

**APOYO TECNICO EN LA ADECUACION Y PUESTA EN MARCHA DE VIVEROS  
TRANSITORIOS, PARA LA PROPAGACION DE CACAO E IMPLEMENTACION  
EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL MUNICIPIO DE GIRON,  
SANTANDER, COLOMBIA**

**ALEJANDRA DEL PILAR GOMEZ MESA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
MÁLAGA  
2017**

**APOYO TECNICO EN LA ADECUACION Y PUESTA EN MARCHA DE VIVEROS  
TRANSITORIOS, PARA LA PROPAGACION DE CACAO E  
IMPLEMENTACION EN SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL MUNICIPIO DE  
GIRON, SANTANDER, COLOMBIA**

**ALEJANDRA DEL PILAR GOMEZ MESA**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Ingeniera Forestal**

**Director  
WILFER PADILLA PINTO.  
Ingeniero Forestal, MSc.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA  
IPRED  
PROGRAMA DE INGENIERÍA FORESTAL  
MÁLAGA  
2017**

## DEDICATORIA

*"Nunca te rindas tratando de hacer lo que realmente deseas hacer. Donde hay amor e inspiración, nada puede salir mal"*

***Ella Fitzgerald***

*A **Dios** que nos ilumina el camino para alcanzar las metas, a mi hermano que me enseñó a nunca desistir, a mis padres que son mi motivación la fuerza y el apoyo necesario para siempre seguir adelante.*

*Y **Aireth Yolanda Angarita Acero** (Q.E.P.D) que desde el cielo me acompaña y me guía siempre.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A cada una de las personas que me colaboraron en todo este proceso formativo.

A los docentes de la Universidad Industrial de Santander sede Málaga quienes me brindaron sus conocimientos ayudándome a ser una profesional integra.

A mis compañeros de carrera quienes me apoyaron en cada una de las etapas de mi formación.

A la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del Municipio de Girón quienes me dieron la oportunidad de realizar la Práctica Empresarial adquiriendo invaluable experiencia para mi futura vida profesional.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	17
1. PROBLEMA.	19
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	19
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4. MARCO REFERENCIAL	24
4.1 ANTECEDENTES	24
4.2 MARCO TEÓRICO	25
4.2.1 El vivero	25
4.2.2 Clasificación de los viveros	25
4.2.3 Ubicación	25
4.2.4 Reproducción sexual	26
4.2.5 Reproducción asexual en plantas	27
4.2.6 Descripción taxonómica del cacao	28
4.2.7 Breve descripción del cultivo	29

4.2.8 Sistema Agroforestal en el cultivo del cacao	30
4.2.9 Tipos de sombra de los sistemas agroforestales	31
4.2.10 Manejo agronómico del cultivo de cacao	33
4.2.11 Enfermedades y plagas	36
4.2.12 Cosecha del cacao	36
4.2.13 Etapa vivero cacao	37
4.2.14 Enjertación de cacao	40
4.2.15 Asociación de especies a utilizar en el proyecto (modelos FEDECACAO).	41
4.3 MARCO CONCEPTUAL	43
4.4 MARCO HISTÓRICO	45
4.5 MARCO LEGAL	46
5. DISEÑO METODOLÓGICO	49
5.1 METODOLOGÍA	49
5.2 DURACIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	49
5.3 ÁREA EJECUCIÓN DE LA PRÁCTICA	50
5.4 DISEÑO METODOLÓGICO	53
5.5 ETAPAS PARA ESTABLECER EL CULTIVO DE CACAO	55
5.5.1 Etapa 1: Diseño de la plantación de cacao en sistema agroforestal:	55
5.5.2 Etapa 2. Reconocimiento e identificación del área de trabajo	57
5.5.3 Etapa 3: Producción de plantas en viveros	58
5.5.4 Etapa 4: Siembra de semillas	58
5.5.5 Etapa 5. Monitoreo germinación	58

5.5.6 Etapa 6: Establecimiento de Cacao en Sistemas Agroforestales	58
5.5.7 Etapa 7 injertación	58
6. ANALISIS DE RESULTADOS	59
6.1 ETAPAS PARA ESTABLECER EL CULTIVO DE CACAO	59
6.1.1 Etapa 1: Diseño de la plantación de cacao en sistema agroforestal:	59
6.1.2 Etapa 2. Reconocimiento e identificación del área de trabajo	59
6.1.3 Etapa 3: Producción de plantas en viveros	66
6.1.4 Etapa 4: Siembra de semillas	70
6.1.5 Etapa 5. Monitoreo germinación	71
6.1.6 Etapa 6: establecimiento de cacao en sistemas agroforestales	81
6.1.7 Etapa 7 injertación	87
6.2 RESULTADOS GENERALES	94
7. CONCLUSIONES	95
8. RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	97

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Dificultades a las cuales deben enfrentarse los campesinos a la hora de comercializar sus productos.	20
Tabla 2. Localización viveros	52
Tabla 3. Composición florística	83
Tabla 4. Costos	93
Tabla 5. Costos totales	93
Tabla 6. Perdida cacao	94

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Frutos de cacao	28
Figura 2. Sistema Agroforestal	31
Figura 3. Poda de árboles de cacao	35
Figura 4. Localización Municipio de Girón, Santander, Colombia.	50
Figura 5. Localización área de trabajo	51
Figura 6. Ubicación viveros	52
Figura 7. Diseño Metodológico.	54
Figura 8. Diseño Agroforestal	56
Figura 9. Muestra estudio de suelos	61
Figura 10. Capacitación Beneficiarios	63
Figura 11. Socialización del Proyecto	64
Figura 12. Infraestructura del vivero.	65
Figura 13. Entrega de materiales.	67
Figura 14. Adecuación del terreno	68
Figura 15. Llenado de bolsas	69
Figura 16. Fotografía semillas ( <i>Theobroma cacao</i> ).	71
Figura 17. Eliminación de plantas no deseadas	73
Figura 18. Monitoreo	73
Figura 19. Germinación 1	74

Figura 20. Asistencia técnica	75
Figura 21. Asistencia técnica	76
Figura 22. Cartilla BPA agrícolas.	77
Figura 23. Ataque caracol africano	77
Figura 24. Eliminación Caracol	78
Figura 25. Crecimiento cacao	78
Figura 26. Eliminación de plántulas	79
Figura 27. Cacao listo para llevar a campo	79
Figura 28. Ciclo de Germinación	80
Figura 29. Diseño Agroforestal	81
Figura 30. Asociación Cacao y Abarco	82
Figura 31. Diseño Sistema de franjas	84
Figura 32. Asociación cacao y aguacate.	85
Figura 33. Diseño Sistema provisional múltiple.	86
Figura 34. Asociación Cacao, Aguacate y cultivos transitorios.	87
Figura 35. Herramienta de injertación.	87
Figura 36. Riego Patrón	88
Figura 37. Eliminación hojas bajas.	89
Figura 38. porta yemas	89
Figura 39. Selección de yemas	90
Figura 40. vareta	90
Figura 41. Vareta para injertar	91

Figura 42. Amarre del injerto

91

Figura 43. Injertacion

92

**LISTA DE ANEXOS**  
**(Ver carpeta)**

Anexo A. Estudio de suelos y asistencia Técnica

Anexo B. Folleto

Anexo C. Composición florística abarco-cacao

Anexo D. Costos

## RESUMEN

**TITULO:** APOYO TECNICO EN LA ADECUACION Y PUESTA EN MARCHA DE VIVEROS TRANSITORIOS, PARA LA PROPAGACION DE CACAO E IMPLEMENTACIONEN SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL MUNICIPIO DE GIRON, SANTANDER, COLOMBIA

**AUTORA:** ALEJANDRA DEL PILAR GOMEZ MESA \*\*

**PALABRAS CLAVES:** PROMISORIOS, CACAOCULTORES, AGROECOLOGICAS, PRODUCTORES, SUSCEPTIBILIDAD.

### DESCRIPCIÓN:

El apoyo técnico en la adecuación y puesta en marcha de viveros transitorios, para la propagación de Cacao e implementación en sistemas agroforestales en el Municipio de Girón, Santander, busca principalmente mejorar la calidad de vida de las familias cacaocultoras. a su vez aprovechando el potencial de los suelos, mejorando la productividad y creando resistencia a enfermedades, mejorando las practicas agrícolas. El proyecto vinculo a 30 pequeños productores, quienes tienen ubicadas sus unidades productivas en las zonas con las mejores condiciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo de cacao, por calidad del suelo, diversidad climática, temperaturas, fuentes hídricas diversidad de flora y fauna entre otros factores que hacen del municipio un potencial productivo para sostener el consumo interno y ofertar producto de sabor y aroma al mercado internacional, sin embargo la baja producción dependen directamente del renglón productivo, se han visto reducidos los ingresos por familia a causa del incremento de las enfermedades y plagas del cultivo que afecta más del 50% de la producción, pérdidas generadas ya que la inyección de mano de obra familiar para ejecución de las prácticas de manejo y control ha disminuido debido al desplazamiento de campesinos a las grandes ciudades en búsqueda de nuevas oportunidades y la falta de capacitación constante a los jóvenes los cuales se incentiven para que no se desplacen de los campos y generen unidades productivas enfocadas a la producción de cacao. Es importante mencionar que “FEDECACAO” es una organización nacional de amplia trayectoria en el sector que agrupa y representa a los productores brindando apoyo en capacitación, con el fin de tecnificar sus explotaciones y optimizar el proceso de comercialización con miras a exportación a los países de Norteamérica y Europa, mejorando los márgenes de ganancias y disminuyendo la intermediación, reflejándose en mejores oportunidades económicas para las familias.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Ingeniería Forestal. Director: Wilfer Padilla Pinto, Ingeniero Forestal.

## ABSTRACT

**TITLE:** TECHNICAL SUPPORT IN THE ADEQUATE AND START-UP OF TRANSITORY NURSERIES, FOR COCOA PROPAGATION AND IMPLEMENTATION IN AGROFORESTRY SYSTEMS IN THE MUNICIPALITY OF GIRÓN, SANTANDER, COLOMBIA

**AUTHOR:** ALEJANDRA DEL PILAR GOMEZ MESA \*\*

**KEYWORDS:** PROMISORIOS, CACAOCULTORES, AGROECOLOGICAS, PRODUCERS, SUSCEPTIBILITY.

### DESCRIPTION:

The technical support in the adaptation and implementation of temporary nurseries, for the propagation of Cocoa and implementation in agroforestry systems in the Municipality of Girón, Santander, seeks mainly to improve the quality of life of the cocoa-producing families. In turn, taking advantage of the potential of the soils, improving productivity and creating resistance to diseases, improving agricultural practices. The project linked 30 small producers, who have located their productive units in the areas with the best agroecological conditions for the development of cocoa crops, for soil quality, climatic diversity, temperatures, water sources, diversity of flora and fauna, among other factors. That makes the municipality a productive potential to sustain domestic consumption and offer product flavor and aroma to the international market, however low production directly depends on the production line, income has been reduced by family because of the increase in diseases and pests of the crop that affects more than 50% of production, losses generated since the injection of family labor for the execution of management and control practices has decreased due to the displacement of farmers to large cities in search of new opportunities and the lack of constant training for young people which incentive not to move from the fields and generate productive units focused on the production of cocoa. It is important to mention that "FEDECACAO" is a national organization with extensive experience in the sector that groups and represents the producers providing training support, in order to technify their farms and optimize the commercialization process for export to the countries of North America and Europe, improving profit margins and decreasing intermediation, reflecting better economic opportunities for families.

---

\* Bachelor Thesis

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Ingeniería Forestal. Director: Wilfer Padilla Pinto, Ingeniero Forestal.

## INTRODUCCION

En el Municipio de Girón se han acentuado esfuerzos en la búsqueda de soluciones sostenibles, que permitan recuperar y mantener el potencial productivo de las áreas rurales. Con este trabajo se proyecta realizar la siembra de cinco (5) hectáreas de cacao en el sector rural del Municipio de Girón Santander, beneficiando 30 campesinos, en los cuales se encuentra población de estratos 1 y 2, como también víctimas del conflicto armado y del desplazamiento forzado; quienes viven en pequeñas fincas, por lo cual su principal fuente de ingresos son los productos agrícolas. El desarrollo de cacao se ha visto afectado por la poca capacitación de los agricultores y la falta de tecnología, llegando a obtener una producción por debajo de los 500 kilogramos de grano por hectárea, por tal razón se desea establecer 5 hectáreas bajo un sistema agroforestal, en el cual se establece como cultivo principal el cacao, cultivo proyectando obtener una producción por encima de los 1200 Kg / Ha , secundario Plátano hartón con una producción esperada en el primer año de 600 racimos, en tercer lugar maíz, yuca, frijol entre otros y en cuarto lugar maderables que servirán de sombrero permanente.

Se tiene como aliado comercial en este proyecto a la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO), quien es grande comprador de grano, y gran exportador del mismo, por lo consiguiente ofrece un buen precio para el producto; en cuanto a la producción de cacao en grano se piensa producir un promedio de 1200 kilos por hectárea, ya que se emplean nuevas técnicas y una buena aplicación de BPA ( buenas prácticas agrícolas), también se estima la explotación de los arboles maderables aproximadamente de 8 a 10 años el cual será una fuente de ingresos. Dadas las razones expuestas, se hace la presente propuesta como solución a la necesidad identificada, proyectando una producción sostenible a corto y mediano plazo ya que se desea conseguir una producción de 5000

plántulas durante 6 meses, del mismo modo establecer sistemas agroforestales con aceptable diversidad y así satisfacer las necesidades con nuevos métodos de producción en el municipio de Girón.

Se presenta un estado del arte del cultivo de cacao desde su reproducción, manejo en viveros y establecimiento en sistemas agroforestales. En el capítulo 6, se observa el procesos metodológico realizado por la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO) en campo, que será desarrollado por la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural en varias etapas. En el capítulo 7 se determina el diseño y establecimiento de los sistemas Agroforestales. Por último se realiza la injertación de cacao (*Theobroma cacao*) en el terreno.

## **1. PROBLEMA.**

### **1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

La economía campesina del Municipio de Girón en la actualidad presenta ciertas debilidades no solo agrícolas, a esto se suman las víctimas del conflicto armado y del desplazamiento forzado. Que tuvieron que salir de sus tierras para vivir tranquilamente. Lo cual aporta al decadente desarrollo social y económico de productores.

Además se agregan dificultades a las cuales deben enfrentarse los campesinos a la hora de comercializar sus productos: por un lado están los pequeños niveles de producción, del otro esta la baja disponibilidad de recursos y poca asistencia técnica.

Con este proyecto se quiere dar a conocer a la comunidad nuevas alternativas de producción que ayuden a fortalecer la economía campesina, motivar a los agricultores a buscar nuevas alternativas como el cacao, y también hacerlo extensivo a otras regiones, con la comercialización del producto donde el clima sea el adecuado para esta clase de cultivo.

**Tabla 1. Dificultades a las cuales deben enfrentarse los campesinos a la hora de comercializar sus productos.**

<b>Causas:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Escasa capacidad económica de los agricultores, para sostener los cultivos</li><li>• Falta de tecnificación de los cultivos</li><li>• La no implementación de sistemas de riego que mitiguen las sequías en tiempos de verano</li><li>• Falta de capacitación de los productores en producción de cacao.</li><li>• Desconocimiento por parte del productor de las BPA (buenas prácticas agrícolas).</li><li>• Escasez en mano de obra debido al desplazamiento de los campesinos a la ciudad por falta de oportunidades.</li><li>• Utilización de variedades de cacao no aptas para la región</li><li>• Implementación de monocultivos, contribuyendo con el equilibrio forestal de las parcelas</li></ul>
<b>Efectos:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Baja en la producción de grano de cacao</li><li>• Producto final de baja calidad no competitivos a nivel regional, nacional e internacional</li><li>• Bajos ingresos para el sostenimiento de la familia.</li><li>• Cultivos no tecnificados y proliferación de plagas y enfermedades.</li><li>• Migración de los jóvenes a la ciudad a falta de oportunidades rurales.</li><li>• Baja calidad de vida de los productores</li><li>• Tierras erosionadas, y disminución de cañadas a falta de la implementación de sistemas agroforestales de producción agrícola.</li></ul>

## 2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto Apoyo técnico en la adecuación y puesta en marcha de un vivero transitorio, para la propagación de cacao e implementación en sistemas agroforestales en el municipio de Girón, Santander; nace de la necesidad de aprovechar al máximo y con cultivos promisorios los mejores suelos del municipio cubriendo un área de cinco (5) hectáreas, a su vez superar la improductividad de las plantaciones actuales la cual es generada por la edad avanzada de las plantaciones antiguas, la susceptibilidad de los materiales a las enfermedades, la deficiencia de prácticas culturales ocasionado por la escasez de mano de obra a causa del desplazamiento, sumado a esto el impacto generado por el cambio climático.

El proyecto vincula a 5 familias de pequeños productores campesinos del Municipio de Girón Santander en la vereda Boca del Monte, el cual es adecuado para los agricultores ya que cuenta con las condiciones climáticas y medio ambientales necesarias para el desarrollo del cacao especie a propagar.

En este aspecto el proyecto fomenta el desarrollo en el sector agrícola ya que se requiere mano de obra suficiente para la ejecución de diferentes prácticas de establecimiento de los cultivos de cacao que garanticen el adecuado desarrollo de las plantas y su estabilidad. Además que los jóvenes se capaciten y reconozcan su compromiso y arraigo con el sector rural.

Cabe anotar que entidades como la Federación Nacional de Cacaoteros “FEDECACAO” apoya este proyecto. Una organización de amplia trayectoria en el sector que agrupa y representa a los productores brindando apoyo en capacitación en producción de dicho producto, con el fin de tecnificar sus explotaciones agropecuarias y optimizar el proceso de comercialización con miras a exportación a los países de Norteamérica y Europa, mejorando los márgenes de ganancias y

disminuyendo la intermediación, reflejándose en mejores precios y mayores ingresos económicos para las familias.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la productividad del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L), como apoyo a la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural en la adecuación de viveros transitorios para su propagación e implementación en sistemas Agroforestales en el Municipio de Girón Santander.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Implementar viveros transitorios para la producción de patronaje del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L).

Realizar el establecimiento de lotes de cacao (*Theobroma cacao* L) mediante sistemas Agroforestales.

Sensibilizar y capacitar a la comunidad de la vereda Boca del Monte del Municipio de Girón sobre el manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L).

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES

El departamento de Santander es uno de los grandes productores de cacao en Colombia con una producción nacional de 22.424 toneladas al año seguido de los departamentos de Huila con 3.787 toneladas y Norte de Santander con 1.814. Actualmente el municipio de San Vicente de Chucuri es uno de los principales productores y está tomando fuerza en varias regiones del país debido a la demanda de cacao a nivel mundial<sup>1</sup>.

En Colombia con la ayuda del Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), ha establecido condiciones favorables para los productores de cacao, en especial para aquellos cultivos de pequeñas extensiones.<sup>2</sup>

Los campesinos cacaoteros han ido conformando asociaciones para fortalecer su cosecha. En Santander el Ministerio de Agricultura, Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO), la gobernación y el programa de transformación productiva impulsan un proyecto piloto para fortalecer la producción de cacao en varios municipios de ese departamento (Aldana, 2011)<sup>3</sup>

De esta manera en la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural han acentuado esfuerzos para realizar una propuesta sostenible, que permitan recuperar y mantener el potencial productivo rural, implementando un nuevo producto, con el fin de permitir mayor competitividad.

---

<sup>1</sup> MOTTA GARCÍA, Saúl. Guía Técnica para el cultivo de Cacao. Bogotá DC: FEDECACAO, 2016.p 18-23.

<sup>2</sup>EL CAMPESINO. Producción de cacao en Santander. Bucaramanga: El Campesino, 2015.p 36-37

<sup>3</sup> PINZÓN USECHE, José Omar. Colombia Cacaotera. En: Revista de la Federación Nacional de Cacaoteros julio - septiembre. 2011, vol.4 no.11., p. 65-68. ISSN 2011-8546

## 4.2 MARCO TEÓRICO

**4.2.1 El vivero:** el vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas, construyendo el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies vegetales útiles para el hombre y el medio ambiente natural<sup>4</sup>.

**4.2.2 Clasificación de los viveros:** en la actualidad es más manejado para clasificar los viveros la duración de tiempo que es utilizado el vivero para la producción, de modo que se encuentran:

**A. Viveros permanentes:** son viveros construidos con el objetivo de mantener la producción de forma ilimitada, lo que permite una producción diversa en especies y calidad así como en cantidad suficiente para cubrir la demanda de un área geográfica determinada.

**B. Viveros temporales:** su puesta en funcionamiento responde a la demanda generada por los trabajos de reforestación en un sitio particular. Una vez finalizados estos trabajos, se interrumpe la producción y se abandona la infraestructura.<sup>5</sup>

**4.2.3 Ubicación:** con el objeto de satisfacer no sólo la demanda de árboles sino reducir costos, los viveros deberán estar convenientemente ubicados, teniendo en cuenta los siguientes factores <sup>6</sup> :

---

<sup>4</sup> VASQUEZ VICTORIA, Armando. Silvicultura de las plantaciones forestales en Colombia [en línea]. Ibagué (Tolima): Universidad del Tolima. 2001. p.129-135. (Recuperado 10 junio 2017). Disponible en: [http://www.ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac\\_Forestal/Documentos/LIBROS/LIBRO%20ARMANDO%20VASQUEZ.pdf](http://www.ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac_Forestal/Documentos/LIBROS/LIBRO%20ARMANDO%20VASQUEZ.pdf)

<sup>5</sup> JIMÉNEZ SIERRA ,Cecilia y PALAFOX Matías Loraine. Sexualidad de las plantas. En: Revista Digital Universitaria. Agosto, 2010, vol. 11 no.8., p. 1.

<sup>6</sup> FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. El cacao. Bogotá D.C.: FEDECACAO, 2010. p.34

**Suelo:** debe satisfacer las máximas cualidades de fertilidad; por lo tanto, debe ser bueno, profundo, con superficie porosa y permeable que permita un buen drenaje, la textura debe ser franca y la acidez no exceder los 5.5 en su PH.

**Agua:** todo vivero debe ubicarse cerca de una fuente de agua, de buena calidad y cantidad suficiente. El agua en el vivero es un elemento indispensable y habrá que asegurar de antemano su disponibilidad para contar con un caudal suficiente. Posteriormente, y dependiendo del caudal se creará un sistema de riego y drenaje.

**Terreno:** los terrenos planos se cultivan y riegan más fácilmente que los que tienen pendientes o son ondulados. En general, es ideal una pendiente suave que facilite el drenaje.

**Tierra:** se debe tener en cuenta la disponibilidad de tierra de buena calidad y en suficiente cantidad para satisfacer las necesidades del vivero.

**Clima:** el lugar deberá estar situado en una zona de clima similar al de las regiones donde se trasladarán las plántulas. Se deberán preferir las áreas donde se reciban directamente los rayos solares, la mayor parte del día y, en lo posible, no tenga la incidencia de heladas o vientos fuertes.

**Plántulas:** las plántulas a producir deberán ser especies propias de ese clima y según la demanda de la zona.

**4.2.4 Reproducción sexual:** reproducción sexual en plantas: “la reproducción sexual en las plantas se caracteriza porque la mayoría de los vegetales producen tanto gametos como esporas, en ciclos de vida complejos, formando a veces dos organismos claramente diferentes que viven por separado. En general, los gametos se fusionan en la fecundación y dan origen a un organismo diploide, el

esporofito, llamado así porque forma directamente esporas. Cuando una espora se desarrolla, da origen a un organismo haploide, el gametofito, denominado así porque forma nuevos gametos. La mayor parte de las plantas tienen reproducción sexual. Esto quiere decir que es preciso que los espermatozoides se unan con los óvulos”. Etapas de la reproducción de las plantas<sup>7</sup>:

**Polinización:** el polen es transportado de una flor a otra por el viento o los insectos principalmente.

**Formación de la semilla y del fruto:** fecundado el óvulo, éste se transforma en semilla y el pistilo en fruto.

**Dispersión de la semilla:** la semilla es transportada por animales, aire, agua al lugar de germinación.

**Germinación de la semilla:** con humedad y temperatura adecuada el embrión de la semilla empieza a crecer y aparece una nueva planta.

**4.2.5 Reproducción asexual en plantas:** se da en las plantas cuando de una parte de ellas se divide (tallo, rama, brote, tubérculo, rizoma) y se desarrolla por separado hasta convertirse en una nueva planta. Se halla extraordinariamente difundida y sus modalidades son muchas y muy variadas. Entre ellas se encuentran: las mitosporas, los propágulos y la multiplicación vegetativa artificial.

La multiplicación vegetativa artificial:

**Injertos:** un fragmento de tallo de una planta (injerto), se introduce dentro del tallo o tronco de la misma especie o distinta. Se suele usar en árboles frutales o especies ornamentales.

---

<sup>7</sup> JIMÉNEZ SIERRA, Cecilia y PALAFOX Matías Loraine. Op. Cit. p.2

**Estacas:** la reproducción por estacas consiste en cortar un fragmento de tallo con yemas y enterrarlo. Después se espera hasta que broten raíces. Así se obtiene una nueva planta. Esqueje o gajos: tallos que se preparan, en recipientes con agua o en tierra húmeda, donde forman nuevas raíces, tras lo cual pueden plantarse. Acodo: consiste en enterrar una parte de la planta y esperar a que arraigue. Entonces se corta y se trasplanta (Jiménez y Matías, 2010)<sup>8</sup>

#### 4.2.6 Descripción taxonómica del cacao

**Nombre común:** Cacao

**Nombre científico:** *Theobroma cacao* L.

**Familia:** Esterculiácea

Mazorca o Fruto de Cacao (ver imagen 1)

**Figura 1. Frutos de cacao**



**Fuente:** Francisco Blanco (2015).

---

<sup>8</sup> JIMÉNEZ, C. MATÍAS, L. La Sexualidad en las plantas. En: Revista Digital Universitaria. 2010. vol.10 no.2 p.102-105

**4.2.7 Breve descripción del cultivo:** “el cacao es una planta de polinización cruzada hasta en un 95%, efectuándose esto por insectos sumamente especializados. El cacao tiene una raíz principal o pivotante que puede crecer hasta 1.20 a 1.50 m de profundidad. La mayoría de las raíces secundarias o terciarias se encuentran en los primeros centímetros de profundidad. El tronco crece verticalmente a una altura entre 1 y 2 metros, está cubierto por largas hojas de forma pecioladas. Una vez que el árbol cumple aproximadamente el primer ciclo de vida este desarrolla yemas auxiliares que en forma conjunta es llamada la corona o en algunos casos la horqueta.

Las inflorescencias están localizadas en la base de las hojas en la zona de la cicatriz y yema auxiliar que deja una hoja. El cacao florece en las partes viejas o troncos maduros encontrándose muy pocos genotipos que producen en ramas nuevas. Las primeras flores usualmente salen un poco después de que el árbol cumple los tres años de vida aunque con los híbridos inter clonados esto puede suceder en la mitad del tiempo. La mayoría de los cacaos florece todo el año. En general el cacao se poliniza por medio de insectos, se han identificado algunas mosquitas del género *Forcipomyia*. El fruto del cacao es como en otras especies el resultado de la maduración del ovario una vez fecundado, este fruto esta sostenido por un pedúnculo leñoso que es el resultado de la maduración de los pedicelos de la flor. Cada fruto puede tener un número muy variable de semillas pues esto está en dependencia de la fecundación de cada ovario. Existen 3 variedades reconocidas en las cuales están divididos en: Criollos, Forasteros y Trinitario<sup>9</sup>.

Ecológicamente la temperatura y la lluvia son los aspectos ambientales que pueden limitar las zonas aptas para el desarrollo del cultivo, ya que estos son considerados los factores climáticos críticos para su desarrollo. También la

---

<sup>9</sup> VARAS, J. Establecimiento de una plantación. En: Revista Cacao Tecnificado, 2007, vol.1 no.1., p. 45-50

radiación solar es considerada un factor importante, aunque esta planta usualmente tiene mejor desarrollo bajo sombra.

Los requerimientos de agua para el cacaotal están estimados entre 1500 a 2500 mm (VARAS, J.).

Los mejores suelos para el cacao comprenden desde aquellos que son considerados suelos arcillosos agregados hasta suelos franco arenosos. Ya que uno de los factores esenciales para el buen crecimiento de las raíces del cacao es una buena aeración, son considerados suelos buenos aquellos en los cuales las raíces se profundicen más de un metro y exista buena aeración”<sup>10</sup>.

**4.2.8 Sistema Agroforestal en el cultivo del cacao:** “el área donde se siembra el cacao puede aprovecharse al máximo estableciendo otros cultivos compatibles y árboles que ayuden a mejorar la nutrición del suelo y la economía de las familias campesinas especialmente antes que el cacao comience a producir o ver los primeros frutos. Entre los productos que podemos obtener durante los tres primeros años de establecido el cacao se encuentran: maíz, frijol, gandul, yuca, musáceas, cítricos, frutales y arboles forestales”<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> CHEVALLIER, Alfonso. Ficha técnica de cacao. En: Revista MEGCCA., 1996, vol.1 no.2., p. 89-95.

<sup>11</sup> Ibid.p.102

**Figura 2. Sistema Agroforestal**



**Fuente:** Francisco Blanco (2015).

“El establecimiento de cultivos dentro de áreas de cacao, nos permitirá reducir costos de establecimiento y manejo en los primeros años de vida del cultivo primario, en este caso el cacao, debido a que producen en pocos meses y parte de la producción puede venderse para garantizar el manejo agronómico del cultivo principal y enfrentar otras demandas del cultivo de cacao. Los árboles dentro de un sistema agroforestal además de dar sombra a la planta de cacao, nos proporcionan otros beneficios como: Madera, Leña, Frutas, Protección del suelo, Abono del suelo con hojarasca y Producción de oxígeno para mejorar el aire que respiramos”<sup>12</sup>.

**4.2.9 Tipos de sombra de los sistemas agroforestales:** “el cultivo de cacao en sistema agroforestal necesita sombra, la que tiene una función importante en las diferentes etapas del cultivo. Los tipos de sombra son: sombra temporal y sombra permanente.

---

<sup>12</sup> Ibid. p.110

A continuación, describiremos cada una de ellas<sup>13</sup>.

**1. Sombra temporal:** protege el cultivo en los tres primeros años y es importante porque en esta etapa requiere mayor protección de los rayos del sol y del viento. Las especies más utilizadas para sombra temporal en el Municipio El Castillo son: el chagüite y el gandul. Para una manzana necesitamos aproximadamente 510 hijos de chagüite y 5 libras de gandul (Melba Navarro P).

Es recomendable establecer la sombra un año antes de la siembra del cacao.

**2. Sombra Permanente:** la sombra permanente además de proteger y crear un ambiente adecuado para el cacao, tiene como función purificar el aire que respiramos y producir madera que puede ser aprovechada por la familia y la comunidad. Las especies más usadas son: Laurel negro, guapinol, cortés, cedro real y guayabo coral porque tienen buena adaptación, son de rápido crecimiento, de alto valor comercial y además las familias productoras tienen preferencias por estas especies forestales. Estos árboles se establecen en surcos a 2 varas entre cada planta maderable y dejando 4 surcos de cacao en medio, es decir a 20 varas entre surco (Melba Navarro P).

El establecimiento se realizó un año antes o al momento de la siembra del cacao. Estos árboles permanecieron en la plantación por unos 20 años, hasta su aprovechamiento. Establecimiento del Cacao según el Diseño del Sistema Agroforestal.

Antes de establecer el sistema agroforestal, se debe tener en cuenta que la siembra del cacao la realizaremos en tres bolillo o pata de gallina, ubicando los surcos de norte a sur. Recordemos ver el diseño para guiarnos en el establecimiento de la plantación” (Melba Navarro P).

---

<sup>13</sup> NAVARRO, Melba; PRADO, Isidro; MENDOZA, Alonso. Guía Técnica del Cultivo de Cacao en Sistemas Agroforestales. Nicaragua: Editorial Castilla, 2006.p.35-42.

#### **4.2.10 Manejo agronómico del cultivo de cacao**

**Fase de vivero:** un vivero de cacao es un sitio donde se producen plantas a través de semillas de injertos. Estas plantas deben ser sanas, vigorosas, con las características propias del clon o híbrido a producir. El tamaño del vivero depende del área de cacao que va a plantar. La semilla se siembra directamente en la bolsa. Los pasos para establecer un vivero son los siguientes<sup>14</sup>:

- Construir una enramada con materiales propios de la finca, con altura de 1.80 a 2 metros.
- El tamaño del vivero depende del área de cacao que va a plantar. La semilla se siembra directamente en la bolsa.
- Se debe utilizar la relación de 1,000 semillas–bolsas/ML. Se construye en eras de 1.20 metros de ancho por 10 metros de largo y 0.10 metros de alto.
- El vivero debe estar ubicado cerca del sitio de trasplante, con disponibilidad de agua para el riego y cuidados fitosanitarios, fácil acceso y protegido de los animales domésticos.
- El terreno seleccionado debe tener buen drenaje. En situaciones de un drenaje imperfecto hay que construir zanjas o acequias de drenaje para la evacuación del agua.
- Las bolsas se colocan de forma lineal a lo largo de 6 mts y agrupadas en 6 a 8 hileras en dependencia del tamaño de las bolsas y el tiempo que las plantas estarán en el vivero.

**Siembra:** la decisión del espaciamiento de una plantación es influida por el vigor de los árboles, tipo de material a plantar, las condiciones de sombra, clima y tipo de suelos. La plantación, más común es el cuadrado (4x4). El hoyado como mínimo se recomienda que se haga de 40x40x25 cm de hondo, mezclando el suelo del hoyo con la materia orgánica y aplicando esta mezcla al momento de la

---

<sup>14</sup> CHEVALLIER, Alfonso. Óp. Cit. p.96-101.

siembra. El trasplante debe de coincidir con el inicio o período de lluvias, pero es más importante estar seguro que las plantas jóvenes van a tener suficiente protección de sol y los vientos en estas primeras etapas”.

**Fertilización:** es una práctica importante, especialmente cuando se conoce que muchos cacaotales son establecidos en suelos de condiciones físicas aceptables pero con limitaciones químicas en uno o varios elementos. El cacao aunque es una planta rústica requiere de por lo menos 12 nutrientes, para ser altamente productivo de los cuales los más importantes son nitrógeno, potasio y fósforo. Es importante recordar que hay una relación entre los efectos de la luz y el grado de nutrición del cacao, es este complejo fertilización-sombra uno de los factores más decisivos para obtener buenas producciones por unidad de superficie.

El cacao tiene la tendencia a producir más follaje que el necesario para tener buen vigor y tener altos índices de producción. Las podas tienen como objetivo eliminar las partes poco productivas o innecesarias de los árboles para estimular el desarrollo de nuevos crecimientos vegetativos y que estos estén equilibrados con los puntos productivos. Existen 4 tipos de poda, siendo estas: Poda de formación, mantenimiento, rehabilitación: y de sanidad”<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Ibid.p.110-118.

**Figura 3. Poda de árboles de cacao**



**Fuente:** Francisco Blanco (2015).

**Poda de formación:** tiene como objetivo la formación de horquetas de 3 a 6 ramas primarias las que en adelante soportaran toda la copa del cacao o fronda de ramas secundarias y terciarias, que con el tallo constituyen la parte productiva del árbol donde se van a formar las mazorcas. La poda de formación mantiene un equilibrio del número adecuado de ramas que conforman la copa del árbol” (Blanco F., 2015).

**Poda de mantenimiento:** se hace en la época seca y comienza desde los 2 a 3 años de edad de la planta, con una poda ligera, ya que las plantas necesitan alimentar a los frutos a través de las hojas. Se eliminan hijos o chupones que salen en el tronco y ramas primarias, ramas defectuosas, débiles, entrecruzadas, caídas, secas y plantas parasitas. El material cortado que cae al suelo se pica bien y se deja en el centro de los surcos, para que se descomponga y ocurra un reciclaje rápido de nutrientes útiles de las plantas, a la vez facilita las labores de mantenimiento” (Blanco F., 2015).

**Poda fitosanitaria:** se practica desde el vivero eliminando hojas y ramas enfermas. En plantaciones en producción se eliminan las partes enfermas como hojas, ramas, brotes, frutos. El material enfermo eliminado se saca de la plantación y se entierra o se quema para evitar infestación a otras plantas” (Blanco F., 2015).

**Poda de renovación:** la renovación de un cacaotal se efectúa cuando las plantas por su edad se vuelven improductivas. Se hace por sustitución de plantas con siembra nueva, mediante poda selectiva en etapas para no maltratar mucho la planta y en plantaciones muy deterioradas con recepo de árboles, se corta el tronco a 70 cm de la base del suelo para provocar el ahijamiento y tener vástagos para injertar el material que sustituye a la planta adulta” (Blanco F., 2015)

**4.2.11 Enfermedades y plagas:** la principal enfermedad que afecta los cacaotales es conocida como mazorca negra o moniliasis (*Moniliphthora roreri*), la cual puede ser controlada y obtener buena producción. Las mejores prácticas para controlar esta enfermedad es partiendo de prácticas de cultivo y manejo apropiados, con el fin de favorecer el desarrollo del cacaotal y a la vez crear condiciones ambientales adversas a las que requieren el patógeno para su establecimiento y posterior ataque al árbol. La mayoría de los insectos plagas que afectan el cacao usualmente no constituyen problemas económicos en el cultivo. Generalmente el mayor daño que causan los insectos y ácaros en el cultivo del cacao es cuando atacan, plantas en viveros o recién sembradas en campo. Plagas que normalmente causan daños insignificantes en plantaciones adultas o que han sido establecidas por varios años, muchas veces causan daños económicamente importantes durante los primeros meses de las plantaciones” (Blanco F. 2015).

**4.2.12 Cosecha del cacao:** la maduración de la mazorca lo notamos con el cambio de color de verde pasa al amarillo, de rojo y otros similares cambian al amarillo, anaranjado fuerte o pálido. Cuando no podemos distinguir el color de la

mazorca podemos golpearla con la mano, si escuchamos un sonido hueco, el fruto está maduro y listo para ser cosechado. En época de buena cosecha, la recolección de frutos se hace una vez a la semana y en épocas de poca producción se hace cada tres semanas. Realizar el corte lo más cerca del fruto que podamos, evitando dañar los cojines florales. El corte debemos hacerlo hacia arriba. Antes de la quiebra, necesitamos separar las mazorcas sanas de las enfermas para fermentarlas aparte. Las mazorcas pueden permanecer sin quebrarse hasta tres días después de cortadas, esto permitirá que los jugos de la pulpa se concentren y faciliten la extracción de las almendras en el proceso de fermentación (Blanco, 2015)<sup>16</sup>.

#### **4.2.13 Etapa vivero cacao**

**Ubicación:** la ubicación del terreno donde se va instalar el vivero es de vital importancia para facilitar el manejo de las labores culturales y el control fitosanitario de las plántulas. Se recomienda estar cercanos a una fuente de agua limpia para realizar los riegos en épocas de escasa precipitación<sup>17</sup>.

**Limpieza y nivelación de terreno:** antes de instalarse el vivero se deben eliminar todas las malezas del área donde se va a ubicar. Es preferible que la topografía del terreno sea plana o en su defecto tenga una ligera inclinación para facilitar el drenaje. Si el terreno presenta irregularidades debe procederse a efectuar la nivelación para que puedan reposar con total comodidad y seguridad las bolsas con los plantones<sup>18</sup>.

Preparación del sustrato, llenado y acomodo de bolsas.

---

<sup>16</sup> BLANCO, F. Ficha Técnica de Cacao [en línea]. Nicaragua: MEFCCA 2010. p.57-60. (Recuperado el 16 de agosto de 2017). Disponible en: <http://cdoc.economiafamiliar.gob.ni/2015/06/30/cacao-ficha-tecnica/>

<sup>17</sup> TELLO, Carlos. Instalación de viveros de cacao [en línea]. Perú: Alianza de cacao. 2014.p.34-45. (Recuperado el 12 de junio de 2017) Disponible en: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00JFR4](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JFR4).

<sup>18</sup> Ibid.43-56.

Para el llenado de las bolsas se utiliza tierra negra virgen, rica en material orgánico, cernida en tamiz para eliminar piedras y otros cuerpos extraños.

Para enriquecer el sustrato se adiciona 5 kilogramos de guano de isla a 12.5 carretillas de tierra, volumen que alcanza para llenar 500 bolsas.

**Preparación de sustrato y llenado de bolsas:** las bolsas de polietileno que se utilizan deben poseer las siguientes características: color negro, espesor de 0.1 milímetros, 20 centímetros de largo, perforaciones bien ubicadas que permitan un excelente drenaje (Millán D., 2002).

**Acomodo de bolsas:** las bolsas se llenan totalmente y se compacta el sustrato con presiones leves de los dedos de la mano o golpeando con suavidad la base de la bolsa llena contra el suelo<sup>19</sup>.

**Obtención de semilla y siembra:** en la plantación de cacao por ser un cultivo perenne con una vida útil de producción promedio de 20 años, es muy importante el cuidado selectivo del proceso para obtener las semillas que producirán los patrones. Se eligen las mazorcas maduras y bien constituidas, ubicadas en el tercio superior del tronco donde se encuentran las semillas más grandes para que el patrón crezca vigoroso y sea pronto injertado.

Después de extraídas las semillas de las mazorcas y eliminado el mucílago a través de la frotación con ceniza, aserrín, arena fina, cal apagada o costales de yute, se dispone a orearlas bajo sombra durante 8 horas. Transcurrido este tiempo se las desinfecta con ceniza o cal apagada estando ya aptas para ser sembradas. Para la siembra se coloca una semilla por bolsa en posición horizontal a una profundidad aproximada de 2.5 centímetros y se la cubre con el sustrato” (Millan D 2002).

---

<sup>19</sup> MILLÁN, D. Cacao orgánico [en línea]. Nicaragua: lutheran world relief. 2002 p.87-89.(Recuperado el 06 de Septiembre de 2017).Disponible en: <https://lwr.org/pressrelease/lutheran-world-relief-hosts-nicaragua-national-cocoa-competition>

**Selección de semillas:** las semillas inducidas a germinado son enterradas en terreno húmedo, de preferencia bajo sombra, durante cinco días al final de los cuales dejan ver su raíz. Para sembrarlas se las introduce verticalmente con la raíz abajo en un hoyo pequeño practicado en el sustrato de la bolsa<sup>20</sup>.

**Mantenimiento de viveros:** los principales cuidados que se requieren para mantener los viveros adecuadamente son los siguientes (MILLAN D 2002) :

- El regado diario de los plantones en horas de la mañana en temporada de sequía, es una labor que el agricultor no debe descuidar por ningún motivo. El agua tiene que bañar bien las hojas y la tierra contenida en la bolsa.
- Eliminar en forma manual las malezas que se van desarrollando, para evitar competencia por nutrientes con la planta.
- Es necesario separar a otro lugar las plantas que hayan muerto, las muy débiles, las mal formadas y las raquíticas.
- Cuando los plantones tengan entre 60 a 70 días de edad, estas serán llevados a campo definitivo.
- El entorno del vivero debe permanecer libre de malas hierbas”

### **Mantenimiento de viveros**

**Control fitosanitario:** la nueva corriente mundial interesada por la agricultura orgánica de alimentos libres de tóxicos, evita en lo posible el uso de fungicidas y pesticidas en el control de plagas y enfermedades de los plantones en viveros. En ese sentido, es recomendable únicamente hacer una buena desinfección al interior de las bolsas con ceniza o cal apagada antes de llenarlas” (Millan D., 2002).

Opciones para el uso de bolsas

---

<sup>20</sup> Ibid.p.97-99.

a) Bolsas de 0.15 mm x 20 cm. x 30 cm.

Bolsas con estas dimensiones deben tener perforaciones en el tercio inferior para evitar el “encharcamiento” que pueda causar daño al plantón.

**4.2.14 Enjertación de cacao:** como lo mencionáramos anteriormente, cuando el tallo de los plantones tengan un centímetro de diámetro es un indicador que estos están aptos para ser injertados con las yemas de las “plantas madres” seleccionadas.

En períodos de alta sequía se recomienda realizar el injerto en el mismo vivero, por la facilidad de retener el agua al permanecer agrupados los plantones.

Si las condiciones ambientales son propicias se establecen los plantones en campo definitivo para luego injertarlos. Las ventajas de esta metodología son varias, entre ella resalta que el injerto tiene mayor prendimiento por los nutrientes que proporciona el suelo al plantón” (Millán D., 2002).

**Injerto en viveros:** este nuevo procedimiento de injerto permiten realizar esta operación en plántulas de 2 semanas hasta los dos meses. La metodología es la misma, salvo que se requiere de mayor precisión, cuidado y mucha paciencia. La ventaja es que en el caso de que el injerto no prenda se puede con facilidad obtener nuevas plantas, al sustituirlas sembrando en la misma otras semillas” (Millan D., 2002).

Con este método se obtienen plantones para instalar en campo definitivo a los 3 meses. Cuyo corte en el patrón deber ser al centro y al colocar la pluma debe coincidir exactamente con la corteza del patrón (haces vasculares) con la finalidad de asegurar que el injerto prospere. Seguidamente se amarra levemente (con cinta plástica o rafia) la unión del injerto para que no se mueva la pluma. Luego se coloca una bolsa que cubra la pluma la que debe estar sujeta en la parte inferior

de injerto ligeramente floja, con la finalidad que escurra el agua que se forma dentro de la bolsa. En caso de plantones con mayor diámetro se pueden colocar hasta dos plumas, en ambos casos realizar un corte longitudinal en la corteza de la pluma para que tenga un buen contacto entre la corteza de patrón y pluma y asegure el prendimiento” (Millan D., 2002). El tiempo máximo que debe transcurrir en realizar los injertos es de 30 segundos.

#### **4.2.15 Asociación de especies a utilizar en el proyecto (modelos FEDECACAO).**

1. Sistema Agroforestal Abarco (*Cariniana pyriformis*) y Cacao (*Theobroma cacao*)<sup>21</sup>: Abarco (*Cariniana pyriformis*) familia de las Lecythidaceae: especie maderable con sistema radicular profundo, importante en su asocio ya que no compite con las raíces superficiales del cacao. Es de gran importancia resaltar que el árbol es resistente al volcamiento.

Esta especie acompañante tiene poca exigencia en el manejo. Especies robustas con potencial para sobrevivir y crecer rápidamente. Además con tallos y ramas libres de espinas, arboles de alta capacidad de rebrote después de realizar la poda. En este sistema agroforestal el abarco es tolerantes a la sombra lateral y sombra vertical. Por otro lado, no se reproduce con facilidad. Es resistente a enfermedades e insectos los cuales pueden provocar una pérdida de hojas tiernas y bajo desarrollo en la productividad.

Para un buen desarrollo y producción del cacao; el abarco provee un nivel promedio de sombra por debajo del 50 % lo cual es ideal en el sistema. Ya que la parcela debe tener poca sombra durante la floración principal del cacao y durante los meses de elevada nubosidad y elevada humedad. El exceso de sombra produce alta humedad que favorece el desarrollo de las enfermedades.

---

<sup>21</sup>MOTTA GARCÍA, S. Óp. Cit..p 40-43.

No solo se producirá gran cantidad de cacao tipo exportación sino que también producirá madera de calidad teniendo una durabilidad natural muy alta, lo que la hace muy apropiada para utilizarse en exteriores y puede durar por más de 20 años. Se puede usar para construcciones pesadas, barcos, pisos, entre otros.

**2. Sistema en franjas asociación de Aguacate (*Persea americana*) y Cacao (*Theobroma cacao*)<sup>22</sup> :** Aguacate (*Persea Americana*) familia de las Lauraceae: especie que garantiza que haya un mejor uso del espacio, el agua y los nutrientes. Ayuda a regular la temperatura en la plantación, moderada entrada de luz, disminuye el efecto del viento, protege y mejora el suelo. Todo esto ayuda a generar una alta productividad y fomentar la biodiversidad en las parcelas del cacao.

Cuando el suelo muestre limitaciones de fertilidad esta especie aportará nutrientes, como los abonos verdes y mayor cantidad de hojarasca que hacen más eficiente su descomposición en el suelo, y así favorecen la actividad de los microorganismos enriquecedores para el cacao. Además el aguacate se posiciona como uno de los cultivos con mayor potencial de crecimiento a nivel nacional. La amplia disponibilidad de zonas aptas para el cultivo, con la demanda insatisfecha en los mercados internacionales; la tendencia mundial hacia un mayor consumo de este producto por sus propiedades organolépticas, vitaminas y minerales, son algunas de las ventajas que presenta la producción de esta fruta como una solución sostenible para el campesino de la región.

**3. Sistema provisional múltiple asociación de Aguacate (*Persea americana*), cultivos transitorios y Cacao (*Theobroma cacao*)<sup>23</sup>.** Este Sistema es similar al anterior, pero en este caso se recomienda utilizar cultivos transitorios como el frijol que puede aportar nitrógeno al suelo, también en asocio con plátano, maíz,

---

<sup>22</sup> Ibid.p.60.

<sup>23</sup> Ibid.p.61.

yuca entre otros. Es decir de dos o más especies ecológicamente relacionadas con cacao joven y con los arboles de sombra permanente como aguacate , los cuales serán muy importantes en su función de sombreamiento por encima, sombreamiento lateral, rompe vientos o cobertura de suelo.

Las especies acompañantes del cacao son empleadas en las más variadas combinaciones con diversas plantas de sistemas múltiples organizados en secuencias temporales, programados en función de las épocas de la plantación, tolerancia a la sombra y velocidad de crecimiento.

De esta forma mientras crecen las plantas de forma transitoria alta como plátano, banano, papaya, leucaena, chachafruto entre otras , se aprovecha la luminosidad de sus entre líneas para cultivar maíz ( *Zea mays*), yuca (*Manihot sculenta*) entre otras. Con el paso del tiempo, a medida que el cacao va necesitando mayor luminosidad y espacio, se van eliminando las plantas transitorias.

#### **4.3 MARCO CONCEPTUAL**

**Cama de germinación:** cualquier espacio o estructura especialmente destinada para poner a germinar semillas de árboles u otras plantas menores. Una cama de germinación puede ser tan simple como una caja de madera con arena, granza de arroz o cualquier sustrato esterilizado en donde las semillas pueden germinar libremente.

**Cerca viva:** es una línea de árboles o arbustos que limitan una propiedad o lotes de una finca o sirven de protección sobre otros aspectos externos a un cultivo (animales vientos y otros).

**Clon:** concepto de clon permite hacer referencia al grupo de organismos o células que son idénticos desde el punto de vista genético y que se originan a través de una reproducción de carácter asexual<sup>24</sup>.

**Cortinas rompevientos:** es una barrera de vegetación orientada contra la dirección dominante del viento y con una estructura de suficiente densidad, altura, continuidad para reducir la velocidad del viento en un área definida

**Embolsado:** guardar o empacar material vegetal luego de obtener un desarrollo óptimo.

**Eras de crecimiento:** conjunto en montón de tierra, óptimo para el desarrollo de especies vegetales. Deberá ser removida para garantizar el desarrollo del sistema radicular<sup>25</sup>.

**Inventario:** es la relación ordenada y detallada del conjunto de bienes, aspectos, situaciones o acciones que se buscan documentar, resumir o llevar a cabo algún tipo de control.

**Linderos:** es la línea que separa unas propiedades. Es el límite hasta lo cual superficialmente se extiende la finca o el dominio sobre la misma.

**Patrón:** el patrón viene a ser la planta que alberga la unión con la púa y cuyos procesos metabólicos le sirve a la púa que actúa solo como una parte de la planta. Es así que el patrón es el responsable de la nutrición del injerto por lo cual la

---

<sup>24</sup> Ibid.p.64.

<sup>25</sup> ALDANA, E. Colombia Cacaotera [en línea]. Bogotá: FEDETABACO.2011.p.80-87.(Recuperado el 03 de Septiembre de 2017).Disponible en [https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub\\_revcolcacaotera/fedecacao-colombia-cacaotera-011.pdf](https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_revcolcacaotera/fedecacao-colombia-cacaotera-011.pdf)

nutrición mineral de este es de suma importancia para la obtención de buenos injertos.<sup>26</sup>

**Tala:** es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en el que se destruye la superficie forestal.

**Vivero transitorio:** es aquel vivero que se establece con el fin de desarrollar pocos ciclos de producción, generalmente se sitúa muy cerca al sitio definitivo de la plantación, el tiempo de duración para el cual es proyectado es relativamente corto, el material del cual es diseñado es de bajo costo y posee instalaciones limitadas.

**Yemas:** las estructuras encargadas del crecimiento del tallo son las yemas, que también producen hojas y ramificaciones. Una yema es el extremo joven de un vástago, y por lo tanto además del meristemo apical, lleva hojas inmaduras o primordios foliares. La yema situada en el extremo del eje es la yema terminal (García C., 1997).

#### 4.4 MARCO HISTÓRICO

Las referencias históricas indican que en Colombia se cultiva cacao desde la época de la colonia, constituyéndose desde entonces en exportador del grano, condición que se mantuvo hasta 1920, cuando dejó de serlo. Posteriormente a mediados de la década de los 80, volvió a comercializar con éxito en el exterior lo que hoy se mantiene<sup>27</sup>.

Respecto a la producción en Colombia por departamentos para el año 2015 Santander continua siendo el primer departamento productor de cacao con 22.424 toneladas que corresponden al 40,9 % del total nacional, seguido por Arauca con

---

<sup>26</sup> Ibid.p.68.

<sup>27</sup>MOTTA GARCÍA, S. Óp. Cit. p 70-80.

el 10,3% , Antioquia con el 8 % , Huila con el 6,9 % y Nariño con el 5,2%.Durante el año 2015 las principales compañías de cacao fueron: Ecom con 5885 toneladas y el 43% Casa Luker con 4472 toneladas y el 31% Colcocoa con 1226 y el 9 % Fedecacao con 800 toneladas”.

En Santander los campesinos cacaoteros han ido conformando asociaciones para fortalecer su cosecha; el Ministerio de Agricultura, la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO) y la gobernación de Santander buscan una transformación productiva donde impulsan un proyecto piloto para fortalecer la producción de cacao en varios municipios de ese departamento<sup>28</sup>.

#### **4.5 MARCO LEGAL**

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. LEY 101 DE 1993, Esta ley desarrolla los artículos 64, 65 y 66 de la Constitución Nacional. En tal virtud se fundamenta en los siguientes propósitos que deben ser considerados en la interpretación de sus disposiciones, con miras a proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales.<sup>29</sup>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. LEY 321 DE 1996, La Nación- Ministerio de Agricultura sólo podrá contratar la administración de la cuota de Fomento Cacaotero de que tratan las Leyes 31 de 1965 y 67 de 1983, con entidades privadas que cumplan con el siguiente requisito: En la Asamblea General y en los Órganos Directivos de la entidad contratista, deberán tener representación los departamentos en proporción a su participación en la producción nacional del grano.

---

<sup>28</sup> EL CAMPESINO. Op. Cit. p. 37

<sup>29</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Decreto 2811 DE 1974. (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial. Bogotá, D.C,1974. no. 34243. p. 1.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. DECRETO 2255 DE 1996, En la Asamblea General y el órgano de control Directivo de la entidad privada que administre la Cuota de Fomento Cacaotero, deberán tener representación los departamentos productores de cacao en proporción a la producción nacional.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución 003180 del 26, de Agosto de 2009 por medio de la cual se establecen los requisitos y procedimiento para la producción y distribución de material de propagación de frutas en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones.<sup>30</sup>

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución 004215 del 3 de diciembre de 2014, por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de los viveros y/o huertos básicos, productores y/o comercializadores de semillas sexual y/o asexual (material vegetal de propagación) de cítricos y se dictan otras disposiciones.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución 003168 del 7 septiembre de 2015, por medio de la cual se reglamenta y controla la producción importación y exportación de semillas producto de mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en Fito mejoramiento y se dicta otras disposiciones

---

<sup>30</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 45 de 1983. (15, diciembre, 1983). Por medio de la cual se aprueba la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, hecho en París el 23 de noviembre de 1972 y se autoriza al Gobierno Nacional para adherir al mismo. Diario Oficial. Bogotá, D.C, 1983. no. 36.415 p. 1.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución 00003973 del 14 de Junio de 2016, por medio de la cual se reglamenta la licencia fitosanitaria para la movilización de material vegetal en el territorio nacional<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 165 de 1994. (9, noviembre, 1994). Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1994. no. 41.589, p. 1-23.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

La práctica empresarial fue desarrollada con el fin de apoyar a la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del Municipio de Girón en el manejo de viveros y el diseño de sistemas agroforestales según la metodología utilizada por Fedecacao en la cual se realizan las siguientes etapas :

1. Diseño de la Plantación de Cacao en Sistemas Agroforestales.
2. Reconocimiento e identificación del área de trabajo.
3. Capacitación con los beneficiarios.
4. Realización infraestructura de viveros.
5. Producción de plantas en vivero.
6. Siembra de semillas.
7. Monitoreo de germinación.
8. Establecimiento de Cacao en Sistemas Agroforestales.
9. Enjertación.

### **5.1 METODOLOGÍA**

Este proyecto se llevó a cabo teniendo en cuenta cada una de las actividades a realizar y de la misma manera a cada una buscarle un objetivo y la mejor solución para su puesta en marcha.

### **5.2 DURACIÓN DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL**

La práctica contó con una duración de seis (6) meses, iniciando el 27 de abril de 2017 y culminando el 27 de Octubre del mismo año, periodo en el cual se realizó la Práctica Empresarial en la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural y se desarrollaron los alcances u objetivos que corresponden a la información expuesta en este documento.

### 5.3 ÁREA EJECUCIÓN DE LA PRÁCTICA

**a) Delimitación:** el proyecto se localiza en la vereda Boca del Monte a 20 kilómetros aproximadamente del casco urbano del Municipio de Girón Santander (ver figura 4).

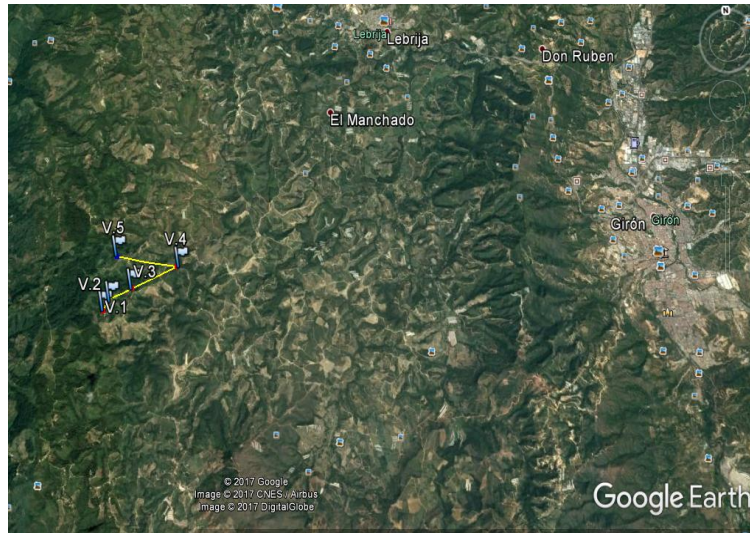
**Figura 4. Localización Municipio de Girón, Santander, Colombia.**



Fuente: planos POT 2010 Municipio de Girón-Santander

**Boca del Monte:** la vereda boca del monte está ubicada aproximadamente a 20 kilómetros al oeste del casco urbano del municipio de Girón Santander (ver figura 5), Coordenadas: 7°04′12.12” N - 73°15′53.93” W

**Figura 5. Localización área de trabajo**



**Fuente:** (Google Earth, 2017).

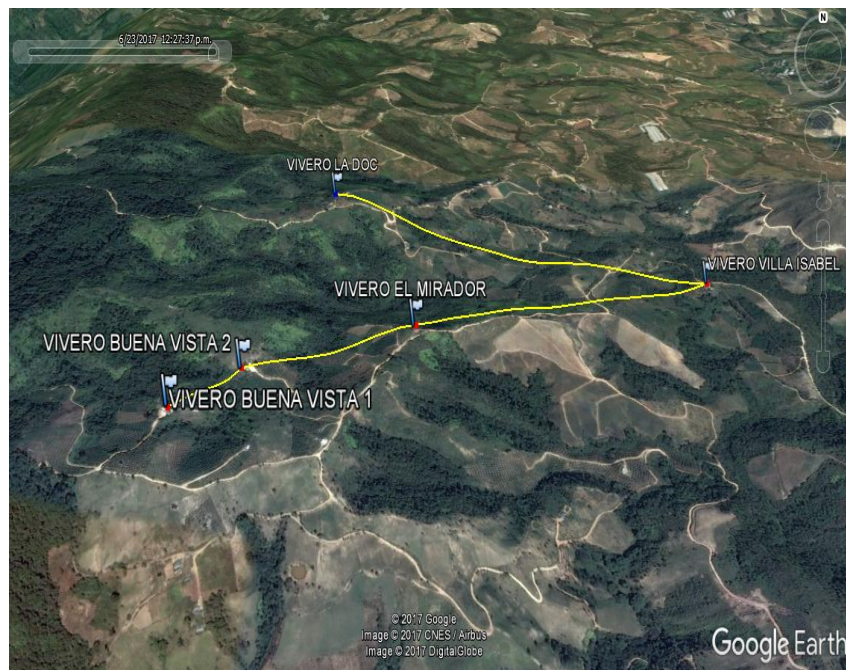
Los viveros se encuentran ubicados en la vereda boca del monte en el Municipio de Girón Santander. En total serán 5 fincas en las cuales se sembrarán 5000 plantulas.

- Vivero Buena Vista 1: ubicado en la finca del señor Alvaro Carreño a 1107m.s.n.m. Coordenadas: 7°03'782" N - 73°16'417" W.
- Vivero Buena Vista 2: ubicado en la finca del señor Humberto Carreño a 1157msnm. Coordenadas: 7°03'860" N - 73°16'345" W
- Vivero el Mirador: ubicado en la finca del señor Henry Carreño a 1253msnm. Coordenadas: 7°03'988" N - 73°16'111" W
- Vivero Villa Isabel: ubicado en la finca del señor Félix Orozco a 1136msnm. Coordenadas: 7°04'194" N - 73°15'591" W
- Vivero la Doc. el paraíso: ubicado en la finca del señor Julio Galvis a 1258 msnm. Coordenadas: 7°04'335" N - 73°16'265" W.

**Tabla 2. Localización viveros**

VIVERO	N	W	ALTITUD (m.s.n.m)	AREA SIEMBRA	CAPACIDAD PLANTULAS
Buena Vista 1	7°03'782"	73°16'417"	1107	1H	1000
Buena Vista 2	7°03'860"	73°16'345"	1157	1H	1000
Mirador	7°03'988"	73°16'111"	1253	1H	1000
Villa Isabel	7°04'194"	73°15'591"	1136	1H	1000
la Doc. el paraíso	7°04'335"	73°16'265"	1258	1H	1000

**Figura 6. Ubicación viveros**



Fuente: Google Earth, 2017.

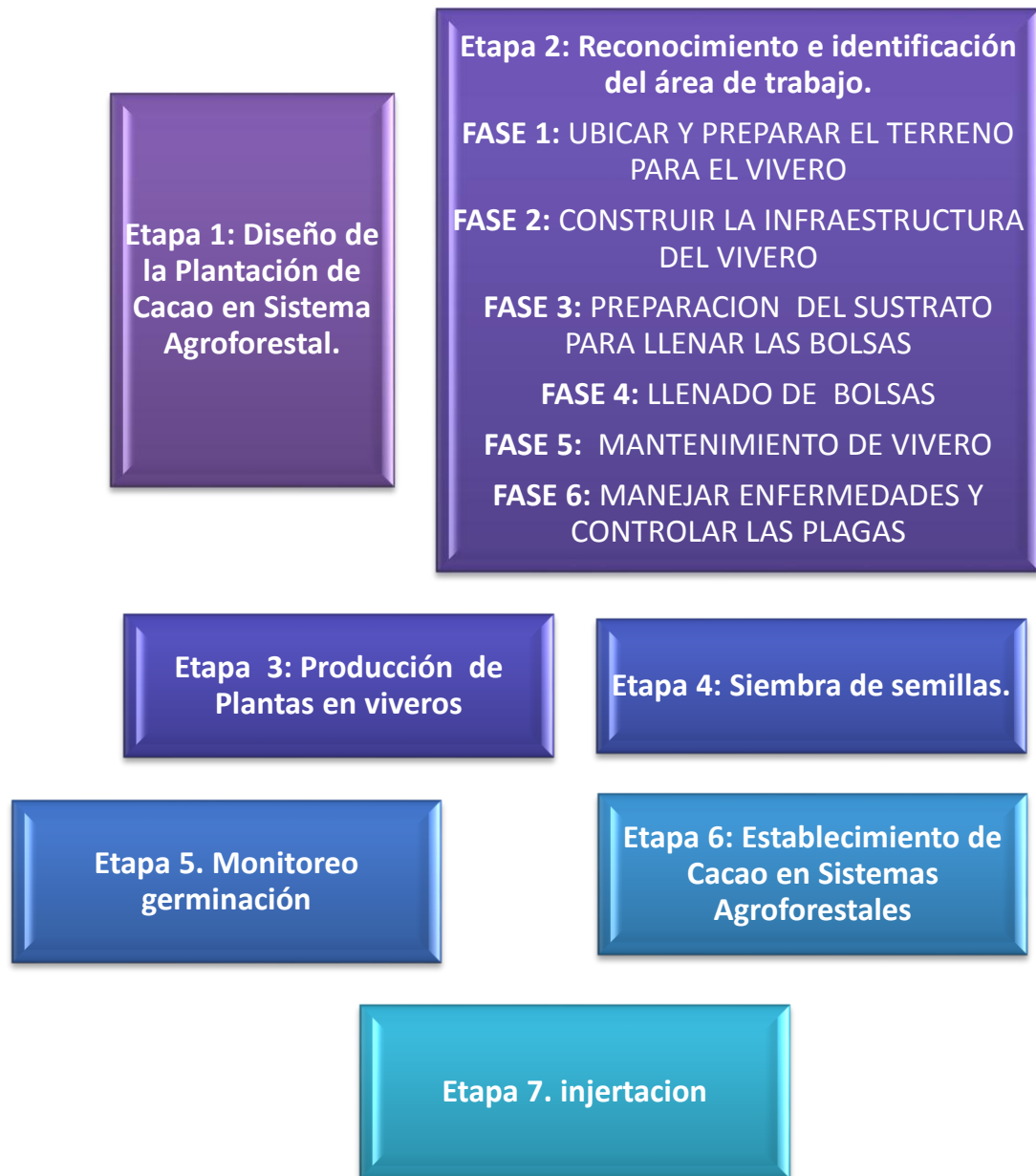
#### **a) Materiales**

1. Formato informe técnico
2. Ficha de asistencia
3. Computador
4. Cámara Fotográfica
5. GPS
6. Herramientas utilizadas en campo ( pica, pala, carretilla, rastrojo, guantes, machete, paladraga, cinta métrica entre otros)
7. Guadua- listón de madera
8. Polisombra
9. Alambre
10. Bolsas
11. Tierra
12. Abono orgánico
13. Arena
14. Estacas
15. Costales
16. Semillas
17. Cinta métrica, libreta de apuntes, lápiz, esfero.
18. Una navaja para injertar
19. Una tijera de podar
20. Las cintas o tiras plástica

#### **5.4 DISEÑO METODOLÓGICO**

Para el correcto manejo y ejecución de la práctica se desarrollaron varias etapas: estas etapas se adelantaron de acuerdo a las necesidades en la realización de la práctica y se explican a continuación.

**Figura 7. Diseño Metodológico.**



## **5.5 ETAPAS PARA ESTABLECER EL CULTIVO DE CACAO** (ver Anexo A).

**5.5.1 Etapa 1: Diseño de la plantación de cacao en sistema agroforestal:** el diseño de la plantación corresponde a la etapa de planificación y consiste en analizar el área que vamos a establecer y que especies vamos a combinar con el cacao.

Las distancias que dejaremos entre los diferentes tipos de plantas, analizando el crecimiento que tiene cada especie seleccionada y el manejo que requiere cada una de ellas.

De acuerdo a lo anterior se definió que se establecerá:

Sistema provisional múltiple: sistema de dos o más componentes transitorios interactúan económica y ecológicamente con cacao joven y con los arboles de sombra permanente los cuales serán muy importantes en su función de sombreado por encima, sombreado lateral, rompe vientos o cobertura de suelo.

Las especies acompañantes del cacao son empleadas en las más variadas combinaciones con diversas plantas de sistemas múltiples organizados en secuencias temporales, programados en función de las épocas de la plantación, tolerancia a la sombra y velocidad de crecimiento.

De esta forma mientras crecen las plantas de forma transitoria alta como plátano, banano, papaya, leucaena, chachafruto entre otras, se aprovecha la luminosidad de sus entre líneas para cultivar maíz (*Zea mays*), yuca (*Manihot esculenta*) entre otras. Con el paso del tiempo, a medida que el cacao va necesitando mayor luminosidad y espacio, se van eliminando las plantas transitorias.

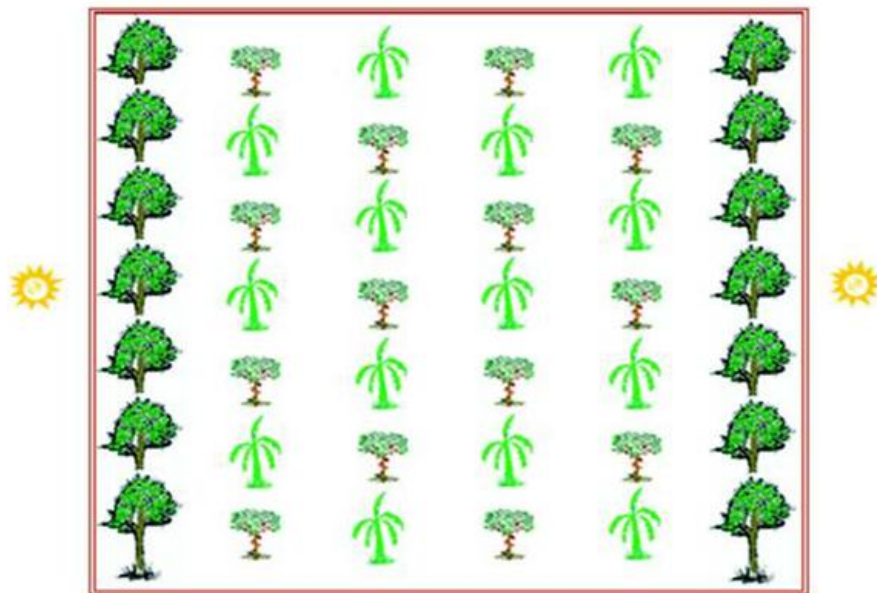
Este modelo es el más empleado en Colombia.

**El diseño de la plantación:** permite definir la manera en que estarán ubicadas las plantas y el número de plantas de cacao y árboles de sombra que necesitamos<sup>32</sup>.

En el caso del cacao, lo establecemos 8x8m de distancia entre planta y planta, ya sea en cuadro o en tres bolillo, dependiendo de las condiciones del terreno, si es plano o inclinado. Para aprovechar mejor el área es conveniente sembrar a tres bolillos.

Antes de establecer el sistema agroforestal, debemos tener en cuenta que la siembra del cacao la realizaremos en tres bolillo, ubicando los surcos de norte a sur debido a la posición del sol. El diseño para guiarnos en el establecimiento de la plantación ver la siguiente figura.

**Figura 8. Diseño Agroforestal**



<sup>32</sup> NAVARRO, Melba; PRADO, Isidro; MENDOZA, Alonso. Óp. Cit. p.43.

Para establecer el sistema agroforestal lo primero que hacemos es el estaquillado del área de plantación, marcando bien donde se van a ubicar el cacao, la sombra temporal y la sombra permanente.

El plátano lo establecemos en el mismo surco del cacao, entre una planta de cacao y otra, quedando a una distancia de dos varas entre las plantas de cacao, esto nos permitirá aprovechar las calles para sembrar cultivos temporeros como: el frijol, maíz, papaya, sandias y otros, que nos servirán para la alimentación de nuestras familias y para obtener algunos ingresos antes que el cacao comience a producir.

También podemos usar la sombra temporal de leguminosas sembrando en tres puntos diferentes alrededor de la planta de cacao a una distancia de una vara, que también sirve para la alimentación de la familia y los animales.

**5.5.2 Etapa 2. Reconocimiento e identificación del área de trabajo:** el crecimiento, desarrollo y buena producción del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Además se establecerán las siguientes fases con los beneficiarios:

- **FASE 1:** UBICAR Y PREPARAR EL TERRENO PARA EL VIVERO
- **FASE 2:** CONSTRUIR LA INFRAESTRUCTURA DEL VIVERO
- **FASE 3:** PREPARACION DEL SUSTRATO PARA LLENAR LAS BOLSAS
- **FASE 4:** LLENADO DE BOLSAS
- **FASE 5:** MANTENIMIENTO DE VIVERO
- **FASE 6:** MANEJAR ENFERMEDADES Y CONTROLAR LAS PLAGAS

**5.5.3 Etapa 3: Producción de plantas en viveros:** luego de realizar el diagnóstico y estado actual del área de estudio se procede con la siguiente fase en la cual se realizara la entrega de materiales, la construcción de viveros y posterior llenado de bolsas.

**5.5.4 Etapa 4: Siembra de semillas:** luego de la adecuación y llenado de bolsas se procede a la siembra de las semillas.

**5.5.5 Etapa 5. Monitoreo germinación:** una vez establecido el vivero, necesitamos realizar un buen mantenimiento para producir plantas de calidad.

**5.5.6 Etapa 6: Establecimiento de Cacao en Sistemas Agroforestales:** con las plantas (*Theobroma cacao*) producidas en vivero, iniciamos con el establecimiento del sistema Agroforestal según las características del terreno:

**5.5.7 Etapa 7 injertación:** este es el último objetivo propuesto durante la práctica. El cual será realizado por personal de la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO). Técnicos capacitados para desarrollar este proceso.

## 6. ANALISIS DE RESULTADOS

Como resultado de la práctica se elaboraron documentos, fichas técnicas, estudios y folletos, que en conjunto contemplan el desarrollo de los objetivos expuestos en éste proyecto y de esta manera se dio cumplimiento a los alcances estipulados por la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del Municipio de Girón dándose el apoyo esperado. Los resultados se desarrollaron en varias etapas las cuales se exponen a continuación.

### 6.1 ETAPAS PARA ESTABLECER EL CULTIVO DE CACAO (ver Anexo A).

**6.1.1 Etapa 1: Diseño de la plantación de cacao en sistema agroforestal:** el diseño del sistema agroforestal define en donde estarán ubicados en la parcela, el número de plantas de cacao y árboles acompañantes. En donde garantiza que haya un mejor uso del espacio, el agua y nutrientes, que ayuden a regular la temperatura en la plantación, moderar la entrada de luz, disminuir el efecto del viento, proteger y mejorar el suelo. Todo esto será determinado durante el desarrollo de las etapas según las características del terreno y la capacidad de asocio de especies.

**6.1.2 Etapa 2. Reconocimiento e identificación del área de trabajo:** durante los días 27 - 28 de abril y 17-18 de mayo de 2017 se realizaron visitas a la vereda boca del monte ubicada a 20 kilómetros del municipio de Girón Santander. Donde se hizo un análisis detallado sobre cada una de las características edafológicas. También se localizó a los 5 dueños de cada finca donde se realizaron los viveros y las respectivas siembras. Es importante mencionar que aunque son 5 propietarios, los beneficiarios fueron 30 campesinos los cuales hacen parte de cada finca.

El crecimiento, desarrollo y buena producción del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Es por ello que se realizó lo siguiente:

**Estudio de suelos:** a continuación se detalla el estudio de suelos del vivero Buena vista los demás se describen en anexos (ver Anexo A).

- **Físico:** suelos profundos permiten penetración de la raíz por lo menos de 1,5m, sus capas están compuestas por arcillas. Textura que permite aireación es decir el suelo se encuentra en equilibrio entre sus partículas arenosas, limosas y arcillosas. Buena retención de agua capacidad de permanecer húmedo el mayor tiempo posible. Buen drenaje que evitara el encharcamiento.

- **Químico:** el cultivo del cacao requiere de suelos profundos y con abundante materia orgánica, que no sean pedregosos ni endurecidos, con buen drenaje durante el invierno y que conserve la humedad durante el verano. Para el desarrollo y puesta en marcha del proyecto fue necesario realizar un análisis de suelo en cada finca. Y así determinar qué elementos predominan en el terreno. (Laboratorio Químico de suelos convenio UIS-Gobernación de Santander)

En cada una de las 5 fincas se realizó lo siguiente:

Se tomaron submuestras en diferentes partes del lote, profundizando en forma de "V" 30 cm, se raspa la pared del mismo desde la superficie hasta el fondo, llevándolos a un balde, donde se revuelven las submuestras y se extrae de un kilo bien mezclado y bien seco, luego se traslada a el laboratorio con su respectivo nombre del productor y la finca, vereda, municipio, profundidad, último cultivo y cultivo para el cual quiere el análisis (ver figura 9)

**Figura 9. Muestra estudio de suelos**



Donde se obtuvo el siguiente resultado (ver anexo)

- Suelos medianamente ácidos.
- PH: 5,6
- Contenidos bajos de Materia Orgánica, Nitrógeno, Calcio, Magnesio, Boro y Magnesio.
- Niveles altos en Hierro y Fosforo.
- Adecuados en Sodio, Cobre, Zinc y Potasio.
- Textura del suelo (Franco-Arcillo-Arenoso)

Recomendaciones dadas por el laboratorio Químico de suelos convenio Universidad Industrial de Santander (UIS) -Gobernación de Santander).

Aplicar por planta 430 gr de cal dolomita. Dos meses después de la aplicación de cal dolomita, aplicar 100gr de urea 46% sobre el suelo húmedo y tapar con abono orgánico. Periódicamente aplicar 3kg de abono orgánico por planta para mejorar la textura del suelo.

Realizar nuevo análisis de suelos en 12 meses.

La adecuada preparación del suelo antes del establecimiento del cultivo es una práctica importante para alcanzar un buen desarrollo del mismo; se realizó por medio de labranza mínima, para lo cual se debió remover la vegetación y picar el suelo en el área circundante a un metro de radio, a partir del centro del sitio de siembra.

Reconocimiento del terreno para instalación de viveros.

- Terrenos planos
- Fácil acceso
- Cerca de una fuente de agua y sitio donde se establecerá la plantación.

Se hizo una limpieza general del área eliminando: piedras, troncos, basura y nivelar el terreno para evitar que se encharque durante el invierno.

Condición ambiental apta para el desarrollo de plántulas, es decir:

- Altitud promedio de 1200m.s.n.m.
- La temperatura es de un promedio de 24°C.
- La velocidad del viento es baja.
- La presencia de gran cantidad de materia orgánica es uno de los elementos más importantes. Su contenido en el suelo influye en las condiciones físicas y biológicas de la plantación.

Reuniones con beneficiarios: los beneficiarios serán 30 campesinos de la vereda Boca del Monte del Municipio de Girón. Encabezados por 5 representantes (ver Figura 10).

**Figura 10. Capacitación Beneficiarios**



El día 24 de mayo de 2017 se realizó una visita con la presencia del Ingeniero Juan José Morales representante de Fedecacao y los encargados del proyecto representantes de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del Municipio de Girón.

Donde se continuó con las actividades propuestas en la cual se capacito y se socializo el proyecto con los beneficiaros de la vereda boca del monte. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

1. Socializar y dar a conocer las ventajas del cultivo de cacao.
2. Capacitar sobre cada uno de los procesos que se llevaran a cabo desde el establecimiento de la infraestructura del vivero, la siembra de semillas, el trasplante del patrón al lugar definitivo y su posterior injertación (ver Figura 11).

**Figura 11. Socialización del Proyecto**

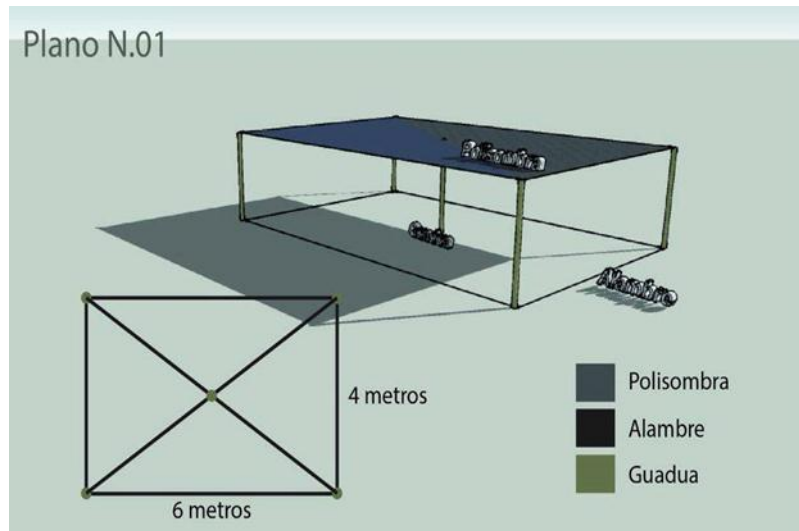


Donde se precisaron las siguientes Fases :

- **Primera fase: ubicar y preparar el terreno para el vivero.** Para ubicar el área apropiada, se debe tener en cuenta que: quede cerca de la parcela donde se va a sembrar el cacao, quede cerca de una fuente de agua. esté protegido de los animales (cabos, vacas, perros, gallina, etc.) que puedan dañarlo, se oriente de este a oeste para que aproveche mejor la luz solar.

- **Segunda fase: construir la infraestructura del vivero.** Para construir el vivero se nivela apropiadamente el terreno y se emplea materiales que se consiguen fácilmente (alambre, pica, pala, costales etc). Se pueden usar postes de madera, caña brava, bambú entre otros. Se colocan los postes 6x4 metros aproximadamente. El techado debe tener una altura entre 1.80 y 2 metros. Se cubre con polisombra a un 65%. Si se colocan 1200 bolsas, se debe preparar 2 camas de 5 metros de largo, 1 metro de ancho (600 bolsas por cama) aproximadamente y una calle central de 1 metro de ancho por 15 metros de largo. Es importante saber que si se ubica bien el vivero, los plántones crecerán sanos y vigorosos (Ver Figura 12).

**Figura 12. Infraestructura del vivero.**



• **Tercera fase: preparación del sustrato para llenar las bolsas. Dosis:** 3 partes de suelo (3 bultos 50 kg c/u), 1 parte de materia orgánica (1 bulto 50kg), 1 parte de arena (1 bulto 50kg). 1 kilo de cal. Aproximadamente dos kilos de sustrato por bolsa.

• **Cuarta fase: llenado de bolsas.** Para el llenado de bolsas recomendamos lo siguiente:

Usar bolsas de plástico de color negro 12 centímetros de ancho x 22 centímetros de alto con fuelle y 8 huecos en la base para eliminar el exceso de agua. Además, es preferible que la bolsa tenga un grosor de 1.5 a 2 pulgadas.

Llenar bien las bolsas, no dejar espacios vacíos. Luego colocarlas en hileras separadas.

Acomodar diez bolsas por cama y sepáralas 80 cm entre cama y cama.

Regar las bolsas llenas y déjalas reposar por 4 días, luego se procede a la siembra.

Para la siembra de la semilla hacemos un hoyito en el centro de la bolsa calculando que cubra la semilla. Se coloca una semilla en cada bolsa.

Cuando la semilla tiene raíz la sembramos hacia abajo sin presionarla mucho para no dañarla y cuando la semilla no tiene salida la raíz se acomoda acostada.

• **Quinta fase: mantenimiento de vivero:** se riegan los plantones en la mañana, con agua de buena calidad. Si es tiempo seco, se riegan 2 veces al día: antes de las 9 de la mañana y después de las 4 de la tarde. Eliminar manualmente las malezas que van creciendo. Separar las plantas grandes de las pequeñas. Retirar gradualmente la sombra para que las plantas se aclimaten antes de llevarlas a campo definitivo. Los plantones que tengan en promedio 2,5 y 3 meses de edad, están listos para el trasplante a campo definitivo.

**Cacao como un sistema agroforestal:** el cacao es un cultivo que normalmente requiere la asociación con otras especies, dado que necesita sombra, tanto en fase de establecimiento como durante la fase productiva. Una condición favorable para el campesino al permitirle la obtención de amplios beneficios económicos y ecológicos. (Este paso será definido llegado el momento final)

• **Sexta fase: manejar enfermedades y controlar las plagas:** si atacara alguna plaga o enfermedad, le recomendamos el siguiente plan de manejo y control de plagas. Aplicar fertilizante foliar a base de nitrógeno y fósforo en dosis de 10cc/litro cada quince días; que equivale a 8 cucharadas soperas por bomba de 12 litros. En casos extremos, cuando los plantones presenten una coloración verde pálida, se puede aplicar abono orgánico (COMPOST) cada 30 días.

**6.1.3 Etapa 3: Producción de plantas en viveros:** luego de realizar el diagnóstico y estado actual del área de estudio se procede con la siguiente fase

en la cual se realizara la entrega de materiales, la construcción de viveros y posterior llenado de bolsas.

**Procedimiento:** durante los días 7-8 de Junio de 2017 se realizó una nueva visita con el fin de entregar polisombra, arena, bolsas y abonos orgánicos los cuales fueron ofrecidos por parte la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del Municipio (ver Figura 13)

**Figura 13. Entrega de materiales.**



Durante los días 20-21 de Junio de 2017 se hizo una nueva visita donde se construyó el vivero guía, en el cual los beneficiarios realizaron su práctica sobre la construcción de la infraestructura de viveros, llenado de bolsas para la posterior siembra de semillas. Donde se siguieron los siguientes pasos:

**Ubicación:** para ubicar el vivero fue necesario:

- Que quede cerca de la parcela donde se va instalar el cacao.
- Que quede cerca de una fuente de agua.
- Que esté protegido de los animales (perros, gatos, vacas, gallina, entre otros.) que puedan dañarlo.

- Que se oriente de este a oeste para aprovechar mejor la luz solar.

**Construcción del vivero:** para construir el vivero se nivela apropiadamente el terreno y se emplean materiales que se encuentren a la mano. Se pueden usar postes de madera, caña brava, bambú, polisombra, alambre, costales entre otros. Donde se realizó lo siguiente:

- Se colocó los postes cada 3 metros.
- La infraestructura de una altura entre 1.80 y 2 metros.
- Se cubrió con polisombra del 65% de sombra.
- Se preparan camas de 5 metros de largo, 1 metro de ancho y una calle central de 1 metro para poder caminar con facilidad.

**Figura 14. Adecuación del terreno**



Preparación del sustrato: para tener buenos plántones, se usó tierra superficial porque es rica en materia orgánica y nutriente (tierra negra), la cual se pasó por

tamiz para que no tenga piedras, ramas, palos y otros cuerpos extraños. Para preparar el sustrato fue necesario

**Dosis:** tres partes de suelo: (3 bultos 150kg), una parte de Materia Orgánica: (1 bulto 50kg), una de Arena: (1 bulto 50kg), un kilo de Cal: (1kilo)

**Mezcla de sustrato:** para llenar las bolsas fue necesario (ver Figura 15):

- Usar bolsas de plástico de color negro 15 centímetros de ancho x 35 centímetros de alto con fuelle y 8 huecos en la base para eliminar el exceso de agua. Además, de un grosor de 1.5 a 2 pulgadas.
- Las bolsas se llenan en su totalidad, sin dejar espacios vacíos para evitar cámaras de aire. Luego se colocan en hileras.
- Luego se riegan las bolsas llenas y se dejan reposar hasta la siembra.

**Figura 15. Llenado de bolsas**



**6.1.4 Etapa 4: Siembra de semillas:** luego de la adecuación y llenado de bolsas se procede a la siembra de las semillas.

Es importante tener en cuenta: las semillas deben provenir de frutos maduros, sanos, bien formados y no de un fruto demasiado maduro. Las semillas a utilizar en este proyecto son traídas directamente de Fedecacao las cuales son óptima calidad.

Las semillas son del patrón IMC67 el cual ya ha sido utilizado por Fedecacao en esta zona y es de alta adaptabilidad. Se desarrolla muy bien en viveros, a la hora de llevar a campo soporta alta cantidad de aluminio y hierro (limitantes para el desarrollo de la planta), permite una buena poda de formación dándole una arquitectura adecuada con la distribución de las ramas principales, y buen desarrollo de la raíz. Hay que resaltar que esta variedad de cacao es tolerante a las siguientes enfermedades: Moniliasis, Escoba de bruja y Pudrición Parda las cuales están presentes en esta zona del país.

**Procedimiento:** el día miércoles 28 de Junio de 2017 se realizó una nueva visita a la vereda boca del monte del Municipio de Girón Santander con el fin de realizar la siembra de semillas de cacao.

Se llevó a cabo mediante los siguientes pasos:

1. Una charla donde se indicara a los beneficiarios cada procedimiento.
2. Entrega de semillas. Las semillas fueron trasladadas lo más frescas posibles, abrigándolas con aserrín, papel periódico húmedo en una caja de cartón. Ya que la humedad y el calor hacen que la semilla germine.

3. Siembra de semillas: ya que las semillas están en su punto máximo de germinación se procede a sembrar: el embrión se coloca hacia abajo en un pequeño hoyo de 3cm. Luego se sembrar se riega cada bolsa. Siembra de semillas con raíz y sin raíz. Cuando la semilla tiene raíz la sembramos hacia abajo sin presionarla mucho para no dañarla y cuando la semilla no tiene salida la raíz se acomoda acostada (ver Figura 16).

**Figura 16. Fotografía semillas (*Theobroma cacao*).**



Posteriormente se riegan los plantones en la mañana, con agua de buena calidad. Antes de las 9 de la mañana y después de las 4 de la tarde. Se elimina manualmente las malezas que van creciendo.

**6.1.5 Etapa 5. Monitoreo germinación:** una vez establecido el vivero, necesitamos realizar un buen mantenimiento para producir plantas de calidad. Para ello, debemos realizar las siguientes actividades:

1. El Riego para que las plantas tengan un buen crecimiento: es importante mantener la humedad adecuada, por eso recomendamos regar todos los días por

la mañana antes que salga el sol. El riego debemos hacerlo en forma de lluvia ya que si regamos a chorro podemos producir daños en las plantitas y pérdida de suelo en las bolsas.

2. Control de malezas: las malezas que crecen en las bolsas le roban el agua, los nutrientes y la luz a las plantas de cacao, lo que trae como consecuencia plantas débiles y mal formadas. Es recomendable que realicemos la desyerba cada 8 días, después del riego para facilitar el arranque de la maleza.

3. Remoción de plantas: la remoción consiste en mover las bolsas del vivero de un lugar a otro para que las raíces que salgan de las bolsas no se entierren en el suelo. De esta manera evitamos que se produzcan daños en las raíces antes de la siembra.

4.Regulación de sombra: la regulación de sombra consiste en quitar poco a poco la polisombra con el objetivo de que las plantas reciban más luz del sol, continúen creciendo, se pongan más fuerte y empiecen a adaptarse al lugar donde crecerán y vivirán. Monitoreo a los 5 días de la siembra (martes 4 de Julio de 2017): Se realiza el seguimiento a cada plántula en donde aún no se evidencia ningún desarrollo. Y se procede a retirar las plantas no deseadas que tiene cada bolsa (ver Figura 17).

**Figura 17. Eliminación de plantas no deseadas**



Monitoreo a los 20 días de la siembra (lunes 24 de julio de 2017): se realiza el seguimiento en donde ya se evidencia un gran desarrollo en cada plántula, las cuales se ven en buen estado y limpias de malezas (ver figuras 18 y 19).

**Figura 18. Monitoreo**



**Figura 19. Germinación 1**



Monitoreo sábado 29 de julio de 2017: se realiza un nuevo monitoreo en donde las plántulas ya tienen un gran progreso y sus hojas sobresalen a lo lejos. Es muy importante rotar las plántulas con mayor desarrollo y cambiar de puesto las de menos crecimiento.

Los días 3-4 de Agosto de 2017 se realizó una nueva visita a la vereda boca del monte del Municipio de Girón Santander con el fin de realizar un seguimiento con los beneficiarios finca a finca, sobre el manejo de vivero ya que es muy importante para el buen desarrollo de cada planta: una breve charla y acompañamiento por parte de la secretaria de Agricultura del Municipio de Girón sobre mantenimiento de viveros (ver Figura 17):

**Figura 20. Asistencia técnica**



### **Monitoreo germinación:**

- Durante los días 16-18 de Agosto de 2017: se realiza un nuevo control en los viveros que son objeto de nuestro proyecto se realiza seguimiento a cada plántula en donde se evidencia un desarrollo. Y se procede a retirar las plantas no deseadas que tiene cada bolsa.
- Durante los días 23-24 de Agosto de 2017 se realiza una nueva visita en la cual se aplica fertilizante (abono compuesto 10/30/10) para fortalecer sus raíces, floración y anti-estrés. Enriquece nutrientes N-P-K-Mg-S. La tendencia actual es de darle a la planta la mayor cantidad de nutrientes en una sola aplicación, de una manera balanceada (5gr por litro).
- Monitoreo 1 de septiembre de 2017: se realiza un nuevo monitoreo en donde las plántulas ya tienen un gran progreso y sus hojas sobresalen a lo lejos. Es muy importante rotar las plántulas con mayor desarrollo y cambiar de puesto las de menos crecimiento.

### **Recomendaciones**

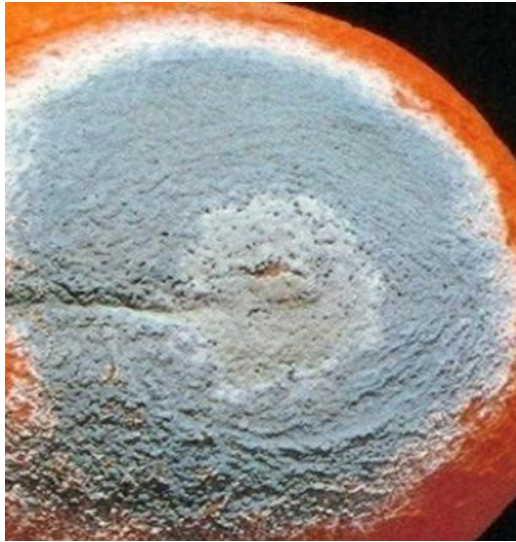
- En la finca el mirador se encuentra que la hormiga arriera (*Atta laevigata*) está atacando las plántulas de cacao acabando con sus hojas (ver Figura 21).

**Figura 21. Asistencia técnica**



En donde el ingeniero eco-agrónomo de la secretaria de agricultura de Girón da como solución aplicar higuierilla (*Ricinus comunis*) y hojas de frijol canavalia (*Canavalia ensiformis*) cuyas hojas son llevadas por las hormigas hasta el hongo produciendo su intoxicación. Por otro lado aplicar el hongo que le sale a la naranja cuando está en mal estado (***Penicillium***) alrededor de cada plántula dos veces por semana (ver Figura 22).

**Figura 22. Cartilla BPA agrícolas.**



En la finca buena vista 1 se encuentra que el caracol africano (*Achatina fulica*) donde observa devastación de hojas, tallos, acompañada de caminos babosos y cintas de excremento (ver Figura 20).

**Figura 23. Ataque caracol africano**



En donde el ingeniero eco-agrónomo de la secretaria de agricultura de Girón da como solución aplicar cal o mata babosa 15 cm<sup>3</sup> de DELENTE MATABABOSAS L disueltos en 5 litros de agua limpia. Distribuir la solución

preparada en forma uniforme las plantas y el terreno tratados, durante las noches (ver Figura 24).

**Figura 24. Eliminación Caracol**



Monitoreo 20 de septiembre de 2017: se realiza un nuevo monitoreo en donde la mayoría de plántulas ya tienen un gran desarrollo casi listas para llevarlas a campo (ver Figura 25).

**Figura 25. Crecimiento cacao**



De la misma manera se encontró que en la finca buena vista 1 el caracol africano acabo en un 85 % con las plántulas. Donde la Secretaria de Agricultura dio por terminado el proyecto (ver Figura 26).

**Figura 26. Eliminación de plántulas**



Monitoreo 28 de septiembre de 2017: se realiza un nuevo monitoreo en donde las plántulas están listas para llevarlas al lugar definitivo, tienen un desarrollo óptimo (ver figura 27).

**Figura 27. Cacao listo para llevar a campo**



**Figura 28. Ciclo de Germinación**



**6.1.6 Etapa 6: establecimiento de cacao en sistemas agroforestales:** con las plantas (*Theobroma cacao*) producidas en viveros iniciamos con el establecimiento del sistema Agroforestal según las características del terreno:

Se realizaron 3 sistemas:

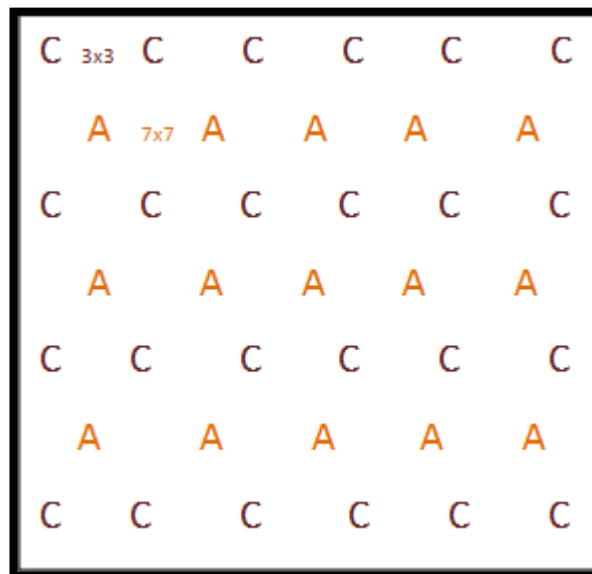
**1. Sistema Agroforestal Abarco (*Cariniana pyriformis*) y cacao (*Theobroma cacao*)** (ver Figura 26). Clones Autocompatibles IMC67 y CCN51. Se realiza una resiembra de injertación en sitio definitivo donde se desea renovar un lote de cacao ( edad 25 años). El abarco se sembró 5 meses antes de la siembra de cacao.

a) Trazado: las plantas están ubicadas de la siguiente manera:

**A** : ABARCO sombrío permanente 200 plántulas Maderable en surco 7\*7 m

**C** : Cacao calles de 3\*3 cuadrado 1000 plántulas

**Figura 29. Diseño Agroforestal**



b). Ubicación y Preparación del Terreno: para la preparación del terreno donde se sembró el cacao, se tuvo en cuenta las condiciones naturales que necesita el cultivo para tener un desarrollo normal. Los terrenos ideales son los que tienen las siguientes características: buen drenaje, fértiles, que sean franco-arenosos y que no tengan sombra de montaña. Tomando en cuenta el diseño de la plantación, iniciamos las labores de estaquillado y ahoyado. El tamaño de los hoyos debe ser más grande que el tamaño que tengan las bolsas usadas en el vivero. Luego se retira la bolsa con cuidado para no partir el pilón se centra y se echa de a poco la tierra, se va repisando para que no quede cámara de aire y luego sea un problema a la hora de su prendimiento radicular (ver figura 29). Luego de mes y medio se realiza la injertación.

**Figura 30. Asociación Cacao y Abarco**



Fue necesario realizar una composición florística ya que en este sistema encontramos algunas especies forestales dispersas en el terreno. Se inventariaron 10 individuos.

**Tabla 3. Composición florística**

NOMBRE COMUN	COMPOSICION ARBOREA				
	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	N° INDIVIDUOS	Vol.COMERCIAL(m3)	BIOMASA (Kg)
Moncoro	BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus</i>	2	0,272	201,586
Gallinero	FABACEAE	<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0,2	110,39
Leucaena	FABACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0,1	47,361
Calistemo	MYRTACEAE	<i>Callistemon citrinus</i>	1	0,16	48,596
Mamoncillo	SAPINDACEAE	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1	0,17	103,506
Arnica	EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	1	0,072	33,96
Guayacan	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>	1	0,042	22,854
Arrayan	MYRTACEAE	<i>Luma apiculata</i>	1	0,424	254,786
	TOTAL			1,44	823,039

**2. Sistema en franjas asociación de Cacao (*Theobroma cacao*) y Aguacate (*Persea americana*) (ver figura 28): clones Autocompatibles IMC67 y CCN51.**

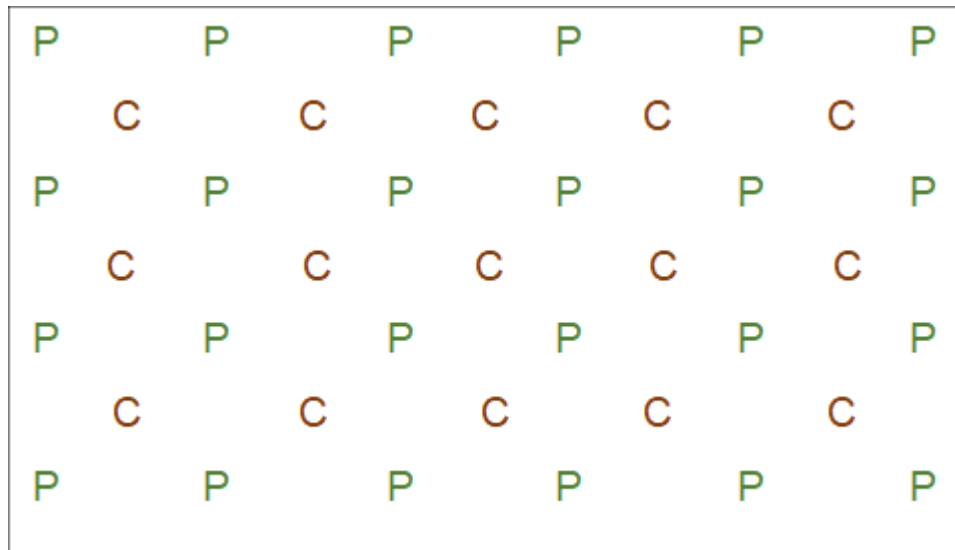
Se realiza una siembra de cacao en asocio con aguacate el cual fue sembrado hace 3 años.

a) Trazado: las plantas están ubicadas de la siguiente manera:

**P**: AGUACATE sombrío permanente 234 plántulas ,7\*7 m al cuadrado.

**C**: Cacao se encuentra en la calle de aguacate a 3 m,466 plántulas.

**Figura 31. Diseño Sistema de franjas**



b) Ubicación y Preparación del Terreno: para la preparación del terreno donde se sembró el cacao, se tuvo en cuenta las condiciones naturales que necesita el cultivo para tener un desarrollo normal. Los terrenos ideales son los que tienen las siguientes características: buen drenaje, fértiles, que sean franco-arenosos y que no tengan sombra de montaña. Tomando en cuenta el diseño de la plantación, iniciamos las labores de estaquillado y ahoyado. El tamaño de los hoyos debe ser más grande que el tamaño que tengan las bolsas usadas en el vivero. Luego se retira la bolsa con cuidado para no partir el pilón se centra y se echa de a poco la tierra, se va repisando para que no quede cámara de aire y luego sea un problema a la hora de su prendimiento radicular. Luego de mes y medio se realiza la Injertación.

**Figura 32. Asociación cacao y aguacate.**



**3. Sistema provisional múltiple asociación de Cacao (*Theobroma cacao*) y cultivos transitorios (ver figura 30).** Clones Autocompatibles IMC67 y CCN51. Se realiza una siembra de cacao en asocio con cultivos transitorios.

a) Trazado: las plantas están ubicadas de la siguiente manera:

**P** : PLATANO (*Musa paradisiaca*) sombrío transitorio 400 plántulas ,3\*3 m.

**A** : AGUACATE (*Persea americana*) sombrío permanente 100 plántulas 10\*10

**C** : Cacao se encuentra a 3\*3 triangulo,1000 plántulas.

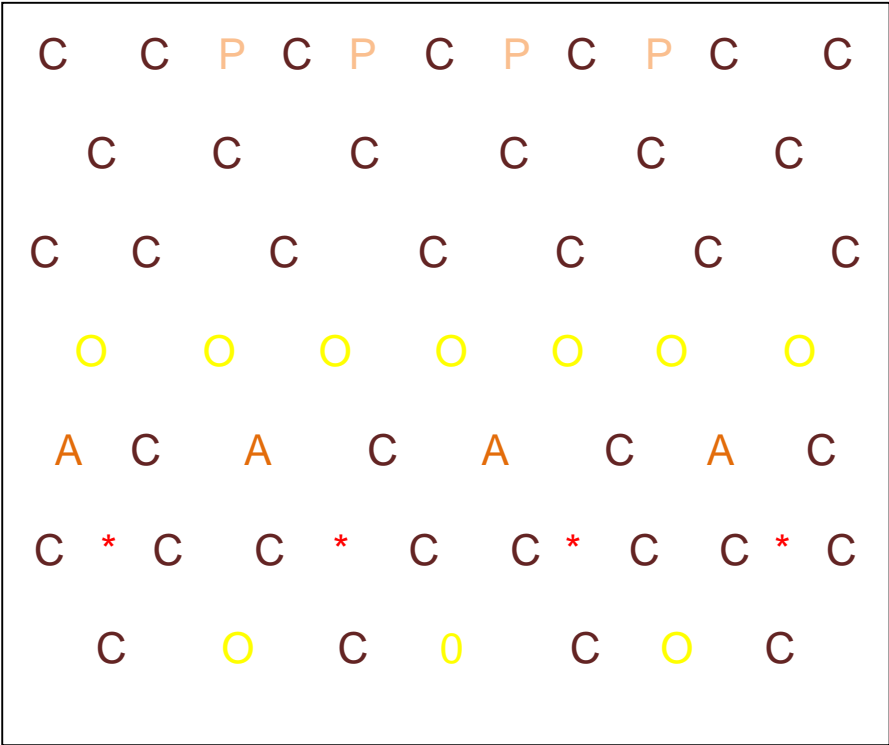
**Y** : Maíz 1 kilo en franjas

**Q** : Frijol 500 plántulas

b) Ubicación y Preparación del Terreno: para la preparación del terreno donde se sembró el cacao, se tuvo en cuenta las condiciones naturales que necesita el cultivo para tener un desarrollo normal. Los terrenos ideales son los que tienen las siguientes características: buen drenaje, fértiles, que sean franco-arenosos y que no tengan sombra de montaña .Tomando en cuenta el diseño de la plantación, iniciamos las labores de estaquillado y ahoyado. El tamaño de los hoyos debe ser más grande que el tamaño que tengan las bolsas usadas en el vivero. Luego se retira la bolsa con cuidado para no partir el pilón se centra y se echa de a poco la

tierra, se va repisando para que no quede cámara de aire y luego sea un problema a la hora de su prendimiento radicular. Luego de mes y medio se realiza la injertación.

**Figura 33. Diseño Sistema provisional múltiple.**



**Figura 34. Asociación Cacao, Aguacate y cultivos transitorios.**



**6.1.7 Etapa 7 injertación:** este es el último objetivo propuesto durante la práctica. La injertación se realiza mes y medio después de la siembra. La injertación fue realizada por personal de la Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO). Técnicos capacitados para desarrollar este proceso los cuales realizan aproximadamente 150 injertos diarios. Herramientas (ver Figura 35):

- Navaja injertadora
- Cinta de injertar
- Yema para injertar

**Figura 35. Herramienta de injertación.**



Es importante recordar que los patrones son de la variedad IMC67, de gran porte y alta capacidad de anclaje.

La injertación por aproximación fue la escogida para este proyecto, en el cual se utiliza más de una yema por cada plántula, este proceso es comúnmente llamado “pechito con pechito” La rapidez, la perfección en los cortes y la estrecha unión de los tejidos injertados nos aseguran el éxito.

La yema utilizada es de la variedad CCn51 (clon) resistente a monilia (*Moniliphthora roreri*) causada por un hongo, el cual ataca solamente los frutos en todos los estados de desarrollo. Y escoba de bruja (*Moniliphthora perniciosa*) la cual afecta las estructuras aéreas de la planta, afecta todo el sistema de crecimiento menos radicular. Se realizaron los siguientes pasos:

#### **Figura 36. Riego Patrón**



Eliminación de hojas bajas para facilitar injertación (ver Figura).

**Figura 37. Eliminación hojas bajas.**



Se escoge la vareta porta yemas del grosor aproximado del patrón. Variedad CCN51 (ver Figura).

**Figura 38. porta yemas**



Se seleccionan dos o tres yemas que estén bien desarrolladas y color oscuro (ver Figura).

**Figura 39. Selección de yemas**



Luego se adecua la vareta para injertación, la cual debe tener un corte en bisel hacia abajo y otro hacia arriba, se toma la distancia de la vareta y se impacta con la navaja un poco la corteza en cada polo según la distancia (ver Figura).

**Figura 40. vareta**



Luego rápidamente se desvanece la vareta sin borrar los brotes, se lleva con cuidado y se pega al patrón (ver Figura).

**Figura 41. Vareta para injertar**



Luego se realiza el injerto por aproximación, se tiene menos de un minuto para realizar el amarre.

**Figura 42. Amarre del injerto**



Por ultimo queda totalmente realizado el injerto. Esta cinta será soltada dentro de 15 días y el despunte de las hojas del patrón en 8 días, por último la eliminación total de ramas del patrón cuando el injerto este bien desarrollado.

**Figura 43. Injertacion**



La finalización del proyecto conto con un folleto ilustrativo entregado a los beneficiarios donde se recopilan las actividades más destacadas realizadas durante la practica (ver Anexo B).

**Tabla 4. Costos**

COSTOS INICIO PROYECTO							
DESCRIPCION	UND/ MEDID	CANTIDAD	VLR. UNITARI	VLR. TOTAL	APORTES		
1. COSTOS DIRECTOS					FEDECACA	ALCALDIA	BENEFICIARIOS
<b>1.1 MATERIALES</b>							
POLISOMBRA 80%	ROLLO	2	\$500.000	\$1.000.000			\$1.000.000
ALAMBRE	ROLLO	1	\$100.000	\$100.000			\$100.000
BOLSAS	UND	5000	\$36	\$180.000			180000
<b>1.2 INSUMOS</b>							
TIERRA	M3	5	80000	400000			\$400.000
CAL	BULTO	5	8000	40000		40000	
ABONO ORGANICO	BULTOS	25	16000	400000		400000	
FERTILIZANTE QUIMICO	BULTOS	1	50000	50000		50000	
ARENA RIO	M3	2	40000	80000		80000	
SEMILLAS CACAO (PA	BOLSA	1	120000	120000	\$120.000		
YEMAS (INJERTO)	UND	5000	1100	5500000	5500000		
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>							
<b>2.1 TRANSPORTE</b>							
TRANSPORTE MAYOR	VIAJE	1	120000	120000			
TRANSPORTE ASISTE	MESES	6	200000	1200000			
<b>3. MANO DE OBRA</b>							
DIAGNOSTICO AREA	JORNAL	1	32000	32000		32000	
ADECUACION DEL ARE	JORNAL	4	32000	128000			128000
EMBOLSADO	JORNAL	3	32000	96000			96000
SIEMBRA DE SEMILLAS	JORNAL	3	32000	96000			96000
CONTROL DE MALEZA	JORNAL	3	32000	96000			96000
SIEMBRA DE CACAO (F	JORNAL	8	32000	256000			256000
FERTILIZACION	JORNAL	8	32000	256000			256000
INJERTACION	JORNAL	8	32000	256000			256000
IMPREVISTOS 10%				922200	\$5.620.000	\$1.882.000	\$1.584.000
<b>TOTAL</b>				\$11.328.200			

**Tabla 5. Costos totales**

COSTOS TOTALES	\$
COSTOS INICIALES	11.328.200
COSTOS MANTENIMIENTO DE CACAO aprox(primer año)	\$ 6.642.000
<b>TOTAL</b>	<b>17.970.200</b>

**Tabla 6. Perdida cacao**

Costos iniciales	\$11.328.200
Costos perdida vivero 1 (caracol)	<b>-2.365.640</b>

## **6.2 RESULTADOS GENERALES**

La socialización del proyecto se realizó satisfactoriamente en cada una de las fincas favorecidas, donde se establecieron los viveros y cada uno de los Sistemas Agroforestales. Los beneficiarios estuvieron muy motivados con la realización del proyecto. Se contó con gran participación de su parte lo cual nos ayudó a fortalecer y a trabajar con mayor compromiso.

A nivel general se sembraron cinco mil (5000) plántulas de cacao en vivero, de las cuales el 60% fueron llevadas a campo y establecidas exitosamente. El 20%, quedaron en propiedad del beneficiario ya que durante este tiempo no ha determinado el área de siembra. En último lugar los esfuerzos por parte de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural ,para controlar los daños causados por el caracol africano (*Achatina fulica*) especie invasora ,contemplada como plaga por el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB), fueron insuficientes ya que nos deja nos dejan una mortandad del 20%.

Se realizó con éxito el establecimiento de tres (3) Sistemas Agroforestales de los que se espera aumentos monetarios para la familia campesina, gracias a la combinación de cultivos con ciclos de producción equilibrada en donde a mediano y largo plazo, los ingresos de la producción de madera y productos no maderables, como maíz, frijol, plátano entre otros pueden dar solución económica sostenible.

## **7. CONCLUSIONES**

Se cumplió con los objetivos trazados en el proyecto, realizando el trabajo esperado en la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del Municipio de Girón Santander, en donde se contribuye en el mejoramiento de la calidad de vida de las familias cacaocultoras, mediante la siembra de cacao y establecimiento de nuevos sistemas de producción que faciliten prácticas de manejo cultural y fitosanitario.

La experiencia transmitida por parte de Fedecacao y la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural en este proyecto, fue de vital importancia para las familias productoras, las cuales se enriquecieron en técnicas para el diseño de plantaciones, producción de plantas en vivero, establecimiento de Cacao en sistemas agroforestales, manejo de la plantación, plagas y enfermedades que afectan el cultivo, así como otra información relacionada con los costos y beneficios de su comercialización.

Se espera mejorar la producción de cacao por encima de los 1200Kg por hectárea año, a su vez se obtendrá producción de los cultivos asociados ya sea plátano, aguacate, frijol, maíz, y maderables entre otros; lo cual optimizara los ingresos de las familias beneficiarias.

Se capacito a los beneficiarios en BPA (buenas prácticas agrícolas) tales como siembra, podas, fertilización, control de plagas y enfermedades, riego, manejo de sistemas agroforestales y destrezas auto sostenibles con el medio ambiente, que ayudaran a mejorar y renovar cultivos existentes.

## **8. RECOMENDACIONES**

Es importante seguir prestando la Asistencia Técnica de este proyecto por parte de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural en donde el campesino cuente con un apoyo profesional que lo oriente en su primer año de producción. Si es el caso realizar las respectivas capacitaciones para garantizar que estas labores se efectúen de la mejor manera y obtener un producto con excelentes características.

El cacao está expuesto a gran cantidad plagas y enfermedades por lo tanto importante conocer el ambiente en que se desarrollan, la etapa del cultivo que afecta y el manejo que se necesita. Esto permitirá tomar las decisiones adecuadas para la prevención y el control orgánico.

Se sugiere que la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural continúe el monitoreo en relación con el costo del proyecto y el tiempo de retorno de la inversión, con un análisis temporal costo-beneficio con el fin de evaluar su viabilidad para que la metodología aplicada pueda ser usada en otras regiones.

El cultivo de cacao debe estar libres de vientos, para evitar la caída de las hojas y las plantas. Para enfrentar este problema, es recomendable que en algunas zonas siembren árboles que sirvan como cortinas rompe vientos. Se pueden utilizar frutales, ornamentales o forestales.

## BIBLIOGRAFÍA

ALDANA, E. Colombia Cacaotera [en línea]. Bogotá: FEDETABACO. 2011. 87p. (Recuperado el 03 de Septiembre de 2017). Disponible en [https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub\\_revcolcacaotera/fedecacao-colombia-cacaotera-011.pdf](https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_revcolcacaotera/fedecacao-colombia-cacaotera-011.pdf)

BLANCO, F. Ficha Técnica de Cacao [en línea]. Nicaragua: MEFCCA 2010. 60p. (Recuperado el 16 de agosto de 2017). Disponible en: <http://cdoc.economiafamiliar.gob.ni/2015/06/30/cacao-ficha-tecnica/>

CHEVALLIER, Alfonso. Ficha técnica de cacao. En: Revista MEGCCA., 1996, vol.1 no.2., 95p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Decreto 2811 DE 1974. (18, diciembre, 1974). Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial. Bogotá, D.C,1974. no. 34243. 1p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 45 de 1983. (15, diciembre, 1983). Por medio de la cual se aprueba la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, hecho en París el 23 de noviembre de 1972 y se autoriza al Gobierno Nacional para adherir al mismo. Diario Oficial. Bogotá, D.C, 1983. no. 36.415 1p.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 165 de 1994. (9, noviembre, 1994). Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1994. no. 41.589, 23p.

EL CAMPESINO. Producción de cacao en Santander. Bucaramanga: El Campesino, 2015.37p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. El cacao. Bogotá D.C.: FEDECACAO, 2010. 52p.

JIMÉNEZ, C. MATÍAS, L. La Sexualidad en las plantas. En: Revista Digital Universitaria. 2010. vol.10 no.2 105p.

JIMÉNEZ SIERRA, Cecilia y PALAFOX Matías Loraine. Sexualidad de las plantas. En: Revista Digital Universitaria. Agosto, 2010, vol. 11 no.8., 1p.

MILLÁN, D. Cacao orgánico [en línea]. Nicaragua: lutheran world relief. 2002 89p.(Recuperado el 06 de Septiembre de 2017)].Disponible en: <https://lwr.org/pressrelease/lutheran-world-relief-hosts-nicaragua-national-cocoa-competition>

MOTTA GARCÍA, Saúl. Guía Técnica para el cultivo de Cacao. Bogotá DC: FEDECACAO, 2016.23p.

NAVARRO, Melba; PRADO, Isidro; MENDOZA, Alonso. Guía Técnica del Cultivo de Cacao en Sistemas Agroforestales. Nicaragua: Editorial Castilla, 2006.42p.

PINZÓN USECHE, José Omar. Colombia Cacaotera. En: Revista de la Federación Nacional de Cacaoteros julio - septiembre. 2011, vol.4 no.11., 68p. ISSN 2011-8546

TELLO, Carlos. Instalación de viveros de cacao [en línea]. Perú: Alianza de cacao. 2014. 53p. (Recuperado el 12 de junio de 2017) Disponible en: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00JFR4](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JFR4)

VARAS, J. Establecimiento de una plantación. En: Revista Cacao Tecnificado, 2007, vol.1 no.1., 50 p.

VASQUEZ VICTORIA, Armando. Silvicultura de las plantaciones forestales en Colombia [en línea]. Ibagué (Tolima): Universidad del Tolima. 2001. 137p. (Recuperado 10 junio 2017). Disponible en: [http://www.ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac\\_Forestal/Documentos/LIBROS/LIBRO%20ARMANDO%20VASQUEZ.pdf](http://www.ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac_Forestal/Documentos/LIBROS/LIBRO%20ARMANDO%20VASQUEZ.pdf)