brotes, ramas o frutos. Dependiendo de la virulencia de la plaga o la enfermedad, todo el material de poda debe ser destruido por el fuego enterrado, después de que se haya aplicado algún agroquímico que ayude a la destrucción (13).

F. Renovación

Cuando una plantación ha sufrido una baja en su producción promedio, por enfermedades, ataque de insecto, abandono, etc. es rehabilitarla. En muchos casos un estudio rápido de las condiciones generales de la plantación puede orientar el tiempo de rehabilitación necesaria. Si las condiciones son extremas o los costos de rehabilitación son altos, es mejor pensar, en una renovación del cacao. Si se considera la rehabilitación desde este punto de vista, vendría a ser como un rejuvenecimiento del área, por los métodos más económicos y prácticos (1, 6, 22).

3.1.15 RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN

La recolección se hace cuando los frutos se encuentran maduros, lo que se aprecia por el cambio de color de las mazorcas; las verdes se vuelven amarillas, las rojas, moradas y otras cambian a amarillo naranja fuerte o pálido. Igualmente se reconoce la maduración por el olor agradable que despiden los frutos y por el sonido hueco que producen al golpearlos con los dedos. Frutos que no están suficientemente maduros dan granos sin olor; frutos excesivamente maduros, hacen que la pulpa que rodea los granos pierdan su valor como medio nutritivo para los organismos que realizan la fermentación (1,13).

La recolección se hace cada dos a cuatro semanas, para obtener frutos de una madurez uniforme (1).

La conservación del cacao, tanto por parte del productor como del exportador, tiene gran importancia. Si no es realizado en perfectas condiciones, puede dar lugar a un gran detrimento del producto. El cacao debe ser preservado, de toda contaminación por olores o gustos extraños, y debe ser mantenido bien seco para prevenir la proliferación de mohos y preservación de cualquier infestación por insectos (6).

Las almendras sobre-fermentadas, las germinadas, las rotas pueden ser atacadas por mohos que las sanan. Las condiciones de secado y de almacenamiento son los factores esenciales, puesto que los mohos no se desarrollan cuando el contenido en humedad de las almendras es inferior al 8%, que el factor crítico (6, 13).

El máximo de humedad en la cual se puede conservar cacao por corto tiempo es de 82%. Las almendras que señalan una humedad promedio de 7%, tendrán en la testa alrededor de 12%, y en el cotiledón cerca de 5% siendo la condición más adecuada para su conservación (1, 6, 22).

Hay varios hongos que pueden atacar las almendras, entre los más importantes están los del género *Aspergillus*, que generalmente penetran a través del punto del micrópilo, en uno de los lados de las almendras (6).

Los insectos más importantes son los que atacan cuando el cacao está almacenado, están adaptados y son difíciles de combatir. Entre las polillas más importantes están las polillas del género *Ephesia* y escarabajos de los géneros *Araecerus*, *Tribolium* y *Lisioderma*. Otros enemigos naturales importantes de considerar en los almacenes son los roedores (6).

3.1.16 PRODUCCIÓN

Los árboles de cacao o cacaoteros pueden producir rendimientos aceptables durante varias décadas. Pueden tardar de 8 a 10 años en alcanzar el rendimiento máximo, según la variedad: los nuevos híbridos alcanzan ese máximo más rápidamente. La celeridad con que luego disminuye depende principalmente del cuidado con que se cultiva el árbol y el empleo de abonos y productos químicos (**cuadro 1**) (3).

En términos de rendimiento, existen efectivamente dos tipos de cacaoteros: Los arbustos tradicionales que producen entre 300 y 500 Kg. de cacao en grano por año en las circunstancias más normales, y los híbridos cuyos rendimientos alcanzan un máximo de más de 1,000 Kg. por hectárea antes de empezar su decadencia (3).

Las ventajas de rendimiento de los nuevos híbridos han contribuido a su empleo extenso en las nuevas plantaciones (3).

Las principales pérdidas de producción se deben a factores como las malas condiciones climatológicas, cuidados deficientes y enfermedades, que alcanzan entre el 20 y el 30% de la producción mundial. Las enfermedades pueden provocar la pérdida directa de la cosecha o el debilitamiento o inclusive la muerte del árbol (3).

Cuadro 1. Producción de cacao en Centro América, México y Belice; superficie cultivada y rendimientos por hectáreas.

| Región y/o país | Producción (ton. métricas) | Superficie cultivada (has.) | Rendimiento (Kg./ha.) |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Centro América | 52,077 | 102,097 | 510 |
| Belice | 26 | 86 | 302 |
| Costa Rica | 710 | 3,550 | 200 |
| El Salvador | 450 | 450 | 1,000 |
| Guatemala | 2,110 | 4,060 | 519 |
| Honduras | 2,000 | 4,800 | 416 |
| México | 45,965 | 83,151 | 533 |
| Nicaragua | 280 | 2,000 | 140 |
| Panamá | 541 | 4,000 | 135 |

Fuente: FAO.org/page/collections?subset=agriculture (1).

3.1.17 COMERCIALIZACIÓN

En la comercialización del cacao hay dos aspectos importantes que el productor debe conocer para que sea más ventajosa. El comercio exterior es el movimiento del cacao entre productores, intermediarios industrializadores y consumidores, y el comercio interior es el de los países productores (18, 22).

- a) Son actividades económicas que llevan consigo el curso de bienes y servicios desde la producción al consumo (18).

- b) Es el proceso integro de hacer llegar las mercaderías y los servicios desde el productor, fábrica o establecimiento hasta el consumidor para su uso final (18).

3.1.17.1 ESTRUCTURA DE LA COMERCIALIZACIÓN

El mercadeo de la producción que el agricultor obtiene de la producción generalmente con mayor rapidez y eficiencia por personas especializadas en la movilización de los artículos desde el lugar de producción hasta el consumidor final, esta intermediación es incentivada por el margen de ganancia que se obtiene, el cual compensa los gastos de la actividad realizada y asegura un beneficio (18).

3.1.17.2 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

Se define como el conjunto de ordenamientos estructurales que vinculan a los productores y a varias clases de intermediarios con los mercados consumidores, por ejemplo el del mercado de consumo básico (18).

El canal de comercialización permite señalar la importancia y el papel que desempeña cada participante en el movimiento de los bienes y servicios. Cada etapa del canal señala ya sea un cambio de propiedades de producto o un tipo de servicio que se presta dentro del proceso de comercialización (18).

3.1.17.3 AGENTES DE MERCADEO

Agrupando los distintos tipos de intermediarios según sus funciones especializadas que los institucionalizan, así como la de los organismos y entidades publicas y privadas de comercialización, se tiene la siguiente tipificación de los entes o agentes participantes en el mercadeo agropecuario y que podrán ser los eslabones en un cadena completa o canal de comercialización (en cada país existe denominaciones locales como marchante, buscón, pero siempre corresponderá a algunos tipos señalados) (18).

A. Productor

Es el primer participante en el proceso, desde el momento mismo de tomar una decisión sobre su producción (18).

B. Acaparador Rural

Es el primer enlace entre el productor y el resto de intermediarios. Llamado comúnmente camionero (18).

C. Mayorista

Tiene la función de concentrar la producción y hacer lotes grandes y uniformes que permitan la función formadora del precio y facilitar operaciones masivas y especialidades de

almacenamiento transporte y en general de preparación para la etapa siguiente de distribución (18).

D. Detallista

Son intermediarios que tienen por función básica el fraccionamiento o división del producto y el suministro al consumidor (18).

E. Empresas Transformadoras

Las empresas transformadoras que usan como materia prima los productos agropecuarios, son parte del canal de comercialización. Ejemplo, los molinos, los mataderos (18).

F. Exportadores e Importadores

Son los comerciantes, generalmente constituidos como empresas, que se especializan en la exportación de productos agropecuarios con mayor o menor grado de procesamiento (18).

G. Entidades o Agencias Gubernamentales

Agrupan a todos los organismos estatales o para-estatales encargados de la doble función de garantizar precios mínimos al productor y el abastecimiento regular a precios controlados al consumidor (18).

H. Asociaciones de Productores y de Consumidores

Comprende tanto las agremiaciones y cooperativas de agricultores para fines de regulación, políticas y actuación en producción y en mercadeo, como las cooperativas de consumidores concebidas con el propósito de reemplazar intermediarios e incidir sobre los márgenes de comercialización (18).

I. Corredores

Son agentes comisionistas de los demás participantes. Actúan a todos los niveles del proceso de distribución y perciben una comisión fija o porcentual de acuerdo a su gestión (18).

J. Consumidor

Es el último eslabón en el canal de mercadeo (18).

3.1.18 MARGENES DE COMERCIALIZACIÓN

Se define como la diferencia que existe entre el precio que recibe el primer vendedor (productor) y el que paga el consumidor. Los márgenes de comercialización también son conocidos como margen de precio, margen bruto de comercialización o margen bruto de mercadeo (18).

A. Márgenes Brutos de Comercialización (MBC)

El margen bruto de comercialización (MBC) se calcula en relación con el precio final o precio pagado por el consumidor (18).

$$\text{MBC} = \frac{\text{Precio al consumidor} - \text{precio del agricultor}}{\text{Precio al consumidor}} \times 100$$

B. Participación de Productor (PDP)

Es la porción del precio pagado por el consumidor final que corresponde al agricultor (18).

$$\text{PDP} = \frac{\text{Precio al consumidor} - \text{Margen bruto de mercadeo}}{\text{Precio al consumidor}} \times 100$$

C. Margen Neto de Comercialización (MNC)

Es el porcentaje sobre el precio final que percibe la intermediación como beneficio neto, al deducir los costos del mercadeo (18).

$$\text{MNC} = \frac{\text{Margen bruto} - \text{Costos de mercadeo}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \times 100$$

3.1.19 MÉTODOS DE MUESTREO

A. Censo

El censo es una encuesta que cubre a todos los miembros de una población dada, ya sea una nación, una comunidad o una organización (14).

El censo reside en que elimina las interrogantes sobre la representatividad de la información obtenida. Sin embargo, dado a su costo y otros recursos necesarios, no representa una alternativa para la mayor parte de los investigadores (14).

B. Muestreo Sistemático

Suponga que N unidades en la población se numera de 1 a N en algún orden. Para seleccionar una muestra de n unidades tomamos una unidad al azar de las primeras k unidades y de ahí en adelante cada k-ésima unidad. Por ejemplo, si k es 15 y la primera unidad tomada es la número 13, las unidades subsiguientes serán los números 28, 43, 58, etc. La selección de la primera unidad determina la muestra completa. Este tipo se llama muestra sistemática de cada k-ésima unidad (4).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Localización y Superficie

La cabecera es Puerto Barrios, con título de ciudad. El monumento de elevación Banco de Marca (MN) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en el parque de Puerto Barrios, está a 0.67 msnm, latitud norte 15°44'06", longitud oeste 88°36'17" (10, 23).

Tiene una superficie de 9,038 Km. cuadrados que equivalen al 8.3% del total del territorio Nacional y comprende 5 municipios (10).

El departamento cuenta con los siguientes municipios: Los Amates, Morales, El Estor, Puerto Barrios y Livingston (10).

El departamento colinda al norte con los departamentos de Petén y Belice, así como el Mar Caribe; al este con la República de Honduras, al sur con el departamento de Zacapa; al oeste con el departamento de Alta Verapaz (10).

3.2.2 Clima

Los valores de temperatura media anual oscilan entre 27°C la precipitación media anual de 3600mm (5).

En la distribución de lluvia en la época lluviosa hay valores de 174 días de lluvia y 50 días en la época seca. La época lluviosa comprende los meses de mayo a noviembre y la época seca de febrero a abril (10).

La humedad relativa en la época lluviosa corresponde al 84% (10).

3.2.3 Zona de Vida

La zona de vida predominante en el departamento es el Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) (5).

3.2.4 Suelos y Cobertura Vegetal

Los suelos predominantes de la zona corresponden a la serie Inca, suelos aluviales profundos, mal drenados, por lo que se requiere de drenaje artificial que están desarrollados en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves planos a elevaciones bajas al este de Guatemala, se asemejan a los suelos Polochic que se encuentran en el valle del mismo nombre (22).

La cobertura forestal de la región se encuentra forestada, especialmente con árboles deciduos, pero en algunas partes es común el pino caribea, la caoba, el cedro, y el madre cacao (5, 22).

4. OBJETIVOS

4.1 GENERAL

- 4.1.1 Conocer la situación actual del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), y su importancia económica en el departamento de Izabal.

4.2 ESPECIFICOS

- 4.2.1 Conocer el manejo agronómico, del cacao (*Theobroma cacao* L.), en el departamento de Izabal.
- 4.2.2 Determinar la caracterización del fruto de los distintos genotipos de cacao cultivados.
- 4.2.3 Determinar costos, canales de comercialización y rentabilidad del cultivo del cacao en el departamento de Izabal.
- 4.2.4 Determinar las propiedades bromatológicas de la semilla seca del cultivo del cacao.

5. METODOLOGÍA

Para la realización del estudio de la situación del cultivo del cacao se presenta la siguiente metodología

5.1 Definición del Marco de Estudio

El departamento de Izabal, posee 5 municipios, de estos se estudiaron 4 (Puerto Barrios, Morales, El Estor y Livingston), donde se cultiva Cacao (*Theobroma cacao* L.), el estudio fue dirigido a 40 agricultores que se dedican al cultivo de pequeña escala hasta los de mayor área de producción significativa.

5.1.1 Recopilación de Información del Área y del Cultivo de Cacao en el Área.

Para la recolección de información únicamente se tomaron en cuenta aquellos productores que se dedican al cultivo de cacao, que viven permanentemente en las comunidades de los municipios del departamento de Izabal.

5.1.2 Estrategia de Muestreo

La ubicación de las áreas de muestreadas se localiza en las diferentes comunidades: Frontera Cacao, Chachagua, Las Pavas, Piedras de Sangre, Siux, San Fernando, Playón, Playitas, Finca Semuc, El Sauce, Arcochoch, La Coroza, Plan Grande Tatín, China Machacas, Nuevo Nacimiento Calíz, Sarstún Creek, Creek Calíz.

5.1.3 Elaboración de Boletas

Se elaboró una boleta de encuesta con la siguiente información general: Tenencia de la tierra (propia o arrendada), área cultivada (tamaño de las áreas cultivadas), Características de la planta (tamaño de la planta, forma del árbol, distribución de las ramas etc.), origen de la plantación (de la zona o de zonas o fincas), información agronómica, topografía del terreno (plano, ondulado, quebrado), especies de sombra (especies utilizadas para sombra del cultivo), edad de las plantaciones Labores culturales, limpiezas, fertilización podas, entomofauna, plagas y enfermedades asociadas al cultivo, producción, comercialización, fuerza de trabajo, ingresos y precios por fruto o semilla (**Anexo 2**).

5.1.4 Etapa de Campo

Se realizó la toma de datos con la ayuda de las encuestas y entrevistas a los productores del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), en las comunidades del Departamento de Izabal.

5.1.5 Muestreo de Frutos

Para el muestreo del fruto se realizó un caminamiento dentro de las plantaciones que consistió en seleccionar 20 árboles de cacao conociendo los criterios de selección: variedades típicas de la mazorca o pochos, forma y color del fruto y número de semillas (**Anexo 3**).

5.1.6 Análisis Proximal o Bromatológico

Se recolectaron 100 g. de semilla seca de cacao, los cuales fueron llevados al laboratorio del INCAP para efectuar un análisis Proximal Bromatológico al cacao (*Theobroma cacao* L.).

5.1.7 Fase de Gabinete

Se procedió a ordenar, tabular toda la información y datos obtenidos, para luego ser analizados e interpretados haciendo uso de la estadística descriptiva para presentación de los resultados.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 INFORMACIÓN GENERAL

6.1.1 TENENCIA DE LA TIERRA

En el cuadro 2, se indica que todas las plantaciones de cacao en el área de estudio son propiedad privada, de estas, son manejadas por agricultores propietarios el 90%, mientras que el 10% de las plantaciones son manejadas por administradores (arrendatarios).

CUADRO 2. Forma de administrar la tierra cultivada con cacao (*Theobroma cacao* L.), 2004.

| MUNICIPIO | PROPIETARIOS | % | ADMOS. | % |
|--------------|--------------|------|--------|----|
| PTO. BARRIOS | 18 | 45 | 0 | 0 |
| MORALES | 9 | 22.5 | 0 | 0 |
| EL ESTOR | 3 | 7.5 | 0 | 0 |
| LIVINGSTON | 6 | 15 | 4 | 10 |
| TOTAL | 36 | 90 | 4 | 10 |

6.1.2 ÁREA ACTUAL CULTIVADA

En el Cuadro 3 y figura 2, se muestra que el cultivo del cacao lo realizan en huertos a pequeña escala, con excepción de algunos que lo hacen en mayores áreas de producción. El 40% de agricultores posee un área individual de 0.7 ha. de cacao, el 30% poseen 1.43 ha., el 20% poseen 2.094 ha; el 5% representa a los que poseen 2.79 ha. y el restante 5% de los agricultores son de los que poseen un área mayor de 24.5 ha

CUADRO 3. Porcentaje de áreas por manzana cultivadas de cacao en el departamento de Izabal

| RANGO (Manzanas) | (Hectareas). | FRECUENCIA | % |
|---------------------|--------------|------------|-----|
| 1 – 2 | 0.698 | 16 | 40 |
| 2 – 3 | 1.396 | 12 | 30 |
| 3 – 4 | 2.094 | 8 | 20 |
| 4 – 5 | 2.792 | 2 | 5 |
| 5 - 50 | 24.43 | 2 | 5 |
| TOTAL | | 40 | 100 |

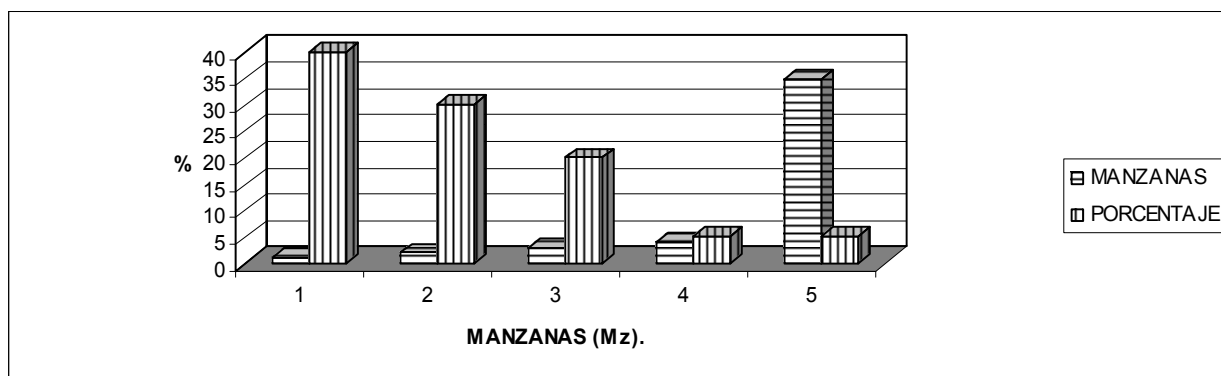


FIGURA 2. Porcentaje de área cultivada de cacao en el departamento de Izabal.

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

En el Cuadro 4, se muestra las características de la planta de cacao variedad híbrido, presentes en el área de estudio. El cacao (*Theobroma cacao* L.), es un árbol que pertenece a la familia Esterculiaceae, posee un tronco leñoso con ramas cilíndricas con una altura de 5-10 mts. La corona del árbol comprende varias ramas verticales con hojas pecioladas y sin flores y ramas horizontales con hojas alternas, ovaladas las flores son de color amarillentas, localizadas sobre la corteza del tronco, las flores son hermafroditas. El fruto es de color rojo a amarillo, con forma elíptica, las semillas son de color pardo oscuro, rodeadas de una pulpa mucilaginosa espesa de sabor agridulce.

CUADRO 4. Características de la planta

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Altura del árbol | Mediano (6 mts). |
| Forma del árbol | Semicircular |
| Ramas | Cilíndricas |
| Distribución de ramas | Verticales |
| Forma de la hoja | Lanceolada |
| Forma base de la hoja | Obtusa |
| Margen de la hoja | Entero |
| Forma de ápice de la hoja | Aguda |
| Característica del fruto | Elíptico |
| Tamaño de fruto | Mediano (25 cms) |
| Forma de ápice de fruto | Agudo |
| Forma típica de fruto | Angoleta |
| Constricción basal | Escaso |
| Rugosidad de superficie del fruto | Verrugos |
| Tamaño de semilla | Pequeña (2 cms). |
| Forma de Semilla | Elíptica |
| Color de semilla | Pardo oscuro |

6.3 ORIGEN DE LA PLANTACIÓN

En la Figura 3, se muestra que los productores de los municipios de Puerto Barrios (25%), Morales (15%), Livingston (15%), y el Estor (2.5%), manifestaron haber obtenido el material vegetativo de la finca Navajoa de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) ubicado en la Aldea Navajoa, de donde por muchos años obtenían semilla. Sin embargo, el 5% de los productores del municipio de El Estor manifestaron que obtuvieron semilla originaria de Costa Rica y de otras zonas o fincas, los agricultores de los municipios de Puerto Barrios (20%), Morales (7.5%) y Livingston (10%), manifestaron que no conocían otras procedencias de sus plantaciones, cuando fueron adquiridos los terrenos ya existían la plantaciones cultivadas.

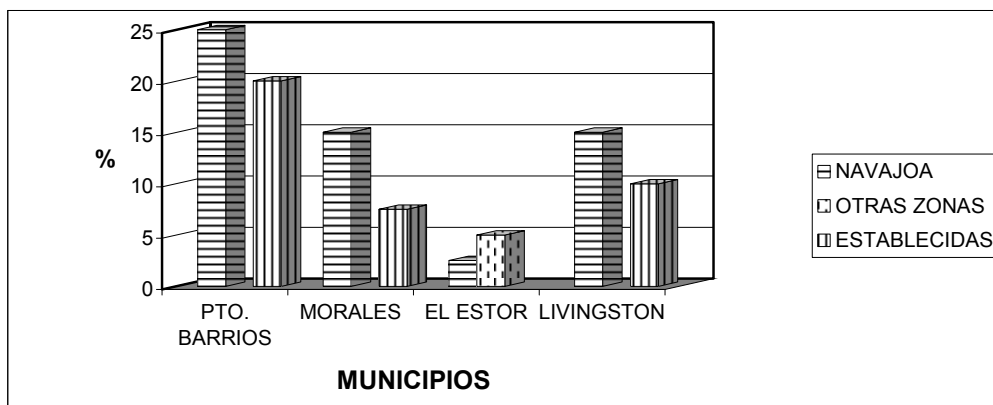


FIGURA 3. Procedencia del material de siembra

6.4 INFORMACIÓN AGRONÓMICA

6.4.1 TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

La topografía de los terrenos del departamento del Izabal, van de quebrados a ondulados. El 100% de los agricultores entrevistados, manifestaron tener el cultivo en topografía plana, en suelos de la región con vocación forestal, ganadera y agrícola.

6.4.2 ESPECIES DE SOMBRA ASOCIADAS AL CULTIVO

El 100% de los agricultores manifestaron tener el cultivo bajo sombra, asociado con madre cacao (*Gliricidia sepium*), según lo comentado por ellos es la especie recomendada para el cultivo cacao.

6.4.3 EDAD DE LAS PLANTACIONES

Las plantaciones de cacao según lo manifestado por los productores que se dedican al cultivo fue introducido al departamento proviniendo de la finca Navajoa y otras zonas (país) hace aproximadamente 20 a 30 años.

6.4.4 DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA

El 82.5%, de las plantaciones se encuentra a una distancia de 4 X 4 mts, al cuadro; mientras, que el 17.5% se encuentra a una distancia de 3 X 3 metros al cuadro, siendo estos los distanciamientos de siembra recomendados durante la introducción del cultivo a la región.

6.4.5 MÉTODO DE SIEMBRA

En la figura 4, se observa que de la totalidad de agricultores encuestados para el presente trabajo en los municipios de Puerto Barrios (28%), Morales (12%), El Estor (12%) y Livingston (16%), indicaron haber utilizado semilla de las plantaciones de cacao; colocando la semilla directamente en el campo y los municipios de Puerto Barrios (12%), Morales (12%) y Livingston (8%), realizaron almácigos. Sin embargo el 100%, manifestó no realizar ningún otro tipo de propagación (Asexual).

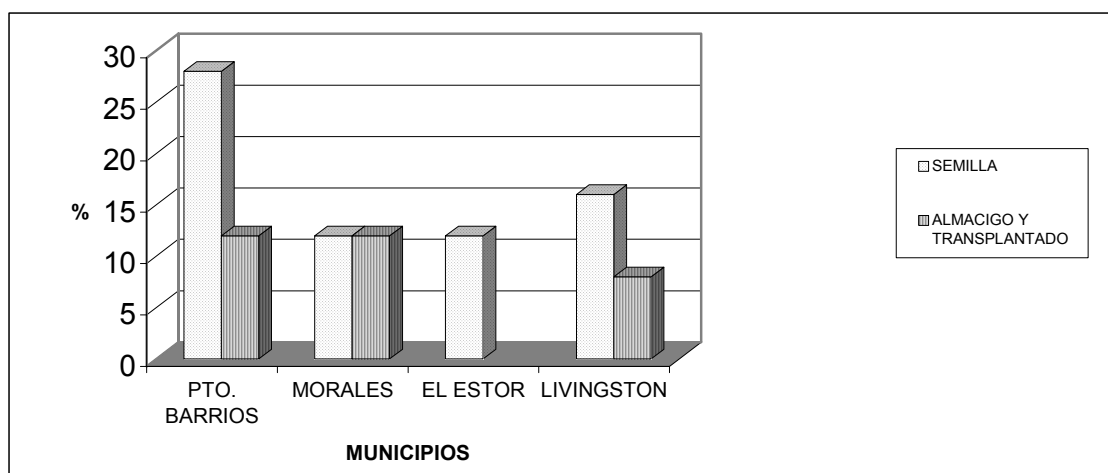


FIGURA 4. Método de siembra en las diferentes localidades.

6.4.6 VARIEDADES EXISTENTES EN LA ZONA

En la zona del departamento de Izabal, es o fue una de las tradicionalmente productoras de cacao, el 72.5% de los agricultores manifestaron que sus plantaciones son de tipo criollo y el 27.5% son plantaciones del tipo híbrido.

Por ser una especie poco estudiada y a la que se le ha prestado poca atención a la hora de denominar las variedades, existe gran confusión, ya que son siembras que provienen de materiales criollos muy antiguos sin ningún registro o control.

6.5 OTROS ASPECTOS AGRONÓMICOS

6.5.1 ÁREA DE CACAO INTRODUCIDAS

El 100% de los productores de cacao manifestaron no tener plantaciones de cacao introducidas (nuevas siembras), hasta la fecha. Sin embargo no reemplazan las plantas dañadas o muertas.

6.5.2 ANÁLISIS QUIMICO DE SUELO

El uso de análisis de suelos es desconocido por el agricultor de cacao para planificar las épocas y la cantidad de fertilizante requerido por el cultivo.

6.5.3 FERTILIZACIÓN

En la figura 5, se presenta el porcentaje de la práctica de fertilización del cacao, el 67.5% de los productores entrevistados, indicaron que este es aplicado al suelo. En los municipios Puerto Barrios (30%), Morales (12.5%), El Estor (7.5%) y Livingston (7.5%), aplican UREA, el 10% indicaron aplicar 20-20-0 en aplicaciones variadas de 1 a 2 aplicaciones por año en los meses de mayo a noviembre, siendo estos los municipios de Puerto Barrios (7.5%), Morales (2.5%). Las aplicaciones varían encontrando que aplican al suelo con dosis de 0.227 Kg. a 0.454 Kg. por árbol. Mientras que en los municipios de Puerto Barrios (7.5%), Morales (7.5%) y Livingston (17.5%), manifestaron que no aplican abono químico indicando que utilizan la misma hojarasca de cacao y de las especies de sombra, especialmente (materia orgánica en descomposición obtenida en la superficie del suelo del bosque), aduciendo el 100% de los agricultores no fertilizar el cacao asociado.

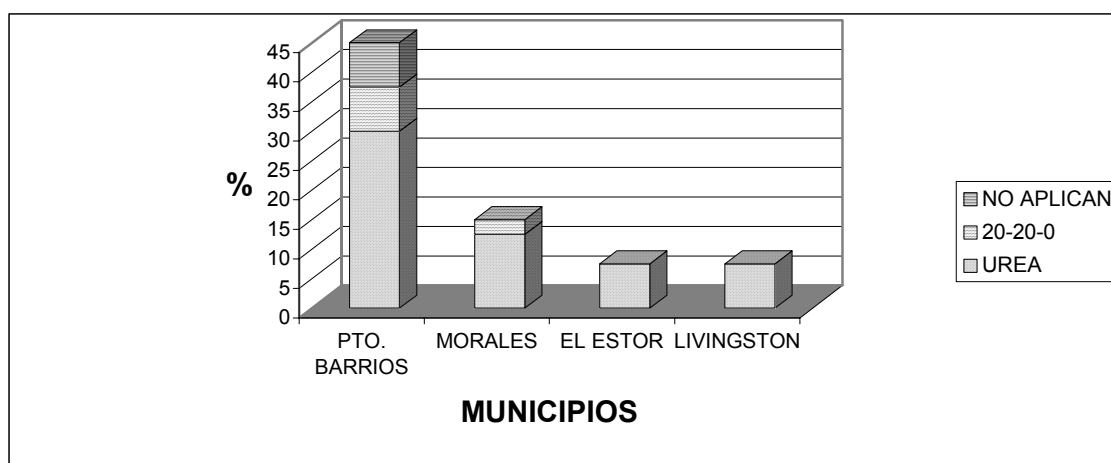


FIGURA 5. Tipo de fertilizante aplicado al suelo.

6.5.4 LABORES CULTURALES

6.5.4.1 LIMPIAS

El 75% de los agricultores entrevistados, indicaron controlar la vegetación espontánea (malezas) de su cacaotal en producción, de las cuales el 60% realiza solamente una limpieza en los meses de mayo a junio, el 15% de los agricultores realizan dos limpiezas en los meses de junio a noviembre, realizando el control de malezas con machete o mano. El 25% manifestó que no realizan ninguna limpieza.

6.5.4.2 PODAS

La práctica de poda es realizada por el 52.5% de los productores, notándose que en los municipios de El Estor y Puerto Barrios realizan la práctica de mantenimiento (fitosanitaria) entresacando las ramas muertas, enfermas realizándola en los meses de junio y julio una vez al año. Notándose que el 47.5% no llegan a realizar ninguna práctica de poda.

El 75% de los agricultores entrevistados manifestaron realizar la práctica de la eliminación de los chupones, variando el número de veces que lo realizan durante el año, el 25% no realiza ninguna práctica cultural debido a que tienen sus plantaciones en abandono (exceso de sombra). Por lo que no le brindan los cuidados necesarios a sus plantaciones.

6.5.5 FAUNA ASOCIADA AL CULTIVO

En la figura 6, se muestra que el 52.5% de los productores manifestaron que la ardilla (*Scirus sp.*) se alimenta de los frutos causándole serios daños. Un 25% manifestó que el cheje conocido también como el pájaro carpintero (*Centurus sp.*) ha causado serios daños a los frutos, y un 22.5% manifestó los daños ocasionados por los zompopos (*Atta sp*), dichos productores manifestaron desconocer otros insectos que pueden llegar a afectar los cacaotales ya que el único problema que tienen son los roedores como ardillas.

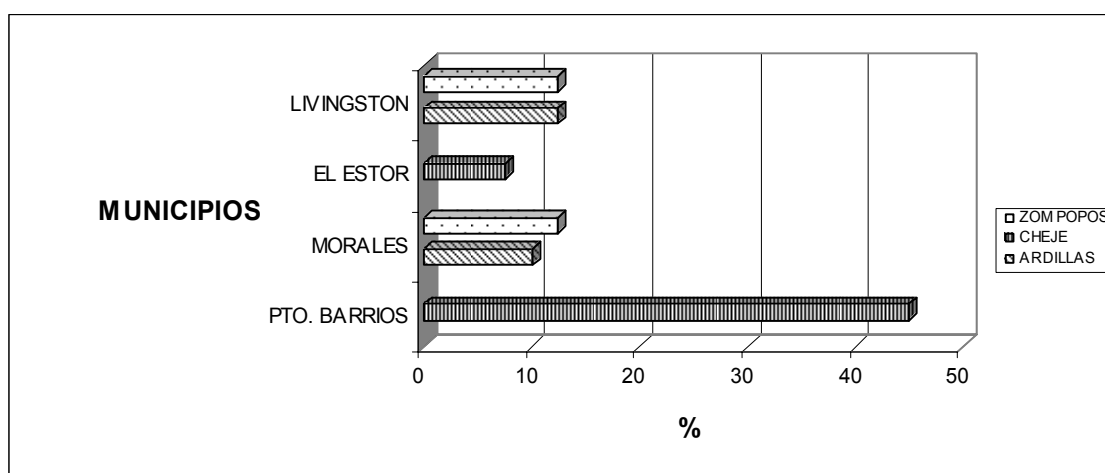


FIGURA 6. Descripción porcentual de la entomofauna asociada al cultivo de cacao

Sin embargo del 52.5% indico controlar a los chejes con espantapájaros y los zompopos con aplicaciones de folidol, el 47.5% no utiliza ningún tipo de control de insectos los productores en su mayoría no hacen aplicaciones de pesticidas para controlar daños ocasionados por otras plagas.

6.5.6 ENFERMEDADES ASOCIADAS AL CULTIVO

En los municipios estudiados del departamento de Izabal, los productores manifestaron que dentro de la principal enfermedad que afecta a las plantaciones de cacao, es la mazorca negra causada por el hongo (*Phytophthora palmivora*) que afecta al fruto causándole daño severo.

En relación con el control, se encontró que la Mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) es controlada por el 52.5%, utilizando el método que consiste en recoger los frutos dañados y enterrarlos. Mientras que el 47.5%, no realiza ninguna práctica de control.

6.6 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Los años de mayor producción en el departamento de Izabal, se dieron en los años de 1990 a 1995 y los años de menor producción de año 2,000 hasta la fecha.

Según lo manifestado por algunos productores de la región, en buenos años, una planta de cacao producía en promedio de 80 frutos o sea un total de 50,000 frutos/ha, con una distancia de siembra de 4 X 4 metros, equivalentes a 1038.7 Kg/ha, de semilla seca de cacao, cuando este establece su producción. Durante este estudio se efectuó que los municipios con mayor producción son Puerto Barrios y El Estor, con un promedio de 779.1 Kg/ha, y los de menor producción son los municipios de Morales y Livingston con un promedio de 269.7 Kg/ha a 324.6 Kg/ha.

La figura 7. muestra la localidad que produce más frutos por planta es el municipio de El Estor, seguido por el municipio de Puerto Barrios y la que menos produce es el municipio de Morales y Livingston, esto quizá obedezca a la edad de las plantaciones o abandono total de las plantaciones.

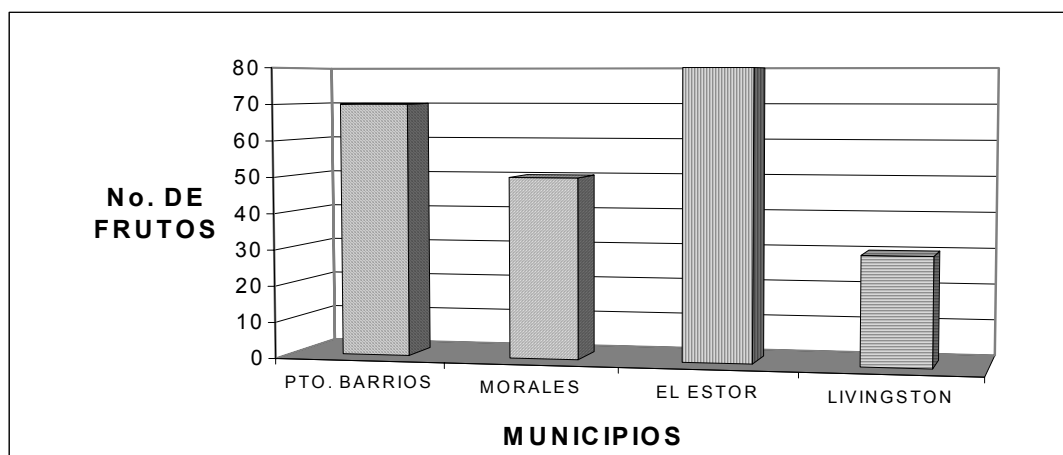


FIGURA 7. Promedio de frutos por planta de cacao en las localidades del departamento de Izabal.

6.6.1 ÉPOCA Y FORMA DE COSECHA

El 100% de los entrevistados, indicó realizar la cosecha en forma manual y para dicha práctica se utilizan costales machetes o cuchillas, cortando el pedúnculo fruto por la mitad, el punto de corte lo realizan cuando el fruto esta de color amarillo, realizando la cosecha del producto en los meses de noviembre a marzo y de mayo a octubre. El 52.5%, lo realizan en dos temporadas y el 47.5% manifestó que solo obtienen una cosecha de mayo a octubre; realizando en promedio 3 cortes en todo el periodo de cosecha.

6.6.2 CALIDAD Y COLOR DE FRUTO

El fruto desde que inicia su formación hasta su maduración sufre una serie de cambios que van del color verde, al color amarillo (maduro), así como en tamaño, textura y color, que es el momento en el cual los productores realizan el corte.

6.6.3 USO DEL CACAO

El 100% de los productores opinaron que el uso que se le da al cacao, es para elaborar chocolate artesanal, para el consumo familiar dentro de las localidades del departamento de Izabal, o para saborear el fruto, recién cortado.

6.7 PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN

6.7.1 ACOPIO DE PRODUCCIÓN

Los productores únicamente recolectan el producto en los lugares donde se negocian para ser llevado a los patios de sus hogares, para luego extraer la semilla y realizar el proceso de fermentación, posteriormente lo ponen en venta por medio del intermediario o venta directa al consumidor final. No existe un centro de acopio que acapare todo el producto para ser comercializado a lugares vecinos, mercados departamentales o de la ciudad capital.

6.7.2 COMERCIALIZACIÓN

Las actividades de comercialización realizadas por los productores es el ámbito local, ocurriendo por la vía del intermediario, que llega con cierta frecuencia a algunas plantaciones, este transporta el producto a centros de venta ubicados en la cabecera departamental de Alta Verapaz, Cobán, a la república de Honduras y a la ciudad capital, para ser comercializado ha industrias y artesanos chocolateros. En la actualidad la oferta de este producto en el departamento de Izabal, ha bajado por los problemas encontrados en el cultivo, como el bajo precio y calidad del producto.

6.7.3 CANAL DE COMERCIALIZACIÓN

El proceso de comercialización del cacao en el departamento de Izabal, esta conformado por el siguiente sistema de comercialización, (Figura 8), la venta es realizada especialmente por

aquellas personas no productoras a la misma siendo los intermediarios, los que logran obtener mayores ganancias a un mínimo de esfuerzo.

Los canales de distribución del grano seco de cacao participan los productores, mayoristas, industrias y exportadores, detallistas, minoristas, intermediarios y consumidores.

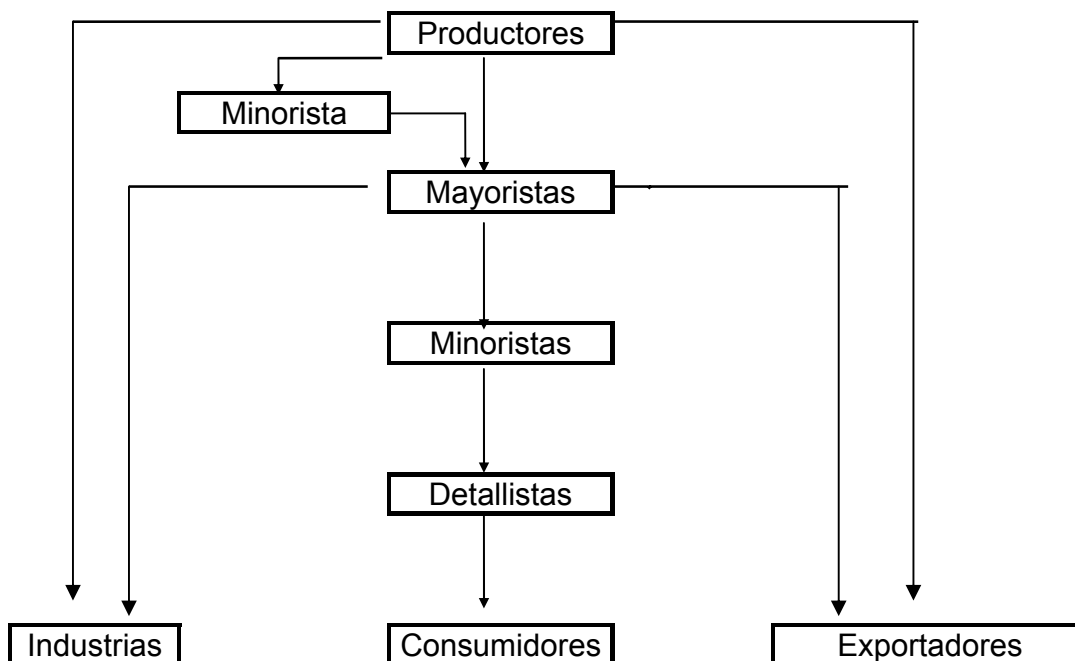


Figura 8. Esquema de los canales de comercialización en el Departamento de Izabal.

6.7.4 PRECIOS DE VENTA DE GRANO SECO

En los municipios de Puerto Barrios y El Estor se obtiene el precio más alto (Q350.00/Kg.) comparado con los otros lugares de producción Morales y Livingston (Q175.00/Kg.). El precio promedio determinado durante el estudio es de Q325.00/Kg. Esto obedece al bajo precio pagado por los intermediarios.

6.7.5 COSTOS Y MARGENES DE COMERCIALIZACIÓN

6.7.5.1 Margen Bruto de comercialización (MBC)

Según Mendoza (18). El Margen Bruto de Comercialización (MBC), se calcula siempre en relación con el precio final o precio pagado por el último consumidor y se expresa en % y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{MBC} = \frac{\text{Precio pagado por el consumidor} - \text{Precio del Agricultor}}{\text{Precio del consumidor}} \times 100$$

$$\text{MBC} = \frac{5.00 - 3.25}{5.00} \times 100 = 35\%.$$

En el resultado anterior fue de 35% que significa que por cada quetzal pagado por el consumidor de cacao Q 0.35 corresponden a la intermediación y de Q 0.65 corresponden al productor (agricultor). Por lo regular cada libra de cacao se comercializa a Q.5.00 de los cuales Q.1.75 corresponde al intermediario.

6.7.5.2 Participación del Productor (PDP)

Según Mendoza (18) Es la porción del precio pagado por el consumidor final que corresponde al agricultor, y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{PDP} = \frac{\text{Precio pagado por el consumidor} - \text{Margen bruto del mercadeo}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \times 100$$

$$\text{PDP} = \frac{5.00 - 1.75}{5.00} \times 100 = 65\%.$$

El resultado anterior, corresponde al 65% a la intermediación que equivale a Q.1.00 pagado y el 35% restante corresponde para el productor de cacao.

6.7.5.3 Margen Neto de Comercialización (MNC)

Es el porcentaje sobre el precio final que percibe la intermediación como beneficio neto, al deducir los costos del mercadeo. Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{MNC} = \frac{\text{Margen bruto} - \text{Costos de Mercadeo}}{\text{Precio pagado por el consumidor}} \times 100$$

$$\text{MNC} = \frac{1.75 - 1.50}{5.00} \times 100 = 5\%.$$

En el resultado anterior el intermediario destina Q.1.50, en gastos de almacenaje y transporte y Q0.25 es la ganancia, ya que el margen neto de comercialización es de 5%.

6.7.5.4 Costos de Producción

El Cuadro 5. Muestra los costos de producción de una manzana de cacao en el departamento de Izabal, dicho cultivo requiere de insumos por lo cual los costos solamente se realizan en su cosecha o recolección y transporte de grano utilizando en estas actividades en su totalidad mano de obra familiar y contratada

CUADRO 5. Costos de producción de una hectárea de cacao en el departamento de Izabal.

| CONCEPTO | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (Q) | TOTAL |
|-----------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------|
| COSTOS | | | | |
| 1. COSTOS DIRECTOS | | | | |
| 1.1 MANO DE OBRA | | | | |
| a) Descombrado | Jornal | 1 | 30.00 | 30.00 |
| b) Limpias | Jornal | 1 | 30.00 | 30.00 |
| c) Fertilización | Jornal | 1 | 30.00 | 30.00 |
| d) Control fitosanitario | Jornal | 1 | 30.00 | 30.00 |
| e) Cosecha | Jornal | 1 | 30.00 | 30.00 |
| f) Beneficio | Jornal | 1 | 30.00 | 30.00 |
| | | | | 180.00 |
| 1.2 INSUMOS | | | | |
| a) Transporte (Fletes) | Quintal | 12 | 1.50 | 18.00 |
| b) Fertilizantes | | | | |
| - Nitrogenados | Quintal | 2 | 55.00 | 110.00 |
| - Completos | Quintal | 2 | 60.00 | 120.00 |
| | | | | 248.00 |
| 2. COSTOS INDIRECTOS | | | | |
| a) Imprevistos (12% s.c/d) | | | | 51.36 |
| TOTAL DE COSTOS | | | | 479.36 |
| INGRESOS | | | | |
| 1. Venta del Producto | | 12 | 350.00 | 4,200.00 |
| 2. Utilidad Neta | | 4,200 – 479.36 | | 3,720.64 |
| 3. Rentabilidad | | | $\frac{3,720.64}{180} * 100$ | 2067.02% |
| 4. Relación Beneficio Costo | | $\frac{4,200.00}{479.36}$ | | Q. 8.76 |

Como se pudo observar en el cuadro anterior, la utilidad Neta (UN), es alto en relación al costo total (CT), en la producción de cacao/ha con el análisis económico de la misma se determino una rentabilidad de 2,067.02%, lo que indica que por cada Q.100.00 invertidos, retornan Q.2067.02 en calidad de ganancia neta, sin que existe organización para la venta directa en el mercado interno ni externo por el productor.

6.7.6 LUGARES DE VENTA DEL PRODUCTO

El Cuadro 6, muestra la forma de venta del grano del cacao, en las diferentes localidades estudiadas, observándose que un alto porcentaje de los productores venden el producto en el mismo lugar que se produce, al consumidor final o bien a personas que fungen como intermediarios. El porcentaje más alto corresponde al municipio de Puerto Barrios con el 60% de venta del producto a mercado local a intermediarios junto con el municipio de El Estor con el 10%.mientras que los municipios de Morales con el 20% y Livingston con el 10% venden el producto en el mismo lugar donde se produce el intermediario y consumidor.

CUADRO 6. Lugares de venta del grano de cacao en el departamento de Izabal.

| LUGAR DE VENTA | LOCALIDADES | | | | |
|--|-------------------|--------------|---------------|-----------------|------------|
| | Pto. Barrios % | Morales % | El Estor % | Livingston % | TOTAL |
| Mercado local a Intermediarios | 60 | | 10 | | 70 |
| En el mismo lugar donde se produce al intermediario y consumidor | | 20 | | 10 | 30 |
| | 60 | 20 | 10 | 10 | 100 |

El 43.33%, de los productores transportan el producto en vehículo propio, utilizando costales para transportar el producto, mientras que el 56.67%, paga transporte para llevar transportado el producto del área cultivada al hogar del agricultor.

El cacao se considera bastante apetecido por la población local debido a las características que posee sabor, color y aroma. En la ciudad de Guatemala se observa el grano de cacao elaborado para los fines de: Chocolate artesanal, manteca, licor y polvo, esto nos da la pauta que el cultivo tiene potencialidades y mercado, debiéndose fortalecer el proceso de acompañamiento, asistencia técnica y de mejor manejo agronómico a la plantaciones para cosechar un producto de alta calidad y ofrecerlo al mercado nacional y mercado internacional.

6.7.7 PERDIDAS

El 100%, de productores indicó que las únicas pérdidas de frutos ocurrían por ataque de avifauna, enfermedades, o por un mal almacenamiento. Así mismo por no conocer el precio de mercado, o por eventos climáticos como el Huracán Mitch (1998), y el bajo precio que paga el intermediario.

6.7.8 ASISTENCIA TÉCNICA Y CREDITICIA

Según lo manifestado por los productores de las diferentes localidades estudiadas, estas no reciben ningún tipo de asistencia técnica ni crediticia de parte de instituciones gubernamentales, ni privadas. Muchos de los productores han perfeccionado sus plantaciones a través del tiempo mediante la experiencia misma. Se observó que un alto porcentaje no realiza un manejo adecuado a sus plantaciones principalmente podas, control de plagas y enfermedades permitiendo, con ello una baja producción en sus plantaciones.

6.7.9 FUERZA DE TRABAJO

Un 15%, de los productores entrevistados manifestaron contratar mano de obra local para que realicen las actividades culturales, el 85% indicó que utilizan mano de obra familiar, esto por la poca área de cultivo que poseen.

6.8 MUESTREO DE FRUTOS

De los 20 árboles de cacao muestreados se observó que el 75%, fueron de la variedad criollo, el 25 %, de material híbrido, con el 100% de forma angoleta y de color amarillo, el 60%, manifestó tener pochas de tamaño grande y el 40% son pochas de tamaño mediano. El número de semillas por pocha, el 20% de las pochas obtienen 25 semillas por pocha y el 45%, obtienen un promedio de 20 semillas por fruto.

6.9 ANÁLISIS PROXIMAL O BROMATOLÓGICO

Se determinó la existencia de fibra cruda, cenizas, proteínas y carbohidratos, en el laboratorio del INCAP, que lo hacen ser un fruto exquisito para la mayoría de paladares. En el cuadro 7 se observa que el cacao en grano contiene un 46.3g de grasa, 34.7% de carbohidratos, 12% de proteínas, además de vitaminas y minerales.

CUADRO 7. Analisis Bromatológico del fruto del cacao
(*Theobroma cacao* L.). 100g. de materia seca.

| COMPONENTE | 100gr. |
|---------------|---------|
| Agua | 3.6g. |
| Proteínas | 12g. |
| Grasas | 46.3g. |
| Carbohidratos | 34.7g. |
| Fibra | 5.3g. |
| Cenizas | 3.4g. |
| Calcio | 106g. |
| Fósforo | 537mg. |
| Hierro | 3.6mg. |
| Magnesio | 292mg. |
| Sodio | 4mg. |
| Potasio | 830mg. |
| Tiamina | 0.17mg. |
| Vitamina C | 3g. |

6.10 PROCESOS ORGANIZATIVOS

De acuerdo a la información recabada en las comunidades de los municipios del departamento de Izabal. Los productores manifestaron que no existe ningún tipo de organización (cooperativas) que se dedique a comercializar el grano de cacao y así buscar mejores alternativas de venta para el productor y que con ello puedan obtener mejores ingresos.

6.11 SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO

Las plantaciones del cultivo del cacao en el departamento de Izabal se encuentran en un 60% en estado de abandono, esto debido a la baja disminución de áreas del cultivo en los años 1980 y 1990, así como a la falta información y capacitación del manejo agronómico, la tormenta tropical Mitch, los problemas de avifauna y enfermedades que pueden atacar a las plantaciones, la edad de las plantaciones, el bajo precio que es pagado el producto en la cabecera departamental, y el alto costo del transporte en lancha del producto de las comunidades del municipio de Livingston hacia la cabecera departamental.

El departamento de Izabal cuenta con un jardín clonal ubicado en la Finca Navajoa, dichas instalaciones cuentan con materiales UFCO (United Fruti Company), Costa Rica, México, Brasil y Ecuatorianos, de los cuales se han ido perdiendo debido al abandono de las plantaciones en el año 1998 hasta la fecha. En donde fungio un centro de capacitación para los productores de la región, de parte de la exDirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA).

6.12 MANEJO PROPUESTO PARA EL CULTIVO

El cultivo del cacao es una planta que debe sembrarse en clima cálido húmedo, con temperatura óptima de 25 °C. con precipitación de 1, 500 mm. y una altitud de 0 a 600 MSNM. Con suelos sueltos y profundos con un pH óptimo de 6.5 (1).

6.12.1 Preparación del terreno y Trazo de las Plantaciones

Preparar el terreno de acuerdo al tipo de vegetación, ya sea un bosque maduro, un bosque en crecimiento, cultivos abandonados, realizando un chapeo de la vegetación, derribar árboles viejos y dejar los árboles que sean útiles para sombra del cacao.

Para realizar el trazado de la plantación, dejar distancias de 4 X 4 metros al cuadro, con esta distancia se logra una densidad de 625 plantas por hectárea (436 plantas por manzana), para lograr una mejor producción (1).

6.12.2 Ahoyado

Los agujeros deberán tener una dimensión de 45 cm. de profundidad y 30 cm. de ancho. Debera aplicarse materia orgánica, para mejorar el drenaje y la aireación de las raíces hasta su establecimiento, además se puede aplicar algún otro producto para desinfectar el suelo como

Basamid Granulado en una dosis de 20 Kg./Ha. si existiera presencia significativa de plagas en el suelo (1).

6.12.3 Siembra

Para el transplante se debe eliminar la bolsa y colocar el pilón dentro del agujero, procurando no dañar las raíces, la parte superior del pilón y darle forma de sombrero, debe dejarse sobre el nivel del suelo, con esto se evita el empozamiento de agua sobre el patrón y evitar la incidencia de hongos. La mejor época de siembra es cuando las lluvias se establecen en los meses de mayo a julio (1).

6.12.4 Control de Malezas

Es necesario mantener la plantación libre de competencia de malas hierbas. Se deben hacer seis limpiezas anuales en las plantaciones jóvenes y cuatro en las adultas preferiblemente manual. También se pueden aplicar herbicidas como Paraquat (Gramoxone), Glifosato (Roundup) (1).

6.12.5 Fertilización

Las recomendaciones para fertilizar el cultivo del cacao se deben realizar con base en la fertilidad del suelo, la densidad de siembra la sombra transitoria y/o permanente, la producción del cacaotal y el estado general de la plantación.

La cantidad aproximada de fertilizante químico por hectárea que debe incorporarse en una nueva plantación de cacao de acuerdo a los requerimientos del cultivo es de 90 Kg./Ha. de Nitrógeno, 75 Kg./Ha. de Fosfóro y 60 Kg./Ha. de Potasio. La forma de aplicación debe ser en corona o al voleo, según la edad del cultivo (1).

6.12.6 Sombra

Los árboles de sombra también deben recibir asistencia y cuidados. Además para que haya buena aireación, evitar la humedad excesiva en la plantación y permitir que llegue al cultivo la cantidad adecuada de luz, hay que podarlos dos veces por año. Debe mantenerse un sombramiento de un 40% o menos. Si hay mucha sombra, se pueden eliminar árboles de sombra. En general, el adecuado control de las especies adecuadas para sombra es muy importante para la obtención de buenos rendimientos del cacao (1).

6.12.7 Poda

Con la poda se consigue estimular el desarrollo de las ramas primarias, formar un tronco recto donde se concentrará la producción durante toda la vida del árbol, eliminar la madera muerta, regular el crecimiento del árbol y la luz, facilitar las labores de limpiezas, control de plagas y enfermedades.

Sin embargo, deberá podarse de preferencia en época seca utilizando herramientas e implementos necesarios para la poda como lo son: tijeras podadoras, machete, mazo, serrucho, cosechadora de frutos, escalera (1).

6.12.8 Raleo de la Fruta

En el raleo de la fruta se recomienda utilizar herramientas afiladas, cortando el pedúnculo por la mitad para evitar la destrucción del cojín floral, perjudicando así, futuras cosechas. Es importante no arrancar los frutos con la mano para evitar desgarramientos. Se recomienda utilizar herramientas adecuadas como navajas, machetes, cuchillos y tijeras podadoras (1).

6.12.9 Control de la Entomofauna Asociada al Cultivo

Hormigas y Zompopos (*Atta Sp.*)

El zompopo, es una de las principales plagas que atacan al cacao, causándole serios daños a la planta, cortando los brotes tiernos, las hojas, las flores y los frutos.

Control

Según las recomendaciones, aplicando lo siguiente: Mirex o eliminación de troneras mediante la aplicación de gasolina.

En plantaciones en producción no es recomendable aplicar insecticidas, ya que existen insectos benéficos como la mosquita polinizadora del cacao (*Phorsiphomia Sp.*), mayor responsable de la polinización de las flores. Deben tratarse únicamente los árboles afectados y no toda la plantación, teniendo en cuenta de efectuar las aplicaciones en horas de la tarde para el control de los insectos dañinos, especialmente en épocas de alta floración para no disminuir la población de mosquitas (1).

6.12.10 Control de la Fauna Asociada al Cultivo

Para el control de los roedores, puede efectuarse por medio de trampas y cebos envenenados.

6.12.11 Enfermedades y su Control

Mazorca Negra (*Phytophthora palmívora*)

Esta es la enfermedad más importante, por estar difundida en todo el país, donde se cultiva el cacao, ataca diferentes partes del árbol pero el daño principal lo sufren los frutos. Su control se basa en lo siguiente:

Reducción de la cantidad de sombra, para una mejor ventilación entre los árboles de cacao y como consecuencia, una menor humedad ambiental.

Recolección de frutos maduros cada 8 ó 15 días.

Recolectar y destruir por aparte los frutos con daño.

Tratar las mazorcas infectadas con Fungicidas cúpricos como Kocide 101.

Uso de cultivares resistentes para el control de enfermedades (1).

7. CONCLUSIONES

- 7.1 La situación actual del cacao en el departamento de Izabal, es la misma en cuanto a los aspectos implicados en el sistema de producción, como: suelo, topografía, manejo del cultivo, destino del producto, etc.
- 7.2 La edad avanzada de las plantaciones del cultivo del cacao, presenta ser una de las principales causas de la baja producción de cacao.
- 7.3 El cultivo de cacao en el departamento de Izabal, no ha recibido la debida atención, del sector estatal y del sector privado, lo cual ha ocasionado un estancamiento en su desarrollo.
- 7.4 Los factores limitantes en la producción es:
- Alta densidad de sombra
 - Podas inadecuadas
 - Presencia de plagas y enfermedades
 - Materiales de siembra no probados
 - Plantaciones con demasiada edad
- 7.5 Los canales de comercialización del cultivo del cacao en el departamento de Izabal, son del productor a minoristas, mayoristas, intermediarios y de este al consumidor o del productor al consumidor final.
- 7.6 Los costos totales para producir una manzana de cacao, se estimaron en Q.479.36 para el año 2003.
- 7.7 Se determinó que el fruto de cacao tiene alto contenido de grasa (46.3/100gr.), existiendo un equilibrio entre los otros elementos (fibra cruda, cenizas, proteínas y carbohidratos), lo que hacen ser exquisito para la mayoría de paladares, el fruto además posee dentro de su conformación un 89.6% de agua.

8. RECOMENDACIONES

- 8.1 Fomentar y rehabilitar el cultivo del cacao en el departamento de Izabal, con el objeto de promover en esta forma la diversificación del cultivo.
- 8.2 Que el productor de cacao se organice para la comercialización de la producción, eliminando la participación de los intermediarios, obteniendo así mayores márgenes de comercialización.
- 8.3 Crear un programa de asistencia técnica y crediticia a los pequeños productores, ya que es uno de los servicios con alta deficiencia con que se cuenta en el departamento de Izabal, y procurar de esta forma la tecnificación del cultivo del cacao por medio de evaluación agronómica de su producción, para incrementar las plantaciones y evaluar en pequeña escala el nivel de vida de los productores.
- 8.4 Fortalecer los procesos de organización entre los productores para la búsqueda de mejores mercados del producto.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPRONT (Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales, GT). 2000. Manual del cultivo del cacao. Guatemala. 82 p.
2. Banco de Guatemala, GT. 2004. Informe sobre el cultivo del cacao: informe económico año 1984 – 2004. Guatemala. 40 p.
3. Browlin, CN. 1988. Manual de productos básicos cacao; guía del comerciante. España, Centro de Comercio Internacional. 190 p.
4. Cochran, WG. 1975. Técnicas de muestreo. México, CECSA. 507 p.
5. Cruz, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
6. Enríquez, G. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 233 p.
7. Stevens, WD. 2001. Flora de Nicaragua. Trad. por Carmen Ulloa. St. Louis, US, Missouri Botanical Garden Press. v. 85, tomo 3, 2666 p.
8. Genetic Resources of Cocoa. 1981. Roma, Italia, Board for Plant Genetic Resouces. 25 p.
9. Hernández, J. 1981. Análisis de la tecnología empleada en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.), en el municipio de San Antonio Suchitepéquez, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 77 p.
10. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala. tomo 1, p. 358-360.
11. IICA, NI. 1982. El cacao. Managua, Nicaragua, Ministerio de Desarrollo Agrario. 61 p.
12. INFOAGRO, ES. 2003. El cultivo del cacao (en línea). España. Consultado 10 feb. 2003. Disponible en <http://www.infoagro.com/indust/cacao.3.disp.6-riego>.
13. INTECAP (Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, GT). 1981. Manual del cultivo racional y beneficiado del cacao. Guatemala. 8 p.
14. Liniger, CA; Warnick, DD. 1985. La encuesta por muestreo, teoría y práctica. México, CECSA. 405 p.
15. MA (Ministerio de Agricultura, Servicio de Información Agropecuaria, EC). 2004. Producción de cacao (en línea). Ecuador. Consultado 29 sep. 2004. Disponible en http://www.sica.gob.ec/cadenas/dpcs/prod_mun.htm.

16. MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, CO). 2004. Producción cacao (en línea). Colombia. Consultado 29 sep. 2004. Disponible en http://www.agrocadenas.gov.co/inteligencia/int_cacao.htm.
17. MAG (Ministerio de Agricultura, CR). 2003. Cacao (en línea). Costa Rica. Consultado 7 feb. 2003. Disponible en <http://www.mag.go.cr/tecnología/tec-cacao.htm>.
18. Mendoza, G. 1981. Compendio de mercadeo de productos agropecuarios. San José, Costa Rica, IICA. 276 p.
19. Microsoft, MX. 2000. Enciclopedia Encarta. México. 3 CD.
20. Ramírez, J. 1997. Sistema agroindustrial cacao en México y su comportamiento en el mercado. México, Universidad Autónoma Chapingo, SAGAR. 161 p.
21. Rivera, S. 1969. El cultivo de cacao. Guatemala. 14 p.
22. Sánchez, J. 1988. Curso de cacao. San Pedro Sula, Honduras, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 159 p.
23. Simmons, CS; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

10. ANEXOS

ANEXO 1

CUADRO 8A. Zonas potenciales de producción en Guatemala.

| DEPARTAMENTOS | NUMERO DE PRODUCTORES INVOLUCRADOS | AREA DE PRODUCCION A ESTE CULTIVO (Ha.) | VOLUMEN DE PRODUCCION ESPERADO (TM) |
|----------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| San Marcos | 370 | 370 | 128.40 |
| Quetzaltenango | 413 | 413 | 865.16 |
| Suchitepéquez | 370 | 370 | 128.40 |
| Retalhuleu | 850 | 850 | 762.00 |
| Escuintla | 850 | 850 | 762.00 |
| Alta Verapaz | 900 | 900 | 508.00 |
| Izabal | 850 | 850 | 762.00254.00 |
| Quiché | 50 | 50 | 254.00 |
| Huehuetenango | 50 | 50 | 254.00 |
| TOTALES | 8,530 | 8503 | 4,423.96 |

Fuente: Planes estratégicos de desarrollo, MAGA 1999 y cálculos GEOMAR /UPADI 2000 (1).

CUADRO 9A. Distribución de producción de cacao en grano en los principales departamentos de Guatemala.

| DEPARTAMENTO | SUPERFICIE (Ha) | PRODUCCION (TM) | RENDIMIENTO (Kg/Ha) |
|----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| Suchitepéquez | 1,322 | 1,470 | 1,111 |
| Retalhuleu | 165 | 70 | 424 |
| Escuintla | 300 | 45 | 150 |
| San Marcos | 566 | 315 | 556 |
| Quetzaltenango | 458 | 200 | 436 |
| Alta Verapaz | 1,300 | 882 | 678 |
| Izabal | 227 | 588 | 2,127 |
| Quiche | 150 | 102 | 682 |

Fuente: Unidad de programación de DIGESA, 1989 (1).

CUADRO 10A. Impacto Socio Económico del cultivo del cacao.

| DEPTOS. | AREA DE PRODUCCION EN (Ha) | NUMERO DE JORNALES GENERADOS | EMPLEOS GENERADOS POR AÑO | INGRESOS ANUALES GENERADOS /JORNALES EN MILES DE QUETZALES | INGRESOS BRUTOS EN MILES DE QUETZALES | INGRESOS NETOS EN MILES DE QUETZALES |
|----------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| San Marcos | 2,370 | 154,050 | 550 | 3,851.25 | 84,623.22 | 32,646.75 |
| Quetzaltenango | 1,413 | 91,845 | 328 | 2,296.13 | 50,452.58 | 19,464.08 |
| Suchitepéquez | 2,370 | 154,050 | 550 | 3,851.25 | 84,623.22 | 32,646.75 |
| Retalhuleu | 2,850 | 185,250 | 662 | 4,631.25 | 101,762.10 | 39,258.75 |
| Escuintla | 2,850 | 185,250 | 662 | 4,631.25 | 101,762.10 | 39,258.75 |
| Alta Verapaz | 1,900 | 123,500 | 441 | 3,087.50 | 67,841.40 | 26,172.50 |
| Izabal | 2,850 | 185,250 | 662 | 4,631.25 | 101,762.10 | 39,258.75 |
| Quiché | 950 | 61,750 | 220 | 1,543.75 | 33,920.70 | 13,086.25 |
| Huehuetenango | 950 | 61,750 | 220 | 1,543.75 | 33,920.70 | 13,086.25 |
| TOTALES | 18,503 | 1,202,695 | 4,295 | 30,067.38 | 660,668.12 | 254,878.83 |

Fuente: Compilación y cálculos efectuados a partir de "Exportaciones agrícolas no Tradicionales – Situación actual y estrategias futura, año 2020", AGEXPRONT, 1994 y cálculos GEOMARD/UPADI 2000 (1).

CUADRO 11A. Principales países productores de grano de cacao. Producción, superficie y rendimiento. 1961 – 1992.

| PAIS | PRODUCCION (MILES DE TM) | SUPERFICIE (MILES DE Ha) | RENDIMIENTO (HG/Ha.) |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
| Camerún | 106.2 | 362.0 | 278.0 |
| Costa de Marfil | 760.8 | 1,380.00 | 466.1 |
| Brasil | 349.0 | 691.4 | 513.0 |
| Ghana | 270.6 | 1,000.00 | 254.1 |
| Malasia | 233.2 | 319.4 | 817.5 |
| Indonesia | 163.4 | 181.6 | 475.9 |
| Nigeria | 140 | 400 | 467.6 |
| Ecuador | 89.8 | 315.2 | 281.8 |
| Colombia | 56.0 | 119.4 | 472.0 |
| R. Dominicana | 46.2 | 120.6 | 359.8 |
| México | 45.0 | 72.4 | 495.6 |

Fuente: AGROSTAT. FAO. 1993 (1).

CUADRO 12A. Proyección de la exportación mundial de grano de cacao por región productora (TM), 1993 – 2000.

| REGION | PRODUCCION 1993 | | PRODUCCION ESTIMADA 2000 | |
|----------------|-----------------|--------|--------------------------|--------|
| | VOLUMEN | (%) | VOLUMEN | (%) |
| Africa | 945,662 | 56.41 | 860,143 | 50.11 |
| N + C. América | 61,116 | 3.65 | 61,116 | 3.56 |
| Sudamérica | 150,325 | 8.97 | 164,055 | 9.56 |
| Asia | 446,353 | 26.63 | 551,077 | 32.1 |
| Europa | 27,297 | 1.63 | 27,297 | 1.59 |
| Oceanía | 45,672 | 2.72 | 52,868 | 3.08 |
| Mundial | 1,676,427 | 100.00 | 1,716,559 | 100.00 |

Fuente: Calculado con la base de datos de AGROSTAT. FAO. 1993 (1).

CUADRO 13A. Exportación mundial de grano de cacao por país. 1992 y media Del período 1961 – 1992 (TM).

| PAIS | PRODUCCION 1992 | | PRODUCCION 1961 - 1992 | |
|-----------------|------------------|---------------|------------------------|------------|
| | VOLUMEN | (%) | VOLUMEN | (%) |
| Ghana | 223,974 | 11.13 | 290,094 | 23.95 |
| Costa de Marfil | 658,582 | 32.73 | 284,415 | 23.48 |
| Nigeria | 135,000 | 6.71 | 180,645 | 14.91 |
| Brasil | 84,122 | 4.18 | 115,832 | 9.56 |
| Camerún | 85,000 | 4.22 | 78,162 | 6.45 |
| Malasia | 125,440 | 6.23 | 47,173 | 3.89 |
| Ecuador | 35,250 | 1.75 | 38,028 | 3.14 |
| R. Dominicana | 43,743 | 2.17 | 29,766 | 2.46 |
| Nueva Guinea | 36,934 | 1.84 | 27,132 | 2.24 |
| Subtotal | 1,428,045.00 | 70.97 | 1,091,247 | 90.08 |
| México | 16,680 | 0.83 | 5,491 | 0.45 |
| Otros | 567,381 | 28.20 | 114,673 | 9.47 |
| TOTAL | 2,012,106 | 100.00 | 1,211,411 | 100 |

Fuente: Calculado con la base de datos de AGROSTAT. FAO. 1993 (1).

CUADRO 14A. Proyección de la importación mundial de grano de cacao, por región consumidora (TM). 1993 – 2000.

| REGION | IMPORTACION 1993 | | IMPORTACION ESTIMADA 2000 | |
|------------------|------------------|--------|---------------------------|--------|
| | VOLUMEN | (%) | VOLUMEN | (%) |
| África | 18,439.2 | 1.00 | 18,439.2 | 0.92 |
| N + C América | 413,976.5 | 22.48 | 355,397.4 | 17.80 |
| Sudamérica | 1,688.7 | 0.09 | 3,104.8 | 0.16 |
| Asia | 204,375.7 | 11.1 | 264,323.6 | 13.24 |
| Europa | 1,202,789. | 65.32 | 1,355,205.1 | 67.88 |
| Oceanía | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| Mundial | 1,841,249.7 | 100.00 | 1,996,470.0 | 100.00 |

Fuente: calculado con la base de datos de AGROSTAT. FAO.1993 (1).

CUADRO 15A. Importación mundial de grano de cacao por país. 1992 y media del período 1961 – 1992 (TM).

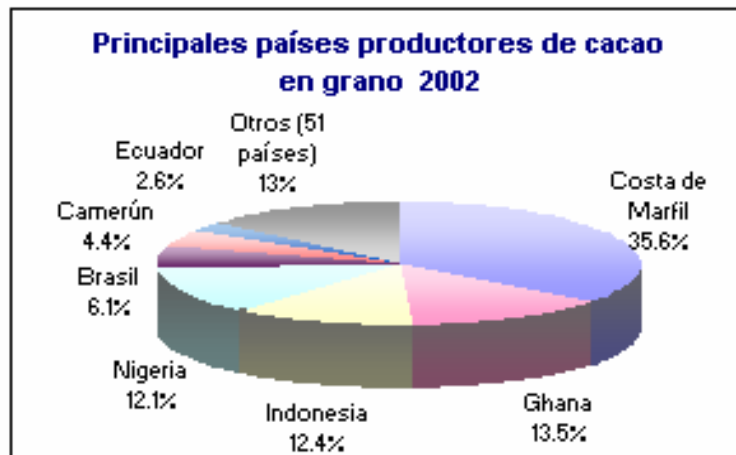
| PAIS | IMPORTACIONES 1992 | | IMPORTACIONES 1961 - 1992 | |
|----------------|--------------------|---------------|---------------------------|---------------|
| | VOLUMEN | (%) | VOLUMEN | (%) |
| Estados Unidos | 378,980 | 23.67 | 261,774 | 22.7 |
| Alemania | 319,586 | 19.96 | 185,305 | 16.07 |
| Países Bajos | 334,274 | 20.88 | 170,598 | 14.79 |
| Singapur | 95,382 | 5.96 | 104,294 | 9.04 |
| Reino Unido | 172,106 | 10.75 | 101,755 | 8.82 |
| Francia | 70,644 | 4.41 | 53,131 | 4.61 |
| Italia | 63,970 | 4.00 | 40,610 | 3.52 |
| Bélgica | 58,090 | 3.63 | 26,126 | 2.27 |
| Suiza | 21,251 | 1.33 | 17,252 | 1.5 |
| Hungría | 7,215 | 0.45 | 12,447 | 1.08 |
| Subtotal | 1,521,498 | 95.02 | 973,292 | 84.39 |
| México | 219 | | 0 | |
| Otros | 79,680 | 4.98 | 180,000 | 15.61 |
| Total | 1,601,178 | 100.00 | 1,153,279 | 100.00 |

Fuente: Calculado con la base de datos de AGROSTAT. FAO. 1993 (1).

CUADRO 16A. CACAO: área, producción, rendimiento, importación, exportación y precio medio

| Año calendario | Área cosechada (miles de manzanas) | Producción (miles de quintales) | Rendimiento (quintales por manzana) | Importación 1/ | | Exportación 1/ | | Precio Medio |
|----------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| | | | | Miles de quintales | Miles de US dólares | Miles de Quintales | Miles de US dólares | |
| 1984 | 5.5 | 40.9 | 7.4 | 0.0 | 0.0 | 37.0 | 2,946.0 | 79.6 |
| 1985 | 5.5 | 41.5 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 11.8 | 866.6 | 73.4 |
| 1986 | 5.6 | 42.0 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 16.0 | 1,207.8 | 75.5 |
| 1987 | 5.6 | 41.8 | 7.5 | 0.0 | 0.0 | 53.8 | 3,916.5 | 72.8 |
| 1988 | 5.7 | 42.1 | 7.4 | 0.0 | 0.0 | 21.8 | 1,460.5 | 67.0 |
| 1989 | 5.8 | 46.0 | 7.9 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 407.6 | 51.0 |
| 1990 | 5.8 | 49.3 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 23.1 | 46.2 |
| 1991 | 6.0 | 51.0 | 8.5 | 0.0 | 0.0 | 1.8 | 81.7 | 45.4 |
| 1992 | 6.4 | 51.0 | 8.0 | 0.0 | 0.0 | 16.8 | 615.0 | 36.6 |
| 1993 | 6.5 | 55.3 | 8.5 | 0.0 | 1.3 | 3.2 | 98.2 | 30.7 |
| 1994 | 6.5 | 56.0 | 8.6 | 0.3 | 14.3 | 2.2 | 126.1 | 57.3 |
| 1995 | 6.5 | 52.0 | 8.0 | 0.3 | 15.3 | 8.6 | 452.2 | 52.6 |
| 1996 | 6.5 | 53.5 | 8.2 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 7.2 | 72.0 |
| 1997 | 6.5 | 51.4 | 7.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 26.2 |
| 1998 | 6.5 | 52.0 | 8.0 | 1.4 | 94.0 | 0.0 | 0.2 | 27.6 |
| 1999 | 6.5 | 52.5 | 8.1 | 0.8 | 66.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2000 | 6.4 | 51.5 | 8.0 | 0.8 | 37.8 | 1.0 | 9.3 | 9.5 |
| 2001 | 6.1 | 54.0 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 3.1 | 14.8 |
| 2002 | 6.2 | 55.1 | 8.9 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 18.0 | 11.4 |
| 2003 | p/ | 6.5 | 57.9 | 8.9 | 0.4 | 33.7 | 3.8 | 54.2 |
| 2003 | e/ | 6.6 | 57.9 | 8.8 | | | | |

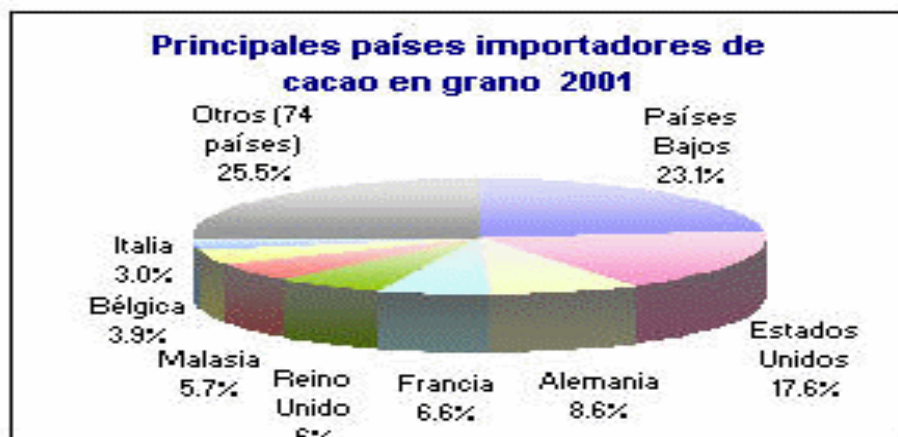
Fuente: Dirección General de Servicios Agrícolas –DIGESA– (1984 – 1997), empresas chocolateras (1998 – 1999) y Banco de Guatemala, para los años 2000 a la fecha (2).



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocalendas Colombia

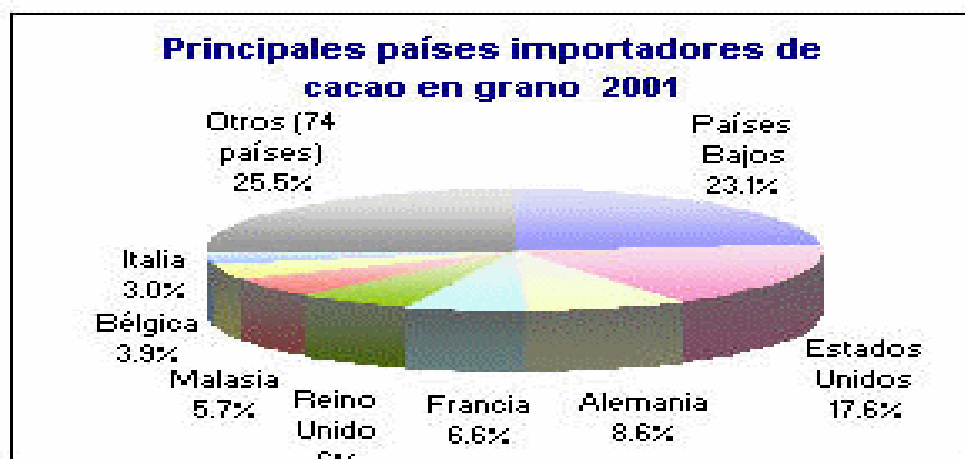
FIGURA 9A. Principales países productores de cacao en grano (16).



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocalendas Colombia

FIGURA 10A. Principales países exportadores de cacao en grano (16).



Fuente: FAO

Cálculos: Observatorio Agrocadenas Colombia

FIGURA 11A. Principales países importadores de cacao en grano (16).

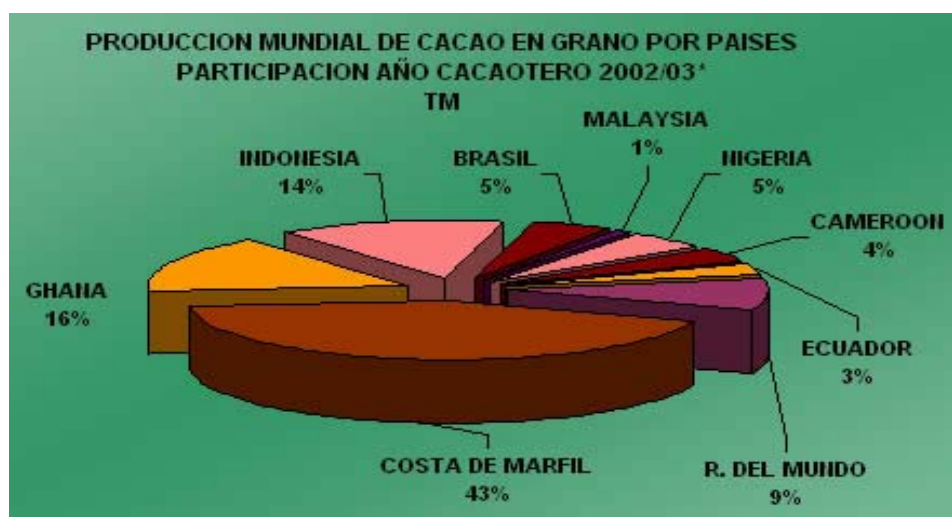


FIGURA 12A. Producción mundial de cacao en grano por países.

Fuente: Servicio de Información Agropecuaria, Ecuador (15).

ANEXO 2.

BOLETA DE ENCUESTA SOBRE LA SITUACION ACTUAL DEL CULTIVO DE CACAO EN LOS MUNICIPIOS DE MORALES, EL ESTOR, LIVINGSTON Y PUERTO BARRIOS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL.

1. Información General:

- 1.1 Tenencia de la tierra:
 Propia _____ Arrendada: _____ Otro _____
- 1.2 Extensión de la Finca _____ Área Cultivada (cacao) _____

2. Características de la planta:

- 2.1 Tamaño de la Planta:
 Pequeño _____ Mediano _____ Grande _____
- 2.2 Distribución de las ramas: _____
- 2.3 Forma de la base de la hoja:
 Aguda _____ Obtusa _____ Truncada _____
- Forma del ápice de la hoja:
 Aguda _____ Corto _____ Largo _____
- 2.4 Margen de la hoja:
 Entero _____
- 2.5 Tamaño de la fruta:
 Pequeño _____ Mediano _____ Grande _____
- 2.6 Forma de la fruta:
 Angoleta _____ Cundeamor _____ Amelonado _____ Calabacillo _____ Otro _____
- 2.7 Constricción basal de la fruta:
 Ausente _____ Escaso _____ Intermedio _____ Fuerte _____ Ancho de orilla _____
- 2.8 Forma de ápice de la fruta:
 Atenuado _____ Agudo _____ Obtuso _____ Redondo _____
- 2.9 Rugosidad de la superficie de la fruta:
 Liso _____ intermedio _____ Áspero _____
- 2.10 Dureza de la vaina:
 Blando _____ Intermedio _____ duro _____
- 2.11 Forma de la fruta en sección longitudinal:
 Rectangular _____ Elíptico _____ Ovalado _____
- 2.12 Tamaño de la semilla:
 Pequeño _____ Mediano _____ Grande _____
- 2.13 Forma de la semilla:
 Plana _____ Redonda _____
- 2.14 Forma de la semilla en sección longitudinal:
 Rectangular _____ Elíptico _____ Ovalado _____

3. Origen de la Plantación:

3.1 De donde procede el material de cacao para sus plantaciones
De la plantación _____ de la zona _____ de otras zonas _____

4. Información Agronómica:

- 4.1 Topografía del terreno:
Plano _____ Ondulado _____ Quebrado _____ Ladera _____ Vega _____
- 4.2 Forma como se encuentra el cacao:
Solo _____ Asociado _____ Especies de sombra _____
- 4.3 Edad de la plantación: (años)
1-3 _____ 4-6 _____ 7-9 _____ 10-12 _____ 16-más _____
- 4.4 Distancias de siembra: (metros _____ varas _____)
- 4.4.1 Edad en que la plantación empezó a producir _____
- 4.5 Método de propagación utilizado para obtener los árboles de cacao para su plantación:
- 4.5.1 Propagación Sexual:
Siembra directa _____ Siembra en almácigo y transplantado _____
Siembra en almácigo e injertado en almácigo _____
Siembra en almácigo e injertado en el campo _____
- 4.5.2 Propagación Asexual:
Por estacas enraizadas en propagadores _____
Por acodos _____
- 4.6 Variedades de cacao cultivados:
Criollo _____ Híbrido _____ Otro _____
- 4.7 Otros Aspectos Agronómicos:
- 4.7.1 Tiene área de cacao introducidas:
Si _____ No _____ Que edad _____
Que área _____ No. de árboles _____
- 4.7.2 Realiza análisis de suelos _____ pH _____
Cuando _____
- 4.7.3 Usa fertilizante en su cacaotal:
Si _____ No _____ Lbs/árbol _____
Tipo de fertilizante _____
Fertiliza el cacao asociado: Si _____ No _____ Cuanto/árbol _____
- 4.7.4 Labores culturales: (número y época)
- | | |
|---------------------|-------------|
| Limpias _____ | Meses _____ |
| Podas _____ | Meses _____ |
| Fertilización _____ | Meses _____ |
| Riegos _____ | Meses _____ |

4.8 Presencia de Insectos: Si _____ No _____

| Cual | Daño | Parte de planta dañada | Control |
|------|------|------------------------|---------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

4.9 Presencia de enfermedades: Si _____ No _____

| Cual | Daño | Parte de planta dañada | Control |
|------|------|------------------------|---------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

4.10 Producción agrícola (qq)

4.10.1 Cuanto de cacao produce por manzana _____ frutos/árbol _____

4.10.2 Años de menor producción _____

4.10.3 Años de mayor producción _____

4.10.4 Punto de corte _____

4.11 Comercialización de la producción (qq y precio)

Venta directa _____ Q/U _____ Intermediario _____ Q/U _____

Transportista _____ Q/U _____ Industria _____ Q/U _____

Mercado terminal _____ Q/U _____

4.11.1 Lugares de Venta: (qq)

Parcela _____ Lugares vecinos _____ Capital _____

Otros _____

4.11.2 Tipo de transporte:

Propio _____ Particular _____

Precio del flete/qq _____

Si es propio cuanto gasta en gasolina o diesel _____

4.11.3 Almacenamiento: _____

Bodega _____ Costales _____ Bolsa de polietileno _____

4.11.4 Forma en que transporta el Cacao al lugar de venta:

Fermentado _____ Lavado _____ Secado _____

- 4.11.5 Le exigen calidad en el producto:
Que es lo que piden en calidad _____
- 4.12 Fuerza de trabajo:
- 4.12.1 Compra mano de obra _____
Valor del jornal Q: Diarios _____ Quincenal _____ Mensual _____
- 4.12.2 Número de personas en la limpia: Fam. _____ Contrat. _____
- 4.12.3 Número de personas en la fertil. Fam. _____ Contrat. _____
- 4.12.4 Número de personas en la cosecha Fam. _____ Contrat. _____
- 4.12.5 Cuantos meses trabaja al año en este cultivo _____
- 4.12.6 Que otra actividad realiza además de la agricultura _____
-
- 4.13 Otras informaciones:
- 4.13.1 Existe organización de productores _____
Tipo de organización _____
- 4.13.2 Organización de Comercialización _____
-
- 4.13.3 Cree que debería fomentarse el cultivo _____
Lo haría usted _____
Comentarios u opiniones finales _____
-

ANEXO 4.

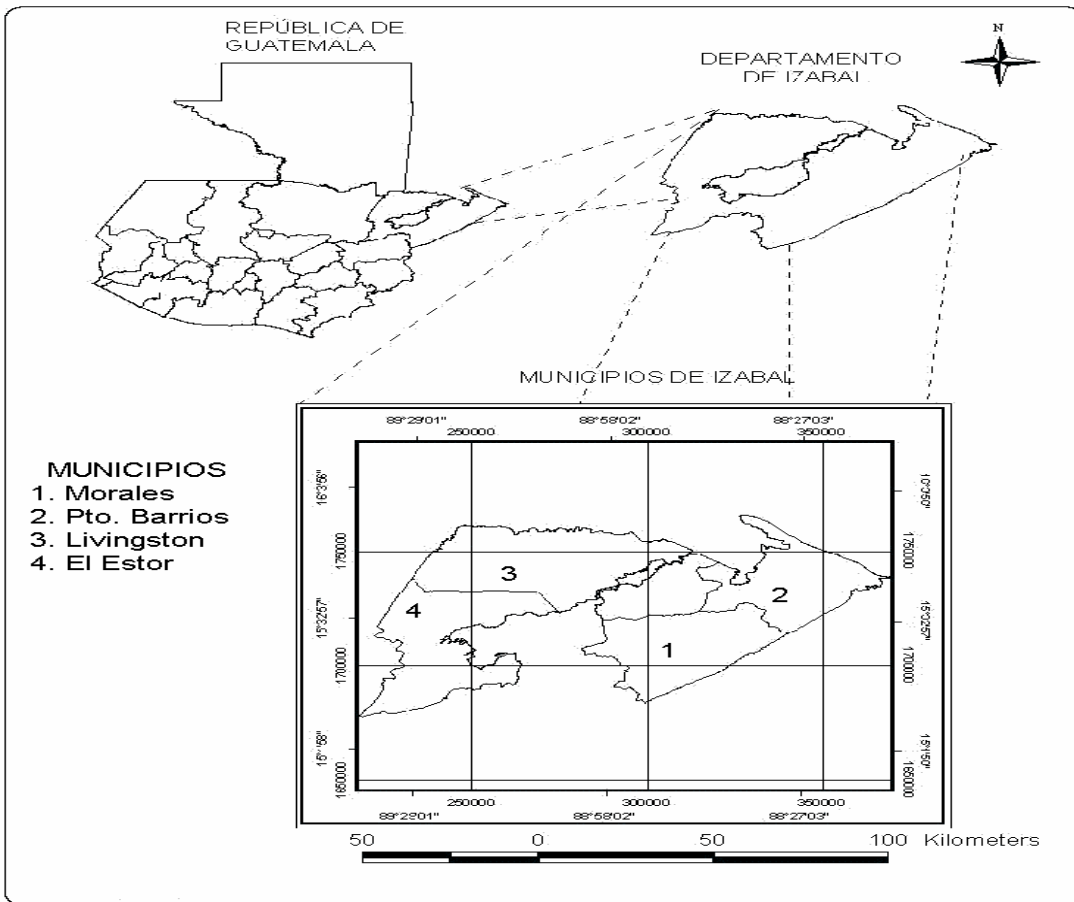


FIGURA 13A. Identificación y Ubicación del departamento de Izabal.