



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

“TECNOLOGÍA APLICADA A CULTIVARES DE CACAO
(*Theobroma cacao* L.) EN EL CANTÓN NARANJAL,
PROVINCIA DEL GUAYAS”

AUTOR: LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO
TUTOR: ING. AGR. VÍCTOR VERDEZOTO VARGAS, MSc.

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2018

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación, va dedicado a mis padres; gracias a su constante amor y apoyo, he podido culminar esta importante etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme la sabiduría y darme la fuerza en cada momento de dificultad que he tenido en mi vida.

Agradezco a cada una de las personas que de una u otra manera han ayudado en las diferentes etapas de mi vida



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN			
TITULO Y SUBTITULO:	TECNOLOGÍA APLICADA A CULTIVARES DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i> L.) EN EL CANTÓN NARANJAL, PROVINCIA DEL GUAYAS		
AUTOR:	Luis Ángel Arguello Romero		
TUTOR/REVISOR:	Ing. Agr. Víctor Verdezoto V., MSc./Ing. Agr. Gonzalo Almagro M, MSc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Facultad de Ciencias Agrarias		
ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	Ingeniero Agrónomo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Septiembre 2018	No. DE PÁGINAS	84
AREAS TEMATICAS:	Estudio de caso		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Tecnología, cacao, Naranjal, Guayas		
RESUMEN/ABSTRACT:	El presente trabajo de titulación, analiza la tecnología aplicada a cultivares de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en el recinto “Jaime Roldós Aguilera” del cantón Naranjal, provincia del Guayas, con el fin de identificar la tecnología aplicada en el cultivo de cacao en el cantón Naranjal, provincia del Guayas para plantear mecanismos que aporten al mejoramiento de esta actividad agrícola. Para este análisis, se aplicaron encuestas descriptivas respondidas por agricultores del recinto, en un muestreo no probabilístico por juicio de expertos, cuya técnica de recolección de datos es de tipo primaria (fuente directa). Los datos obtenidos se procesaron e interpretaron con el cálculo de números índice (porcentaje) y gráficos de pastel. Al final del trabajo, se obtuvo como resultados que los dueños de fincas cacaoteras en la zona, necesitan de más tecnificación en el manejo de sus plantaciones.		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: 0990551478	E-mail: luisarguello43@yahoo.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Facultad de Ciencias Agrarias		
	Teléfono: 042288040 ext 101		
	E-mail: fcagrarias-ug@hotmail.com		

CERTIFICACIÓN DEL REVISOR

Habiendo sido nombrado **Ing. Agr. Gonzalo Almagro M., MSc**, revisor del trabajo de titulación **“TECNOLOGÍA APLICADA A CULTIVARES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL CANTÓN NARANJAL, PROVINCIA DEL GUAYAS”** certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por **LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO**, con C.I. **No. 0928965961**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO AGRONOMO**, en la **Facultad de Ciencias Agrarias**, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

Ing. Agr. Gonzalo Almagro M., Msc.

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO**, con C.I. No. **0928965961** certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es “**TECNOLOGÍA APLICADA A CULTIVARES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL CANTÓN NARANJAL, PROVINCIA DEL GUAYAS**” son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN”, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente

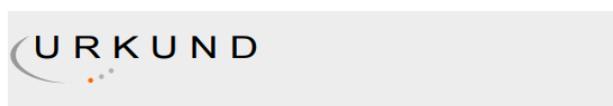
LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO
C.I. No. 0928965961

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **Ing. Agr. Víctor Verdezoto V., MSc.**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO**, con C.I. **No. 0928965961** con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **Ingeniero Agrónomo**.

Se informa que el trabajo de titulación **“TECNOLOGÍA APLICADA A CULTIVARES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL CANTÓN NARANJAL, PROVINCIA DEL GUAYAS”** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio **URKUND**, quedando el 7% de coincidencia.



Urkund Analysis Result

Analysed Document:	urkund arguello.docx (D40897231)
Submitted:	8/21/2018 5:10:00 PM
Submitted By:	luisarguello43@yahoo.com
Significance:	7 %

Sources included in the report:

trabajo titulación jep- copia.docx (D40860796)

Instances where selected sources appear:

4

Ing. Agr. Víctor Verdezoto, MSc

Ing. Agr. Leticia Vivas Vivas, Msc.
Vicedecana de la Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Guayaquil
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Envió a Ud. el informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **“TECNOLOGÍA APLICADA A CULTIVARES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL CANTÓN NARANJAL, PROVINCIA DEL GUAYAS”** del estudiante **LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO**, indicando ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

Ing. Agr. Victor Verdezoto V., MSc

Contenido

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Justificación.....	2
1.4 Factibilidad.....	3
1.5 Delimitación.....	3
II. MARCO TEORICO	4
2.1 Taxonomía	4
2.1.1 Fases fenológicas del cacao.....	5
2.1.2 Cacao criollo	6
2.1.3 Cacao forastero	6
2.1.4 Cacao trinitario.....	7
2.1.5 Cacao nacional del Ecuador	7
2.1.6 Requerimientos del cultivo de cacao	8
2.2 Labores culturales.....	10
2.2.1 Propagación por semilla	10
2.2.2 Propagación vegetativa (asexual).....	12
2.2.3 Siembra en campo.....	13
2.2.4 Control de malezas	14
2.2.5 Podas.....	14
2.2.6 Riego	15
2.2.7 Fertilización.....	16
2.2.8 Manejo integrado de plagas.....	18

	Pág
2.3 Cosecha	19
2.4 Post Cosecha.....	20
2.4.1 Fermentación.....	22
2.4.2 Secado.....	24
2.4.3 Empacado.....	26
2.4.4 Almacenado.....	27
2.5 Contenido nutricional.....	28
2.6 Usos y derivados.....	32
2.7 Mercado	33
2.8 Marco legal.....	34
2.8.1 Exportaciones e importaciones.....	34
2.9 Hipótesis	34
III. MATERIALES Y METODOS	35
3.1 Diagnóstico	35
3.2 Materiales y Equipos.....	35
3.3 Recursos humanos	35
3.4 Características del clima y suelo.....	35
3.4.1 Clima.....	35
3.4.2 Aspectos topográficos.....	36
3.4.3 Hidrografía	37
3.4.4 Suelos.....	37
3.5 Calculo de tamaño de población y muestra	39
3.6 Variables a evaluar.....	40
3.7 Método de procesamiento de las encuestas	40
3.8 Tabulación de datos.....	40

	Pág
3.9 Análisis de la información.....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1 Información general de la unidad productiva agropecuaria (UPA)	42
4.2 Información de la unidad productora de cacao (UPC).....	51
4.3 Información contable del productor de cacao (PC)	71
4.4 Análisis del comprador de cacao	75
4.5 Análisis del manejo agrícola y contable	76
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
5.1 Conclusiones.....	77
5.2 Recomendaciones.....	77
Bibliografía	79

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tenencia de tierra	42
Figura 2. Área total del terreno	43
Figura 3. Área de siembra de cacao	44
Figura 4. Tipo de cultivo.....	45
Figura 5. Distanciamiento entre plantas.....	46
Figura 6. Crédito	47
Figura 7. Asistencia técnica	48
Figura 8. Organización gremial	49
Figura 9. Registro de Agrocalidad.....	50
Figura 10. Variedad sembrada.....	51
Figura 11. Procedencia de la plántula.....	52
Figura 12. Edad del cultivo.....	53
Figura 13. Cacao injertado.....	54
Figura 14. Análisis de suelo y/o agua	55
Figura 15. Fertilización química	56
Figura 16. Tipo de podas	57
Figura 17. Malezas en plantación	58
Figura 18. Enfermedades fungosas que atacan al cultivo.....	59
Figura 19. Riego de agua.....	60
Figura 20. Meses de cosecha	61
Figura 21. Producción.....	62
Figura 22. Fermentación del cacao.....	63
Figura 23. Lugar de secado del grano	64
Figura 24. Tipo de herramientas usadas para el secado	65
Figura 25. Etiqueta al momento del empaquetado	66
Figura 26. Forma de venta de cosecha	67
Figura 27. Medición de humedad de grano seco	68
Figura 28. Lugar de venta de la cosecha	69
Figura 29. Precio de venta de la cosecha.....	70
Figura 30. Costo de jornal.....	71
Figura 31. Numero de jornales.....	72

Figura 32. Costo de producción	73
Figura 33. Cuánto pagan por su producción	74
Figura 34. Controles contables	75

**“TECNOLOGÍA APLICADA A CULTIVARES DE CACAO
(*Theobroma cacao* L.) EN EL CANTÓN NARANJAL,
PROVINCIA DEL GUAYAS”**

**Autor: LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO
Tutor: ING. AGR. VÍCTOR VERDEZOTO, MSc.**

Resumen

El presente trabajo de titulación, analiza la tecnología aplicada a cultivares de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el recinto “Jaime Roldós Aguilera” del cantón Naranjal, provincia del Guayas, con el fin de identificar la tecnología aplicada en el cultivo de cacao en el cantón Naranjal, provincia del Guayas para plantear mecanismos que aporten al mejoramiento de esta actividad agrícola. Para este análisis, se aplicaron encuestas descriptivas respondidas por agricultores del recinto, en un muestreo no probabilístico por juicio de expertos, cuya técnica de recolección de datos es de tipo primaria (fuente directa). Los datos obtenidos se procesaron e interpretaron con el cálculo de números índice (porcentaje) y gráficos de pastel. Al final del trabajo, se obtuvo como resultados que los dueños de fincas cacaoteras en la zona, necesitan de más tecnificación en el manejo de sus plantaciones.

Palabras claves: Tecnología, Cacao, Naranjal, Guayas

**"TECHNOLOGY APPLIED TO COCOA CULTIVARS
(*Theobroma cacao* L.) IN THE NARANJAL CANTON,
PROVINCE OF GUAYAS"**

**Author: LUIS ÁNGEL ARGUELLO ROMERO
Advisor: ING. AGR. VÍCTOR VERDEZOTO, MSc.**

ABSTRACT

The present titration work analyzes the technology applied to cocoa cultivars (*Theobroma cacao* L.) in the "Jaime Roldós Aguilera" enclosure of the Naranjal canton, province of Guayas, in order to identify the technology applied in the cultivation of cocoa in the Naranjal canton, province of Guayas to propose mechanisms that contribute to the improvement of this agricultural activity. For this analysis, descriptive surveys were applied, answered by farmers of the site, in a non-probabilistic sampling by expert judgment, whose data collection technique is of the primary type (direct source). The data obtained was processed and interpreted with the calculation of index numbers (percentage) and pie charts. At the end of the work, it was obtained as results that the owners of cocoa farms in the area, need more technification in the management of their plantations.

Keywords: Technology, Cacao, Naranjal, Guayas

I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao*) es una especie originaria de los bosques tropicales húmedos de América del sur, sus almendras constituyen el alimento básico para la industria del chocolate, cosmética, farmacéutica y otros derivados. La Amazonía es uno de los centros de mayor variabilidad genética de esta especie, su dispersión ha sido originada por influencia del hombre y animales, por diversos lugares generando cruzamientos o híbridos espontáneos; así como posibles mutaciones que han creado numerosos fenotipos de cacao comercial que hoy se cultivan (MISTI, 2008)

Naranjal es un Cantón perteneciente a la provincia del Guayas donde por su espacio geográfico se cultiva en grandes producciones el cacao. El cacao es uno de los productos de mayor versatilidad, es considerado por el gobierno nacional y los agricultores un producto emblemático en todo el país, de él se obtiene pasta, polvo, pulpa, manteca, chocolate y cacao en grano los cuales son de gran acogida en mercados nacionales e internacionales (González & Tene, 2015).

Hoy en día la comercialización de cacao fomenta un desarrollo económico de gran importancia en las fincas de los productores existen cacao nacional y cacao CCN-51 que son altamente productivos que vinculan al desarrollo sostenible de las familias dando valor al trabajo y generando fuentes de empleo y riqueza. Compone un sistema de vida fructífero de miles de agricultores que viven de los frutos que se obtiene de sus cosechas del esfuerzo por mejorar los niveles de producción y comercialización (González & Tene, 2015).

1.2 Planteamiento del problema

El cultivo de cacao, corresponde a uno de los más importantes rubros en el Ecuador. Históricamente su manejo se ha llevado a cabo desde el siglo pasado, con técnicas empíricas pasadas de generación en generación.

Aún con el cambio y desarrollo tecnológico para optimizar las producciones del cultivo, son muchos los pequeños agricultores que no siguen los procesos adecuados de manejo del cultivo, teniendo como consecuencia la baja productividad de sus fincas.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Identificar las tecnologías locales de manejo del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el cantón Naranjal, provincia del Guayas para plantear mecanismos que aporten al mejoramiento de esta actividad agrícola.

1.3.2 Objetivos específicos

-Identificar las tecnologías locales de manejo del cultivo desde la siembra hasta la cosecha.

-Diagnosticar los costos de producción en el cultivo de cacao utilizados por el agricultor.

-Realizar un análisis comparativo de costos utilizados por el agricultor de la zona de estudio vs. la nueva propuesta.

1.4 Justificación

El cacao es uno de los productos ecuatorianos de exportación con mayor historia en la economía del país, y sus características organolépticas son reconocidas como únicas a nivel mundial. Lo cultivan principalmente pequeños y medianos productores, convirtiéndolo en un rubro fundamental para el agro ecuatoriano (Sabor arriba, 2015).

Datos estadísticos recabados por el ESPAC (2016), indican que el rendimiento del país es de 0,39 Tm/ha, presentando una caída en comparación al año 2015, donde se obtuvo 0,42 Tm/ha.

Es por eso que la investigación se justifica, dado que la baja productividad cacaotera provoca un estancamiento socio económico de los cacaoteros, lo cual conlleva a que el agricultor desista de su siembra, optando estos por cultivos de ciclo corto; perdiendo el país la identidad cacaotera ecuatoriana.

1.5 Factibilidad

La realización del presente trabajo de titulación, modelo estudio de caso, es viable, porque la investigación se realizó en mi cantón de procedencia, se dispone de los materiales para el estudio y la colaboración de entidades públicas y privadas relacionadas al cacao; además, de contar con el asesoramiento permanente de los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, su biblioteca, y el centro de cómputo para las investigaciones bibliográficas.

1.6 Delimitación

La presente investigación, modelo estudio de caso, se llevó a cabo en la zona rural del cantón Naranjal, provincia del Guayas, cuyas coordenadas geográficas son 2°40'22" S 79°36'54" O. Los límites del cantón son: Al norte el cantón Durán, al sur el cantón Balao, al este las provincias de Cañar y Azuay y al oeste con Guayaquil.

II. MARCO TEORICO

2.1 Taxonomía

Theobroma pertenece a la familia Malvaceae, subfamilia Sterculioideae (antes Sterculiaceae) y comprende 22 especies. Todas las especies crecen bajo el dosel de bosques tropicales lluviosos. El área de distribución natural se extiende desde la cuenca del Amazonas por el sur hasta la región meridional de México (18°N a 15°S). Su centro de diversidad se encuentra en la región amazónica en lo que hoy es Brasil, Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia. Las especies del género *Theobroma* son árboles ramificados con hojas simples y con un fruto indehiscente carnosos (mazorca). El género relacionado *Herrania* forma pequeños árboles no ramificados con hojas palmaticompuestas. Todo el cacao que se cultiva para el mercado mundial se obtiene de la especie *Theobroma cacao* L. Otras especies de *Theobroma* son cultivadas y utilizadas sólo localmente (Dostert, Roque, Cano, Torre, & Weigend, 2011).

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Dilleniidae
Orden:	Malvales
Familia:	Malvaceae
Subfamilia:	Sterculioideae
Tribu:	Theobromeae
Género:	<i>Theobroma</i>
Especie:	<i>T. cacao</i> L.

Fuente: Dostert, Roque, Cano, Torre & Weigend, 2011

Según Quiroz (2005), la planta de cacao es perenne (permanente), posee 20 cromosomas (2n), su polinización es cruzada (alógama) y la reproducción puede ser de forma sexual (por semillas) o asexual (por ramas).

Supera fácilmente los cuatro metros de altura, dependiendo del tipo y el medio ambiente. La raíz pivotante puede alcanzar hasta 3 m de largo según el tipo de suelo y la ubicación del nivel freático del agua en el subsuelo. Las raíces secundarias se desarrollan en los primeros 40 cm de profundidad del suelo. Si se habla de plantas injertadas, este sistema radical se mantendría. Sin embargo, si hablamos de plantas producidas por “ramillas”, el sistema radicular es fasciculado con 3-4 raíces principales, que tratan de cumplir las funciones de la raíz pivotante.

Posee un tallo, de donde emergen las ramas (de tres a cinco), a la altura de un metro, con crecimiento lateral que forma el molinete si es cacao nacional u horqueta si es cacao clonal; las hojas son grandes de color verde oscuro; sus flores son hermafroditas, es decir, tienen tanto gametos masculinos como femeninos.

El fruto es una baya, que se conoce como mazorca. Generalmente contienen en su interior, de 35 a 45 granos de forma aplanada o redondeada, de dos a cuatro centímetros de longitud, recubiertos por pulpa dulce y ligeramente ácida. En los clones la arquitectura de la planta varía, dependiendo del sistema de multiplicación asexual: si se injertan yemas de brotes “ortotrópicos” (chupones), tendremos plantas con una arquitectura similar a la de árboles originados por semillas; mientras si se injertan yemas de brotes “plagiotrópicos” (ramas laterales), la arquitectura de la planta será en forma de rama; esa es la gran diferencia.

2.1.1 Fases fenológicas del cacao

2.1.1.1 Emergencia del botón floral

Es la fase fenológica cuando aparece en la planta el botón floral, es la flor que no ha nacido o “que no se ha abierto”, la fase logra su desarrollo pleno cuando el botón floral alcanza hasta los 2 cm, para lo cual la flor inicia su proceso de apertura con el agrietamiento del botón floral en horas de la tarde.

El día siguiente, en horas de la mañana, la flor está completamente abierta, casi inmediatamente por un periodo aproximado de 48 horas (Adapta, 2017).

2.1.1.2 Floración

La flor se abre de 20 a 25 días después de aparecer el diminuto botón floral y de no ser fecundada o por problemas de incompatibilidad genética, esta cae después de tres días (Adapta, 2017).

2.1.1.3 Fructificación

La relación entre la floración y la fructificación se da desde el momento en que esta es polinizada, desarrollando un fruto en el mismo pedúnculo vegetativo, hasta su maduración en un periodo entre 5 y 8 meses. El punto crítico es entre 15 días después del inicio (polinización) y los 2 meses de crecimiento del fruto (Adapta, 2017)

2.1.1.4 Maduración del fruto

Desde que se poliniza una flor de cacao y los óvulos de esta, deben pasar seis meses para que se convierta en una mazorca fisiológicamente madura, lista para la recolección y cosecha (Adapta, 2017).

2.1.2 Cacao criollo

Los Criollos son árboles relativamente bajos, menos robustos respecto de otras variedades; su copa es redonda con hojas pequeñas, gruesas, ovaladas y color verde claro; las almendras son de color blanco. Se cultivan principalmente en América Central, México, Colombia y parte de Venezuela, y son susceptibles a las principales enfermedades (Quiroz & Agama, 2005).

2.1.3 Cacao forastero

El cacao Forastero, llamado amazónico por encontrarse distribuido en la cuenca del Río Amazonas y sus afluentes, posee mazorcas amarillas, con un pequeño cuello de botella en la base, las almendras son aplanadas y pequeñas, de color morado. Constituye el 80% de la producción mundial. En este grupo se incluye el cacao Nacional de Ecuador. Se cultiva también en Brasil, África occidental y este de Asia (Quiroz & Agama, 2005).

2.1.4 Cacao trinitario

Estas formas de cacao son de origen híbrido entre formas Criollo y Forastero, las que desde mediados del siglo XVIII han surgido en los territorios de cultivo de cacao. El grupo es correspondientemente muy heterogéneo genéticamente y, morfológicamente, muy polimorfo, no siendo posible delimitarlo a través de características comunes. Las plantas son normalmente muy robustas con frutos verdes o pigmentados y con semillas violeta claro a violeta oscuro. El 10-15 % de la producción mundial de cacao se origina en las formas Trinitario (Dostert, Roque, Cano, Torre, & Weigend, 2011).

2.1.5 Cacao nacional del Ecuador

Este tipo fue cultivado exclusivamente hasta 1920, y posee características fijas y constantes semejantes al tipo Forastero amelonado. Existen pocas plantaciones, predominando las que son producto del cruzamiento natural de la variedad local con materiales introducidos desde Venezuela y Trinidad (complejo de cacao Nacional x Trinitario) en diferentes grados de relación. En la región de Machala la relación es 1 a 1, para Bahía 8 a 1, mientras que para la parte noreste del país o región “arriba” la relación es de 70 árboles nacionales por 1 de venezolano (Quiroz & Agama, 2005).

2.1.6 Requerimientos del cultivo de cacao

2.1.6.1 Climáticos

El desarrollo del cacao es favorecido por un clima cálido y húmedo. El óptimo de temperatura media anual para este cultivo se halla alrededor de los 25°C, pero puede crecer con una máxima de 30 y una mínima de 20°C. En las zonas con bajas temperaturas se reduce la floración. El cacao requiere promedios de precipitación superiores a los 1500 mm por año, aunque a precipitaciones mayores a 2500 mm, la incidencia de enfermedades se torna en un serio problema. Si la precipitación es inferior a los 1500 mm, la explotación del cacao también se torna riesgosa, a menos que se disponga de irrigación. Aun dentro del rango considerado como adecuado, es necesario señalar que la distribución de las lluvias tiene más significación para el cultivo que la cantidad total recibida durante el año. Niveles de humedad atmosférica que varían entre el 75 y 85% se consideran normales, mientras que porcentajes más altos en forma permanente agravan el problema de enfermedades y la presencia de plantas parásitas. En los primeros años de establecimiento de la plantación puede permitirse el paso de un 40-50% de la radiación que se tendría a plena exposición solar. Una vez que las plantas han desarrollado un buen nivel de autosombreamiento, se recomienda reducir el follaje de los árboles de sombra hasta conseguir un 70% de penetración de luz. Debe quedar claro que los máximos rendimientos solo se conseguirán a plena exposición solar, siempre y cuando la plantación sea manejada en forma intensiva, particularmente en cuanto se refiere a sus necesidades de riego y fertilización (INIAP, 1992).

Las luminosidad óptima para el cultivo de cacao es de 2000 horas luz/año (Quiroz & Agama, 2005).

2.1.6.2 Edáficos

Cuanto mejor sea la estructura del suelo, más profunda es la penetración de las raíces y por lo tanto mayor será el volumen de suelo que es aprovechado por las raíces para tomar humedad y la absorción de nutrientes. Un suelo arcilloso de buena estructura es el mejor para el cacao ya que la arena el limo y la arcilla proporciona grandes espacios porosos para la aireación y drenaje, y al mismo tiempo, retener la humedad (FAO, 2011).

La materia orgánica en la capa superficial es importante para el crecimiento del cacao. Para conservar la capa orgánica, el suelo debe estar bien sombreado para disminuir la tasa de descomposición natural de las hojas que se caen. El cacao no es bueno para zonas anegadas o en lugares con una sequía prolongada. El suelo es favorable si el pH es de 6.0 a 7.1. Un valor de pH de 4 o menor no es adecuado para el cacao. Donde el plátano y el maíz crecen en forma abundante, es una señal de que el cacao se cultiva con éxito en ese lugar (FAO, 2011).

La profundidad efectiva del suelo debe ser al menos de 1,5 m para el mejor desempeño del cultivo, ya que la planta posee una raíz pivotante que crecerá verticalmente si no encuentra obstrucciones físicas o un nivel freático alto (INIAP, 1992).

2.1.6.3 Nutritivos

Durante los primeros años de establecimiento, el cultivo inmoviliza grandes cantidades de nutrientes para formar la estructura de las plantas. Más tarde, en la fase reproductiva, esta tendencia decrece pues gran parte de los nutrientes absorbidos son utilizados en la formación de los frutos. Se conoce que una plantación adulta en plena producción demanda anualmente alrededor de 90 kg N/ha, 12 kg P/ha y 195 kg K/ha. Para la cosecha de una tonelada de cacao se necesita una remoción de nutrientes de aproximadamente: 45 kg N, 6 kg P, 54 kg K, 6,5 kg Ca y 6 kg Mg. De tales

cantidades, el 43% de N, 34% de P, 87% de K, 85% de Ca y 52% de Mg se encuentra en la cascara, y el resto en las almendras. Una buena concentración foliar para un óptimo rendimiento sería: 2.2% de N, 0,28% de P, 2,0% de K, 0,4% de Ca y 0,45% de Mg (INIAP, 1992).

2.2 Labores culturales

2.2.1 Propagación por semilla

2.2.1.1 Ubicación del Vivero

En un lugar plano, con abastecimiento continuo de agua y con un 50 a 60% de sombra, lo que se logra con la construcción de un techo artificial, hecho con materiales de la finca (caña guadua, bambú, etc.), recubierto con sarán u otro material adecuado; además es conveniente que los costados queden protegidos del sol utilizando el mismo material (Quiroz & Agama, 2005).

2.2.1.2 Preparación de Tierra y Llenado de Fundas

La tierra para el vivero debe ser suelta con buen contenido de materia orgánica. Como envases se recomienda el uso de fundas de polietileno negro, de unos 30 cm de alto por 16 cm de diámetro. Para el llenado se debe proceder a llenar la funda totalmente, sacudiéndola vigorosamente, para que se asiente de manera conveniente (ECUAQUIMICA, 2011).

2.2.1.3 Selección de Semilla

Según ECUAQUIMICA (2011), la semilla debe proceder de plantas que presenten las características de cacao criollo. La selección se debe realizar considerando los siguientes aspectos:

- Que sean plantas adaptadas a la zona y que no presenten alta susceptibilidad a las principales enfermedades del lugar.
- Deben producir más de 50 mazorcas en promedio por año.
- El color de las almendras debe ser blanco a violeta pálido y de peso promedio fresco de 2 gramos por semilla.
- Las mazorcas deben contener entre 25 a 30 semillas cada una.

Las variedades de cacao recomendadas por el INIAP para el cantón Naranjal son las siguientes: EET-103, EET-96, EET-95 los cuales son híbridos Nacional x Desconocido (Agrocalidad, 2015).

2.2.1.4 Preparación de Tierra y Llenado de Fundas Plásticas

Las mazorcas deben ser lavadas con agua limpia y luego desinfectadas sumergiéndolas durante cinco minutos en solución de VITAVAX a razón de 5cc/litro de agua.

Luego se abre la mazorca teniendo cuidado de no dañar las semillas; se procede a eliminar el mucílago que la rodea colocándolas sobre una malla y frotándolas con aserrín o arena y luego se lavan.

Para la germinación se sumergen en agua durante 24 horas. Antes de sembrarlas en la funda plástica se desinfectan sumergiéndolas durante un minuto en una solución NEEM X y PHYTON, a razón de cinco cc/litro

Una vez germinada la semilla, se procede a la siembra en la funda, teniendo cuidado de que no quede totalmente tapada con tierra. Cuando no se realiza la germinación antes de la siembra, se debe colocar en posición horizontal semienterrada (ECUAQUIMICA, 2011).

2.2.2 Propagación vegetativa (asexual)

El cacao es una planta alógama (de polinización cruzada), siendo vital multiplicarla de forma asexual, por clonación, para mantener y conservar las características de la planta madre. Podemos distinguir 3 tipos de multiplicación vegetativa por: injertos, ramillas y laboratorio (vía embriogénesis somática) (Quiroz & Agama, 2005).

2.2.2.1 Propagación por injerto

Según Quiroz y Agama (2005) Es una operación que consiste en unir una parte de la planta (patrón) con otra parte de planta (yema o vareta), integrándose ambas, como una sola planta. La primera parte es el porta injerto conocido como patrón, la otra, es el huésped conocido como injerto, dentro de las características importantes de la propagación por injerto podemos mencionar:

- Obtener una planta que fructifica en menor tiempo que la propagada por semilla. Se obtienen plantas resistentes a enfermedades, cuya cantidad y calidad es mejor.
- Se generan plantas con un sistema radical pivotante, por lo tanto, se logra un mejor anclaje con relación al anterior sistema de propagación.
- Permite bajar la altura de la planta.
- Se obtienen plantas con características similares de la planta madre.

Los métodos más utilizados en el país para la injertación son: injertación por yemas (parche) e injertación por púa lateral (Quiroz & Agama, 2005).

2.2.2.2 Propagación por medio de ramillas

Es una técnica de multiplicación asexual que permite obtener plantas de cacao a partir de una ramilla [sección de rama de crecimiento lateral (brotes plagiotrópicos), que posee de 3-4 yemas viables] que forma su sistema radicular (fasciculado) por inducción hormonal y brotación, bajo condiciones controladas de humedad y temperatura (Quiroz & Agama, 2005).

2.2.3 Siembra en campo

Para el establecimiento de una plantación de cacao se puede partir de diferentes tipos de vegetación como: áreas ocupadas por bosque virgen, bosque de segundo crecimiento, cultivo abandonado, rastrojos. Cualquiera de ellas debe ser preparada con varios meses de anticipación a la siembra, preferiblemente en la época de menor precipitación (Quiroz & Agama, 2005).

Agrocalidad (2015), indica que para la distancia de siembra debe considerarse la topografía del terreno y las condiciones climáticas, siendo 3 distancias generalmente usadas:

- Siembra en cuadros, para terrenos planos, sembrar a una distancia de 3 x 3 m (densidad 1111 plantas/ha).
- Siembra en triangulo, para terrenos en pendiente, sembrar a una distancia de 4 x 3 m (densidad 833 plantas/ha).
- Otras, para zonas con baja luminosidad, sembrar a una distancia de 4 x 4 m (densidad 625 plantas/ha) o 4 x 5 m (densidad 500 plantas/ha).

2.2.3.1 Preparación del terreno

Agrocalidad (2015) para preparar el suelo deben realizarse las siguientes actividades: Socola, tumba, repique, limpieza. Son opcionales arada y rastra. Una vez terminadas, se procederá a las siguientes labores:

- Apertura de hoyos: Una vez determinada la densidad de siembra, se debe abrir hoyos de 0,4 m de ancho x 0,4 m de profundidad, separando los primeros 15-20 cm de tierra con mayor contenido de materia orgánica.
- Abonamiento en hoyos: Se colocan 100 a 150 gramos de materia orgánica al fondo del hoyo para proporcionar nutrientes.
- Trasplante: Se utilizan plantas de 4 a 6 meses de edad. Se siembra la planta de cacao dentro de los hoyos y se rellena el hoyo con tierra separada durante la apertura. Se cubre alrededor de la planta con tallos de plátano para mantener la humedad, de ser posible.

2.2.4 Control de malezas

Las malezas o malas hierbas son plantas que emergen del suelo sin estar planificadas para la siembra, estas realizan competencia por nutrientes, agua y luz a las plantas cultivadas. Se recomienda utilizar machete o moto guadaña en terrenos no pedregosos y no usar azadones porque dañan las raíces superficiales del cacao (Agrocalidad, 2015).

Para el control químico, se recomienda utilizar herbicidas sistémicos para hoja angosta (Paraquat) y hoja ancha (Metsulfuron-Metil) con las dosis recomendadas en la etiqueta del producto (ECUAQUIMICA, 2011).

2.2.5 Podas

La poda es una práctica de manejo del árbol que consiste en quitar las ramas inservibles, para dar a la planta una mejor formación de la copa y para estimular la aparición de brotes, flores y frutos (Quiroz & Agama, 2005).

Agrocalidad (2015), describe las 4 podas realizadas en el cultivo de cacao de la siguiente manera:

- Poda de formación: Se realiza entre los 18 y 24 meses después del trasplante, se despuntan las yemas extremas de las ramas principales para estimular el crecimiento de ramas secundarias y terciarias. En el cacao híbrido se dejan 3 o 4 ramas bien formadas en el molinillo, para lograr el equilibrio productivo del árbol.
- Poda de mantenimiento: Se realiza en época seca y de menor producción. Se deben eliminar las ramas innecesarias e improductivas de los árboles. Hay que podar la planta de cacao anualmente a partir del tercer año durante la vida útil del cultivo.
- Poda de rehabilitación: Se realiza cuando el árbol presenta problemas de deformación, exceso de altura o de ramas improductivas y ataque de enfermedades.
- Poda fitosanitaria: Se eliminan frutos y órganos enfermos prendidos en los árboles, para evitar la infestación causada por hongos causantes de enfermedades: escoba de bruja (*Crinipellis penisiosus*) y moniliopthora (*Monilia roreri*), principalmente.

Agrocalidad (2015), indica, además que las herramientas recomendadas para realizar la poda son tijeras, serruchos, guillotina de podar o podadora de altura. Estas herramientas deben ser desinfectadas utilizando alcohol al 80% antes de podar cada árbol, para evitar propagación del hongo causante del mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*). Una vez realizada las podas, se recomienda proteger las heridas, con una pasta bordelesa (oxicloruro de cobre y cal), utilizando una brocha.

2.2.6 Riego

Utilizando un calendario de riego, junto con datos de lluvia efectiva de la zona, necesidades mensuales hídricas de la planta y evaporación de la zona, se procede a calcular el balance hídrico del cultivo, con el cual se regará según las necesidades que demuestre por medio del cálculo, de tal manera que se supla los 1500 mm/agua de necesidad anual del cultivo (INIAP, 1992).

2.2.7 Fertilización

En la fertilización, el cacao responde solo si se cultiva a niveles moderados de sombra o a plena exposición solar. Los requerimientos nutritivos de un cultivo con exceso de sombreamiento son satisfechos por la fertilidad nativa del suelo, debido a que las plantas presentan una actividad metabólica bastante disminuida (INIAP, 1992).

2.2.7.1 Fertilización química

Toda formulación química se aplica ajustándose a la recomendación del análisis de suelo o foliar, hasta que el árbol de cacao haya cumplido su ciclo productivo, una recomendación general para los primeros dos años de producción del cacao (Agrocalidad, 2015) sería:

FORMULA DE FERTILIZANTE	DOSIS/PLANTA	AÑO DEL CULTIVO
60-90-60	50g	Primer año
12-12-12	60g	Primer año
60-90-60	80g	Segundo año
12-12-12	100g	Segundo año

Luego del segundo año de producción, hay que realizar la aplicación anual de la formulación recomendada del análisis de suelo o foliar, la misma que se realizará alrededor de la planta.

2.2.7.2 Fertilización orgánica

Se pueden utilizar los elaborados del compost tipo Bokashi, purines y abonos líquidos (Biol.), vinagre de madera, plantas vivas y desechos, cultivos de coberturas, lombricultura, estiércol de gallinaza y ganado y pulpa de café descompuesta (Quiroz & Agama, 2005).

Para obtener un cultivo orgánico de cacao, se requiere mantener o incrementar el contenido de materia orgánica en el suelo, lo cual soluciona algunos de los problemas de fertilidad, retención adecuada del agua lluvia y una buena circulación del aire en el suelo. Un cacaotal con una buena nutrición es capaz de soportar mejor las adversidades del clima, los insectos, las enfermedades y algunos patógenos del suelo, desarrollar mejor el potencial genético y dar un producto de alta calidad. Existen varios abonos o fertilizantes que son permitidos en agricultura orgánica, de los que se debe tener su composición química, así como toda la información posible. Algunos de ellos son (Quiroz & Agama, 2005):

- Aceites vegetales y animales -Harina de pezuñas y cachos
- Algas – Hierro • Azufre –Jabón potásico Polvo de roca
- Bentonita – Kainita
- Boratos (solubles) – K – Mag (SO₄K₂ + SO₄Mg)
- Borax – Magnesio potásico y muriato de potasa
- Cal en diferentes formas – Molibdato de sodio
- Cal Dolomita –Manganeso
- Carbonato de calcio de minas – Polvo de basalto
- Ceniza de madera – Polvo de cantera
- Ceniza vegetal – Plumas (fresca y procesada)
- Cobre varias formas
- Preparados a base de Baculovirus incluyendo quelatos
- Roca de fosfato natural
- Dolomita – Roca de Mg calcárea (Dolomita)
- Escorias Thomas –Silvinita
- Escorias de defosforación -Sulfato de Mg (sal de Epson, extractos de algas marinas o Kieserita)
- Fosfato natural blando -Sulfato de K (origen mineral)
- Fosfato aluminio-cálcico -Sulfato de cobre
- Guano de Islas (Perú) -Tierra diatomita
- Harina de hueso – Yeso • Harina de pescado – Zeolitas naturales y activadas

- Harina de sangre – Zinc

2.2.8 Manejo integrado de plagas

El manejo integrado de plagas es una estrategia que usa una variedad de métodos complementarios, físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos y culturales para el control de plagas, compatibles con la preservación de la salud y el medio ambiente. En el cacao, el control de enfermedades y plagas deben hacerse mediante prácticas culturales constantes que permiten reducir los niveles de afectación (Agrocalidad, 2015).

Entre las enfermedades más importantes destacan la escoba de bruja (*Crinipellis perniciosus*), la monilia (*Monilia roreri*), mazorca negra (*Phytophthora spp.*) y mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*) (Agrocalidad, 2015).

Entre los insectos plagas más encontrados en las cacaoteras podemos mencionar: polillas perforadoras del tallo (*Xyleborus ferrugineus*, *X. morigerus*), trips de la hoja (*Selenothrips rubrocinctus*), hormigas arrieras (*Atta sp.*), mosquilla del cacao (*Monalonion dissimulatum*), enrolladores de hojas (larvas de las familias *Saturdinae* y *Megalopigidae*) (ECUAQUIMICA, 2011).

Uno de los principales problemas de las zonas húmedas del país, son los musgos, los cuales crecen alrededor de las ramas del cacao, impidiendo la salida de flores y evitando la polinización de esta (ECUAQUIMICA, 2011).

El manejo integrado de las enfermedades del cacao comienza con la aplicación combinada de varias prácticas:

- Resistencia genética del material de siembra
- Prácticas culturales (adecuado balance nutricional, control oportuno de malezas, podas de mantenimiento, sanitarias, remoción de frutos enfermos, deschuponado)

- Control biológico, con el uso de agentes antagonistas (*Trichoderma sp*)
- Control químico con productos de baja toxicidad.

El control de las enfermedades en las huertas de cacao depende de la integración y cumplimiento adecuado de las prácticas de manejo, lo que permitirá mantener niveles bajos de incidencia (15-20%) y obtener rendimientos superiores a 1 tm cacao seco/ha/año (Pico, Calderón, Fernández, & Díaz, 2012).

2.3 Cosecha

Es la separación o corte de las mazorcas del árbol en la recolección de los frutos de cacao maduros, que deben tumbarse y recolectarse cuando hayan alcanzado completa madurez. Esto ocurre a los 5 y 6 meses después de fecundada la flor (Torres, 2012).

La recolección es una de las fases más importantes, se debe hacer la identificación de las mazorcas maduras. El punto óptimo de recolección se produce cuando las variedades de fruto rojo (CCN-51) han tomado un color anaranjado-bermellón y los de fruta amarilla un color amarillo-verdoso (nacionales). La recolección puede ser semanal o algo más repartida según la disponibilidad de mano de obra (ECUAQUIMICA, 2011).

Se debe aplicar un desinfectante en el extremo del pedicelo del fruto tras su recolección para evitar la transmisión mecánica de enfermedades a través de las herramientas de trabajo que puedan estar contaminadas. Los frutos defectuosos, enfermos o agusanados se destruyen directamente en el campo y se entierran. Las mazorcas sanas se abren en el campo para extraer las semillas y trasladarlas al centro de procesado (ECUAQUIMICA, 2011).

Según Quiroz y Agama (2005), para la cosecha, se recomiendan las siguientes herramientas para la recolección de las mazorcas maduras:

- Machete
- Podón
- Tijeras de poda

Estas, deben estar bien afiladas y desinfectadas adecuadamente para evitar herir y dañar los cojinetes florales.

Dentro de las mazorcas no aptas para cosechar que indica Agrocalidad (2015), podemos remarcar:

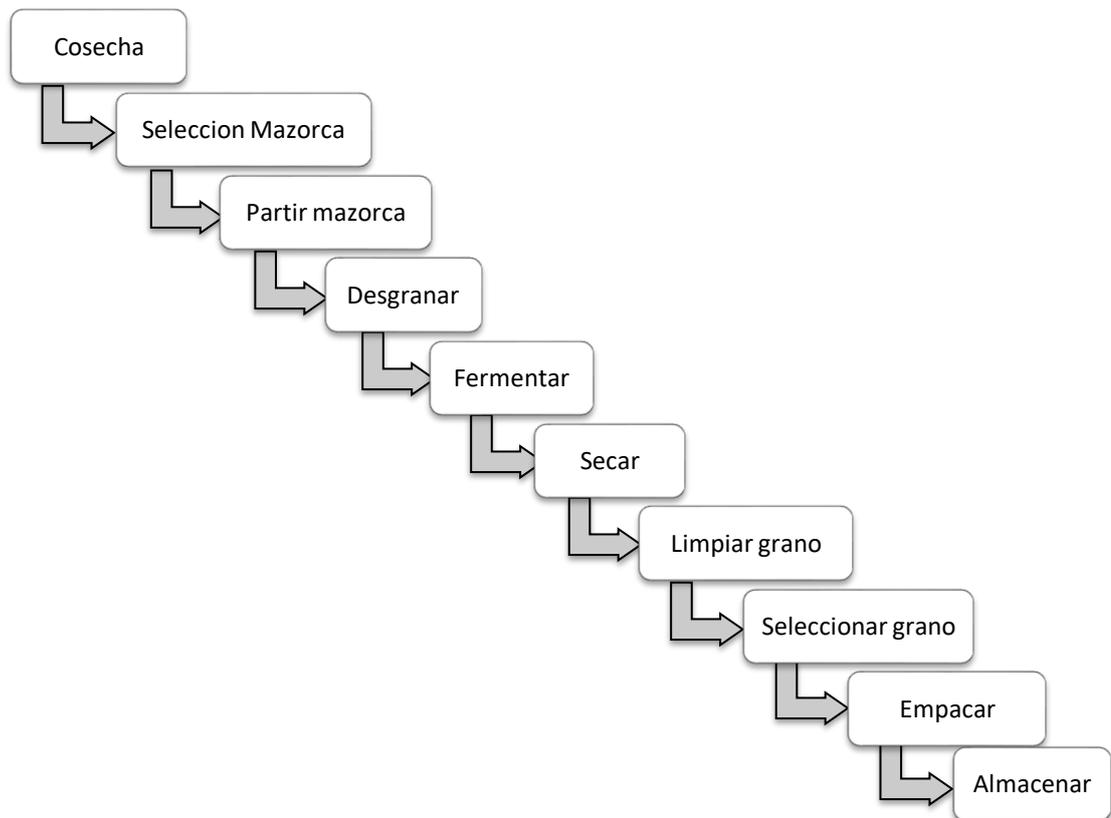
- Mazorcas verdes: Mala fermentación, manteca de mala calidad, poco aroma
- Mazorcas pintonas: Pobre en pulpa azucarada
- Mazorcas enfermas: Olores y sabores extraños
- Mazorcas dañadas por animales: Deben quedarse desechadas en la huerta como materia orgánica
- Mazorcas sobremaduras: La pulpa se encuentra casi seca

Estas, pueden ser recolectadas para la elaboración de biol que ayude a la fertilización de las plantas de cacao.

Cuando la cantidad de mazorcas recolectadas en un día no sea suficiente para obtener la cantidad mínima para fermentar (68 kg de cacao en baba), se pueden tener mazorcas en cascara, sin partir, cosechadas como máximo por tres días seguidos (Quiroz & Agama, 2005).

2.4 Post Cosecha

Los procesos de post cosecha en el cacao son una serie de labores que sirven para beneficiar las almendras de cacao, con la finalidad de fijar la más alta calidad al producto. Un esquema por el cual se puede guiar para realizar dicho beneficio, sería (Agrocalidad, 2015):



Una vez seleccionada las mazorcas que tengan un estado óptimo de maduración, se procede a la quiebra o partida de las mazorcas. Durante este proceso, se retiran las pepas de tal manera que estas no tengan ningún corte o herida, porque estas serán ventanas para entrada de insectos y enfermedades, colocando las almendras en recipientes que estén lo más limpio posible. Una vez retiradas, se desprende la placenta o vena con la mano; estas últimas, junto con las cascarras, se recomienda ser esparcidas en la plantación, de tal manera que los nutrientes que contienen beneficien al suelo (Quiroz & Agama, 2005).

2.4.1 Fermentación

Mediante la fermentación, los granos de cacao llegan a desarrollar los precursores del sabor y aroma, que les son característicos, y que se terminan de obtener durante el secado y tostado (Quiroz & Agama, 2005).

El proceso de fermentación consiste en (Agrocalidad, 2015):

- Eliminación de la pulpa externa o mucilago
- Reacciones químicas y bioquímicas en la almendra
- Formación de los precursores del sabor y aroma

La fermentación se da en 2 fases (Agrocalidad, 2015):

- Fermentación alcohólica: Se da en condiciones anaeróbicas, donde intervienen las levaduras transformando el azúcar de la pulpa en alcohol.
- Fermentación aeróbica: Se realiza con la intervención del aire y otros microorganismos, produciéndose oxidación de los polifenoles y cambios notables en el pH, ocasionando hinchamiento del grano por penetración de agua y ácido acético hacia los cotiledones.

El tiempo de fermentación del cacao varia, dependiendo de cada tipo de variedad. Así, el cacao forastero amazónico (el de mayor superficie sembrada en el mundo) se le da un tratamiento de 6 días; a los trinitarios igual o mayor cantidad de días y al cacao criollo de Venezuela de 3 a 4 días. En el Ecuador, siendo el complejo Nacional x Trinitario el de mayor superficie sembrada, con 4 días de fermentación se logran los mayores porcentajes de almendras, mientras que la variedad Nacional puro, con 2 días de fermentación es suficiente (Quiroz & Agama, 2005).

Una lista de criterios a tener en cuenta para saber si el cacao sigue un buen proceso de fermentación, serían (Agrocalidad, 2015):

- Evitando la interrupción del proceso durante el tiempo recomendado
- Cuando la temperatura empieza a descender
- Cuando el grano se hincha
- Cuando el embrión se muere
- Al partir las almendras presentan una coloración violeta pálido
- Si los cotiledones están agrietados
- Al secar las almendras presentan un color café oscuro o café rojizo.

A nivel mundial, se presentan varios métodos de fermentación. Entre los de mayor difusión y uso, están: Los montones, los sacos y los cajones fermentadores de madera (Quiroz & Agama, 2005).

2.4.1.1 Montones

Consiste en apilar la masa de cacao fresco, de preferencia sobre un tendal de caña o de madera, protegido de la lluvia y del viento, con hojas limpias de musáceas (plátano, banano o bijao). Una vez apilado, se cubre con el mismo tipo de hoja y se deja fermentar por 48 horas. Al término de estas, se realiza una remoción, de tal forma que la parte inferior quede arriba de la masa. Se lo vuelve a tapar con hojas y se lo deja por otras 48 horas. No es recomendable tapar la masa con sacos de yute, lonas o plásticos (Quiroz & Agama, 2005).

2.4.1.2 Sacos

En las zonas cacaoteras, tanto de Ecuador como en el mundo, al cosechar el cacao, se recogen los granos en sacos plásticos, por la facilidad que resulta este proceso, dejando los sacos amarrados y escurriendo la baba,

dejándolo en época seca de 2 a 4 días, mientras que, en época lluviosa hasta 8 días, sin realizar ninguna remoción. La mayor desventaja de este proceso es que la fermentación no se realiza de manera adecuada, puesto que se presentan en gran cantidad los granos violetas y pizarras, favoreciendo la fermentación láctica y butírica (Quiroz & Agama, 2005).

2.4.1.3 Cajones de madera

La mejor fermentación se obtiene mediante este método, que consiste en colocar solo almendras frescas y sanas, en cajones de madera contruidos especialmente para ello. Una vez colocadas las almendras, se cubren con hojas de musáceas y se deja reposar la masa durante 48 horas antes de la remoción. Una vez removidas, se cubren nuevamente y se dejan por otras 48 horas, antes de sacar la masa del tendal. Los cajones, sean de tipo individual o de escalera, deben tener perforaciones en el piso para permitir el drenado de los jugos del cacao, estos orificios siempre deben estar libres de obstrucciones (Quiroz & Agama, 2005).

2.4.2 Secado

El secado es la etapa que complementa la fermentación, puesto que un secado correcto, permite seguir desarrollando los precursores del sabor y del aroma. Los objetivos del secado son (Quiroz & Agama, 2005):

- Bajar el contenido de humedad interna del grano a un 7%, a fin de evitar la acción de agentes patógenos que puedan dañar la calidad.
- Permitir el fácil almacenamiento.

El grano, una vez seco, perderá por efecto de humedad, el 62% de su peso en condiciones de alta humedad, mientras que en época seca pierde 60% de líquido, esto quiere decir que por cada 100 libras de cacao fresco, se obtendrá 38 a 40 libras de cacao totalmente seco (Quiroz & Agama, 2005).

2.4.2.1 Secado natural

El secado natural se realiza al sol directamente, de preferencia en tendales de caña, madera, marquesinas, tendales de mesas o cubiertas rodantes o en tendales de cemento (Agrocalidad, 2015).

Para obtener un secado uniforme se recomienda (Agrocalidad, 2015):

- Rastrillar el cacao cada hora (no hacerlo con los pies)
- El primer día exponerlo 4 horas al sol, teniéndolo en capa gruesa de 3 a 5 cm.
- El segundo día exponerlo 4 horas al sol, en capa fina y hacer los pases de rastrillo
- Del tercer día en adelante exponerlo al sol durante el día haciendo los pases de rastrillo.
- En ausencia de sol o época lluviosa debe extenderse en capa fina
- No permitir el ingreso de animales domésticos
- No mezclar variedades de cacao
- No mezclar cacao con diferentes porcentajes de humedad
- Usar herramientas de madera para remover
- Evitar procesos de aromas indeseables (moho)
- El área de secado debe estar limpia, libre de residuos
- No secar en bordes de carreteras o caminos

Se necesita aproximadamente una semana de tiempo soleado, para secar a menos de 7% el contenido de humedad necesario para impedir que crezcan los mohos durante el almacenamiento (Quiroz & Agama, 2005).

2.4.2.2 Secado artificial

En los lugares en que el clima es menos seco y poco soleado durante la cosecha, se recurre a la desecación artificial: se esparcen las almendras sobre una superficie que se calienta por debajo con los gases de combustión sobre

la base de leña –muchas veces el único combustible local– no muy recomendable por el fuerte olor a humo que penetra a veces en el interior de las almendras. Los equipos modernos pueden funcionar por combustión de petróleo o de combustible sólido, incluyendo la madera. La desecación artificial no es muy recomendable, puesto que puede plantear dos problemas: el secado demasiado rápido y la penetración de humo en las almendras (Quiroz & Agama, 2005).

El tiempo de secado dependerá de la cantidad de cacao a secar, buscando llevar las almendras a un contenido de humedad menor o igual al 7%. El equipo de secado debe ser calibrado para que el calor no exceda los 50°C (Agrocalidad, 2015).

2.4.3 Empacado

Por ser un producto de exportación, el cacao debe cumplir con ciertos requisitos de empaquetado y etiquetado una vez listo para la venta, estos como indica Agrocalidad (2015) serían:

- No se debe mezclar variedades de cacao nacional, con otras variedades como el CCN 51
- El cacao debe ser empaquetado en sacos de polipropileno o cabuya nuevos, preferiblemente con una funda plástica interna, que asegure la protección del producto contra agentes externos y estar debidamente identificados
- Los sacos de polipropileno o cabuya, deben ser aptos para envasar alimentos y estar libres de contaminantes
- Una vez llenos los sacos deben ser debidamente cerrados
- Contar con un análisis del producto terminado identificado por lotes, de LMR (límites máximos residuales), realizado por un laboratorio autorizado.

- El productor debe registrar su finca en Agrocalidad, pues este número de registro otorgado, será su identificación permanente para sus operaciones agrícolas y comerciales.

Para la etiqueta de identificación del producto, se debe tener los siguientes datos:

- Código del productor
- Código de trazabilidad
- Código del centro de acopio o comercializador
- Producto
- Peso
- Fecha de cosecha.

2.4.4 Almacenado

Quiroz y Amaga (2005), indican que las bodegas o los grupos de sacos de cacao deben ser tratados de manera eficiente contra la acción de insectos y roedores. Siempre hay que hacer tratamientos preventivos, para evitar la incidencia de pérdidas poscosecha.

Para el caso de roedores, especialmente ratas y ratones que dañan los sacos y al cacao en sí, se recomienda el uso de cebos envenenados.

Para el control y eliminación de insectos plaga, especialmente polillas y gorgojos, se fumigan las bodegas o los lotes con productos gasificantes sobre la base de:

- Bromuro de metilo
- Gastoxín
- Fotoxín (fosfuro de aluminio)

Estos productos, usados de modo correcto y en las dosis recomendadas, no dejan ningún residuo en el grano de cacao. Para el caso de cacao tipo orgánico, se emplean trampas atrayentes, impregnadas con hormonas sexuales femeninas específicas de la especie a controlar (feromonas). Los Estados Unidos, a través de la Administración de Drogas y Medicamentos (FDA), establecen que el cacao debe estar absolutamente libre de toda infestación viva, no importa el tipo de insecto ni su etapa de desarrollo.

Agrocalidad (2015), además recomienda:

- Bodegas limpias, sin exceso de ventilación, sin defectos de construcción (grietas) y exclusivas para almacenamiento de cacao.
- El lugar de almacenamiento debe cumplir con los procesos de saneamiento continuo.
- Control sanitario de plagas (insectos y roedores)
- Sacos llenos, amarrados, identificados, separados por lote de producción, apilados sobre plataformas y no adosados a la pared
- Rotación del producto considerando que el primero en entrar sea el primero en salir (Sistema PEPs)

2.5 Contenido nutricional

Energía. - Los chocolates y, en menor proporción, los solubles de cacao son alimentos eminentemente energéticos. Por esta razón, su consumo es especialmente indicado en situaciones que requieren de un aporte energético concentrado (alta energía y poco volumen de alimento). Es decir, en el desayuno y la merienda si hablamos de la población media, o bien en la cobertura de estados que requieren puntualmente de un aporte extra energético, como la práctica del deporte u otras actividades físicas intensas. No obstante, por la misma razón de su elevado valor energético, debe evitarse un abuso de su consumo, que atenderá a criterios de moderación. (Instituto del cacao y el chocolate, 2000)

Grasas. - El soluble de cacao presenta muy bajo contenido en grasa. Por el contrario, este contenido es superior en los chocolates, donde la mitad de la energía del producto procede de la grasa que contiene. (Instituto del cacao y el chocolate, 2000)

Proteínas. - Las proteínas son nutrientes poco destacables en estos productos, ya que su contenido no es muy alto (excepto en el cacao materia prima) y, además, su valor biológico y disponibilidad son bajos. No obstante, en este apartado cabe destacar que en el chocolate con leche y el chocolate blanco, la presencia de proteínas lácteas aumenta algo su valor proteico. (Instituto del cacao y el chocolate, 2000)

Hidratos de carbono. - En el cacao como materia prima se encuentra una cantidad ínfima de azúcares y unas proporciones más destacables de almidón y de fibra. En los productos acabados, estos componentes quedan diluidos por la mezcla con otros ingredientes. Como uno de los ingredientes fundamentales en el soluble de cacao y en los chocolates son los azúcares, éstos son los hidratos de carbono predominantes en dichos productos, aportando en ellos casi la mitad de la energía total. (Instituto del cacao y el chocolate, 2000)

Fibra dietética. - En el cacao se encuentran cantidades apreciables de fibra dietética, tanto soluble como insoluble; mientras que estas cantidades se diluyen por el efecto del procesado y son poco significativas en los productos acabados. (Instituto del cacao y el chocolate, 2000)

Elementos minerales. - En el soluble de cacao y los chocolates, las proporciones de minerales del cacao materia prima se reducen por la dilución con otros ingredientes. Por el contrario, en los chocolates con leche y blanco se produce un enriquecimiento en algunos minerales, debido al aporte de la leche, sobre todo para el calcio. Una ración de estos chocolates cubriría un 7% de la CDR de este mineral. (Instituto del cacao y el chocolate, 2000)

Vitaminas. - El aporte vitamínico del cacao es menos relevante que el de minerales y sólo cabe destacar el aporte de ácido fólico. Por otra parte, la presencia de leche también supone que los chocolates blancos y con leche presenten cantidades apreciables de vitamina A, hasta alcanzar valores que permitirían cubrir un 5% de la CDR de esta vitamina/ración. (Instituto del cacao y el chocolate, 2000)

Comparación de la composición de macro y micronutrientes, de cacao y sus derivados					
Contenidos por 100 g	Cacao polvo desgrasado	Chocolate	Chocolate con leche	Chocolate blanco	Soluble de cacao
Energía (kcal)	255	449-534	511-542	529	360-375
Proteínas (g)	23	4.2-7.8	6.1-9.2	8	4-7
Hidratos de carbono (g)	16	47-65	54.1-60	58.3	78-82
Almidón	13	3.1	1.1	-	2-8
Azúcares (g)	3	50.1-60	54.1-56.9	58.3	70-78
Fibra (g)	23	5.9-9	1.8	-	7
Grasas (g)	11	29-30.6	30-31.8	30.9	2.5-3.5
Grasa saturada (g)	6.5	15.1-18.2	17.6-19.9	18.2	-
G. monoinsaturada (g)	3.6	8.1-10	9.6-10.7	9.9	-
G. poliinsaturada (g)	0.3	0.7-1.2	1.0-1.2	1.1	-
Sodio (g)	0.2	0.02-0.08	0.06-0.12	0.11	0.07-0.13
Potasio (g)	2	0.4	0.34-0.47	0.35	0.44-0.9
Calcio (mg)	150	35-63	190-214	270	30-300
Fosforo (mg)	600	167-287	199-242	230	140-320

Hierro (mg)	20	2.2-3.2	0.8-2.3	0.2	4-9
Magnesio (mg)	500	100-113	45-86	26	100-125
Cinc (mg)	9	1.4-2.0	0.2-0.9	0.9	2
Vit A (UI)	3	3	150-165	180	-
Vit E (mg)	1	0.25-0.3	0.4-0.6	1.14	0.2
Vit B1 (mg)	0.37	0.04-0.07	0.05-0.1	0.08	0.07
Vit B6 (mg)	0.16	0.04-0.05	0.05-0.11	0.07	0.03
Ácido Fólico (micro g)	38	6-10	5-10	10	7.6

Fuente: Instituto del cacao y el chocolate, 2000

Aportes de energía, proteína, grasa e hidratos de carbono, por ración de diferentes derivados del cacao				
	Energía (kcal)	Proteína (g)	Grasa (g)	H de C disponibles (g)
Ración soluble de cacao (20g)	74	1.1	0.6	16.0
Ración chocolate (20g)	98	1.2	6.0	11.2
Ración chocolate con leche (20g)	105	1.5	6.1	11.4
Ración chocolate blanco (20g)	106	1.6	6.2	11.7

Fuente: Instituto del cacao y el chocolate, 2000

Reparto del aporte de la energía total (% kcal) entre los tres tipos de macronutrientes, en el cacao y productos derivados (valores medios)			
	%kcal proteínas	% kcal grasas	% kcal H de C
Soluble de cacao	6	7	87
Chocolate	5	52	43
Chocolate con leche	6	51	43
Chocolate blanco	6	51	43

Fuente: Instituto del cacao y el chocolate, 2000

2.6 Usos y derivados

El cacao una vez tenga su almendra seca, puede extraerse diversos derivados de esta, los cuales tendrán un uso específico, el cual se detalla a continuación (MISTI, 2008):

- Manteca de cacao: Se utiliza para la elaboración de chocolate, confitería, también puede ser usado en la industria cosmética (cremas humectantes y jabones) y la industria farmacéutica
- Pulpa de cacao: Sirve para la producción de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (etanol)
- Cáscara: Puede ser utilizado como comida para animales.
- Cenizas de cáscara de cacao: Es utilizado para la elaboración de jabón y como fertilizante de cacao, vegetales y otros cultivos
- Jugo de cacao: Sirve para la elaboración de jaleas y mermeladas.
- Polvo de cacao. Es ingrediente en casi cualquier elemento; bebidas chocolatadas, postres de chocolates como helados y mousse, salsas, tortas y galletas
- Pasta o licor de cacao: Se utiliza para la elaboración de chocolates.

2.7 Mercado

La demanda mundial de cacao se incrementa en un 3% anual. Durante los últimos años, la producción mundial de cacao se ha incrementado de una manera considerable. En la actualidad se produce más de tres millones de toneladas por año. Este incremento no se encuentra a la par con el incremento de consumo de cacao (Torres, 2012).

Existe una creciente demanda de productos en los países tradicionalmente consumidores de chocolate (Unión Europea) y la aparición de nuevos mercados en Asia. La producción mundial de cacao en 7 de los últimos 10 años ha estado debajo del consumo (estimado) y se prevé que la producción en los siguientes años continuará por debajo de la demanda (Torres, 2012).

La encuesta nacional de empleo, desempleo y subempleo realizado por el INEC en marzo de 2016, establece que el sector cacaotero contribuye con el 5% de la población económicamente activa (PEA) nacional y el 15% de la PEA rural. (Anecacao, 2017)

Un indicador importante es la participación de la producción de cacao en el total de las riquezas generadas por el país (PIB). Dicho aporte en la década ha sido en promedio del 0,8% y del 9,5% si se relaciona con el PIB sectorial, con una tasa de crecimiento del 15,9%. (Anecacao, 2017)

En cuanto a los precios del cacao según la organización mundial de cacao (ICCO), durante la última década fue de 2.450 USD/Tm en promedio. El valor más alto fue en el 2011 con 2.980 USD. Por su parte, el valor más bajo fue 2.170 USD en el año 2015, con una tasa de crecimiento promedio del 4,5% en este periodo. (Anecacao, 2017)

2.8 Marco legal

La comercialización de cacao, los procesos que esta conlleva y los precios serán evaluados por diferentes veedores del agro ecuatoriano, tal como indica el Acuerdo Ministerial N° 120 del entonces MAGAP, con fecha del 21 de julio del 2008.

2.8.1 Exportaciones e importaciones

Para las exportaciones e importaciones de productos agrícolas, Agrocalidad indica los lineamientos a seguir en el “Manual de requisitos para los usuarios de Agrocalidad” del año 2011.

2.9 Hipótesis

La aplicación de tecnología local de producción al cultivo de cacao, ha mejorado la productividad y calidad del cultivo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Diagnóstico

Para el diagnóstico del problema, se realizó un estudio de caso, con investigaciones de tipo cuali-cuantitativa, lo cual consiste en encuestas respondidas por agricultores cacaoteros del cantón Naranjal, provincia del Guayas, con una técnica de recolección de datos de tipo primaria. Estos datos se tabularon e interpretaron por medios porcentuales y gráficos de pastel.

3.2 Materiales y Equipos

- Hojas de encuesta
- Lápices
- Plumas
- Computadora
- Impresora
- Calculadora
- Resma de papel
- Cámara Fotográfica

3.3 Recursos humanos

El presente trabajo fue realizado por el estudiante Luis Ángel Arguello Romero como encuestador, el Ing. Agr. Víctor Verdezoto, MSc como tutor de titulación y los agricultores y compradores de cacao del cantón Naranjal como encuestados.

3.4 Características del clima y suelo

3.4.1 Clima

La distribución de las temperaturas en el cantón sigue un patrón sub meridional y estas disminuyen desde la costa donde los valores medios anuales de la temperatura están entre 26 y 28°C., hacia el este donde en las áreas montañosas encontramos valores medios anuales entre 14 y 16°C. El clima del cantón está relacionado con su posición en el Ecuador y en una zona costera baja, lo que le confiere a la región características climáticas con altas temperaturas todo el año que descienden paulatinamente hacia el sureste en las montañas y con una humedad alta asociada no solamente con las lluvias sino con los escurrimientos provenientes de las montañas. Las áreas más secas se localizan en la zona costera precisamente donde por la poca altura del relieve las masas de aire no alcanzan el punto de rocío fácilmente y las precipitaciones están solamente condicionadas con la corriente fría de Humboldt que discurre por el litoral del Pacífico de América del Sur desde latitudes polares al sur y que poco a poco se va desviando hacia el oeste alcanzando el archipiélago de Galápagos. Hacia el este, al aumentar la altura, las condiciones climáticas pasan de un clima tropical muy cálido y seco, a otro tropical muy cálido y subhúmedo que finalmente se convierte en tropical fresco y húmedo en las montañas al sureste y este del municipio en sus límites con la provincia de Azuay y Cañar. Las lluvias varían significativamente entre la costa y las montañas donde oscilan entre los 1.300 a 2.000mm Los días secos en un intervalo medio anual de julio a diciembre y los días del periodo vegetativo favorable para la agricultura son entre Enero a Junio (GAD Naranjal, 2011).

3.4.2 Aspectos topográficos

El análisis del mapa de pendientes según los rangos establecidos arrojó como resultado que las pendientes de 0 a 5 grados predominan en la mayoría del territorio pues ocupan aproximadamente el 48.61%, representando todo el oeste, centro y sur del cantón. Le siguen las pendientes con rangos de 5-12° con un 15.43%, respectivamente, asociadas con las superficies inclinadas de las alturas volcánicas del centro y las laderas de las montañas bajas y medias volcánicas al sureste y este (GAD Naranjal, 2011).

3.4.3 Hidrografía

La región de estudio presenta altos volúmenes de escurrimiento y una amplia red de drenaje superficial que ha sido dividida en 6 cuencas superficiales a saber: Taura, Churute, Cañar, Naranjal, San Pablo y Jagua (GAD Naranjal, 2011).

3.4.4 Suelos

El cantón Naranjal, ocupa 162.164,57 hectáreas de superficie. En el cantón Naranjal predomina la clase de capacidad de uso de las tierras III con 31,85 %, seguida de la clase V con 26,51 %, mientras que las clases IV y VII se encuentran en menor proporción con 0,76 % y 2,39 %, respectivamente. Dentro del cantón, las clases III y IV, se encuentran ubicadas principalmente en las unidades morfológicas dique o banco aluvial, glacis de esparcimiento, nivel ligeramente ondulado, nivel plano, terraza media y alta, superficie de cono de esparcimiento y de deyección antiguo, las cuales corresponden a zonas con alto potencial para la agricultura (MAG, 2013).

Clase de capacidad de uso de la tierra por fertilidad

Clase	Fertilidad
I	Alta
II	Alta y mediana
III	Alta, mediana y baja
IV	Alta, mediana y baja
V	Cualquiera
VI	Cualquiera
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: IEE-MAGAP (CGSIN), 2012

Estimación de la fertilidad para suelos de la costa

Nivel de fertilidad Natural	pH	Capacidad de intercambio catiónico (meq/100 g)	Saturación de bases (%)	Materia Orgánica (%)	Textura superficial
Muy baja	Acido (5,0 a 5,5)	Menor a 10	Menor a 35	Menor a 0,5	Arena, Arena
Baja	Ligeramente acido (>5,5 a 6,0)	Entre 10 a 15	Menor a 35	Entre 0,5 y 1,0	muy fina, Arena-fina, Arena-media, Arena-gruesa, Arena-francoso
Mediana	Ligeramente acido (>6,0 a 6,5)	Entre 15 a 20	Entre 35 y 50	Entre 1,0 a 2,0	Franco, Franco-arenoso,
Alta	Prácticamente neutro y neutro (>6,5 a 7,5)	Mayor a 20	Mayor a 50	Mayor a 2,0	Franco-limoso, Franco arcilloso, Franco arcillo limoso, Limoso arcilloso, Arcillo-arenoso,

					Arcillo- limoso, Arcilla pesada
--	--	--	--	--	--

Fuente: Porta, J; López, M; Poch, R., 2008. De La Rosa, D. 2008. Fuentes, J. 1999. POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE, 1997

3.5 Calculo de tamaño de población y muestra

Según el último censo agropecuario, en el cantón Naranjal, se tiene 369 unidades productivas agrícolas (UPA) destinadas al cacao, lo que equivale a 1305 Ha sembradas de este cultivo (INEC, 2000).

En el cantón Naranjal, se utilizó como tamaño de población el recinto “Jaime Roldós Aguilera”, por constituir un área geográfica representativa del cantón, el mismo que cuenta con 42 Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) destinadas a la producción de cacao, lo que equivale al 11,38% de las UPAs del cantón.

El tamaño de la muestra, se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{NPQ}{(N - 1) \left(\frac{E}{K}\right)^2 + PQ}$$

En donde:

n=Tamaño de la muestra

N=Tamaño de la población

P=Probabilidad de éxito

Q=Probabilidad de fracaso

E=Error

K=2 (constante)

Con un error de 5%, probabilidad de éxito 50%, probabilidad de fracaso 50% y el ya mencionado tamaño de población de 42 UPAs nos dará como resultado:

$$n = \frac{42 * 0.5 * 0.5}{(42 - 1) \left(\frac{0.05}{2}\right)^2 + 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{10,5}{0.27}$$

$$n = 38$$

Siendo 38 personas, los encuestados requeridos para obtener un resultado óptimo en el recinto.

3.6 Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron las diferentes técnicas de manejo de la producción y comercialización del cacao en el recinto estudiado, desde su siembra hasta su cosecha y comercialización in situ, las cuales son las siguientes: Área de siembra, distanciamiento entre plantas, situación contable y gremial, variedades sembradas, edad del cultivo, labores culturales, cosecha, post cosecha

3.7 Método de procesamiento de las encuestas

Se realizó un ordenamiento de datos por rangos en cada una de las encuestas, de tal manera que contribuya eficazmente a la tabulación de datos.

3.8 Tabulación de datos

La tabulación de datos se dio por medio del cálculo de números índices (porcentajes) y gráficos de pastel.

3.9 Análisis de la información

El análisis y discusión se realizó mediante la comparación entre los datos recabados del correcto manejo del cultivo de cacao, vs. datos del marco teórico investigado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Información general de la unidad productiva agropecuaria (UPA)

Tenencia de la tierra:

Propietario	38 UPAs
No Propietario	0 UPAs



Figura 1. Tenencia de tierra

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productiva de cacao, indicaron el 100% de las oportunidades que son dueños de los terrenos donde cultivan el cacao.

Área total del terreno:

De 1 a 5 has.	13 UPAs
De 5 a 10 has.	16 UPAs
De 10 a 15 has	9 UPAs

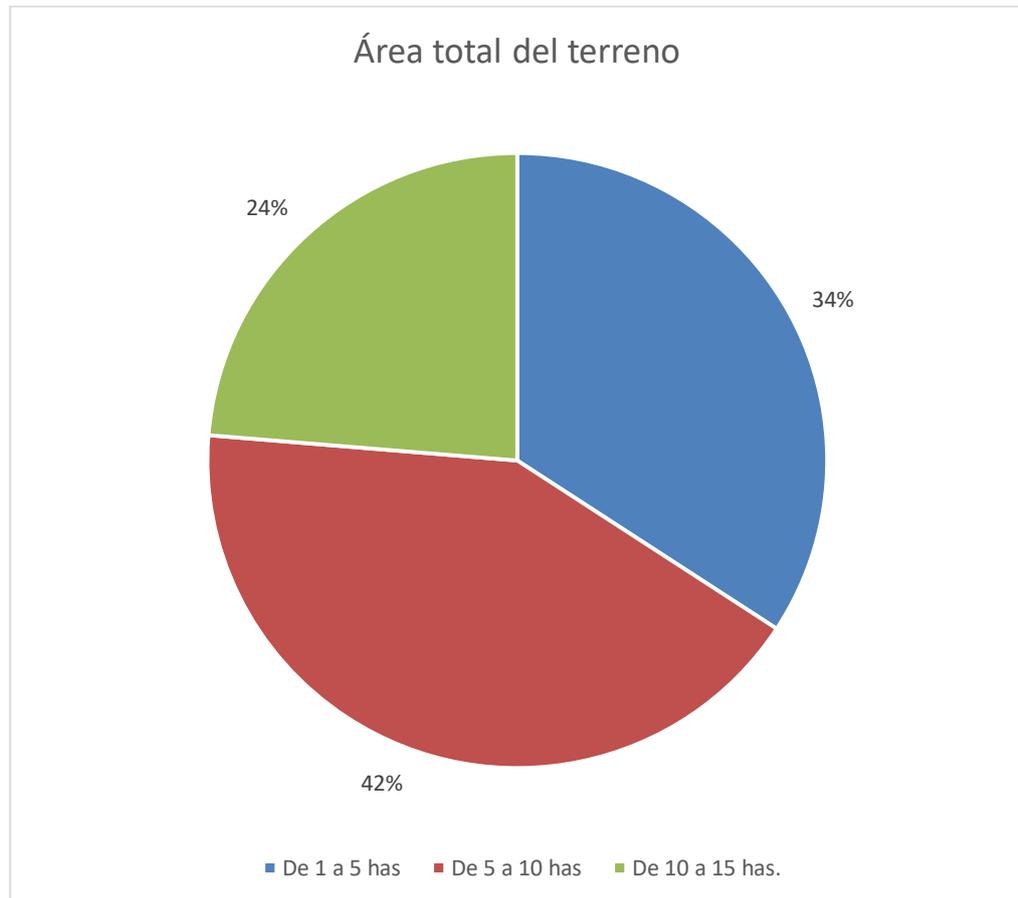


Figura 2. Área total del terreno

Las estadísticas sobre el área total de terreno con la cual cuentan los agricultores del recinto indican que 34% de ellos tienen terrenos de 1 a 5 has., 42% acumulan entre 5 a 10 has. y 24% tienen terrenos de 10 a 15 has; lo cual señala que el 76% de propietarios de la tierra poseen entre 1 a 10 has y en la provincia del Guayas, esto se considera como un minifundio.

Área de siembra de cacao:

De 1 a 5 has	22 UPAS
De 5 a 10 has	16 UPAs

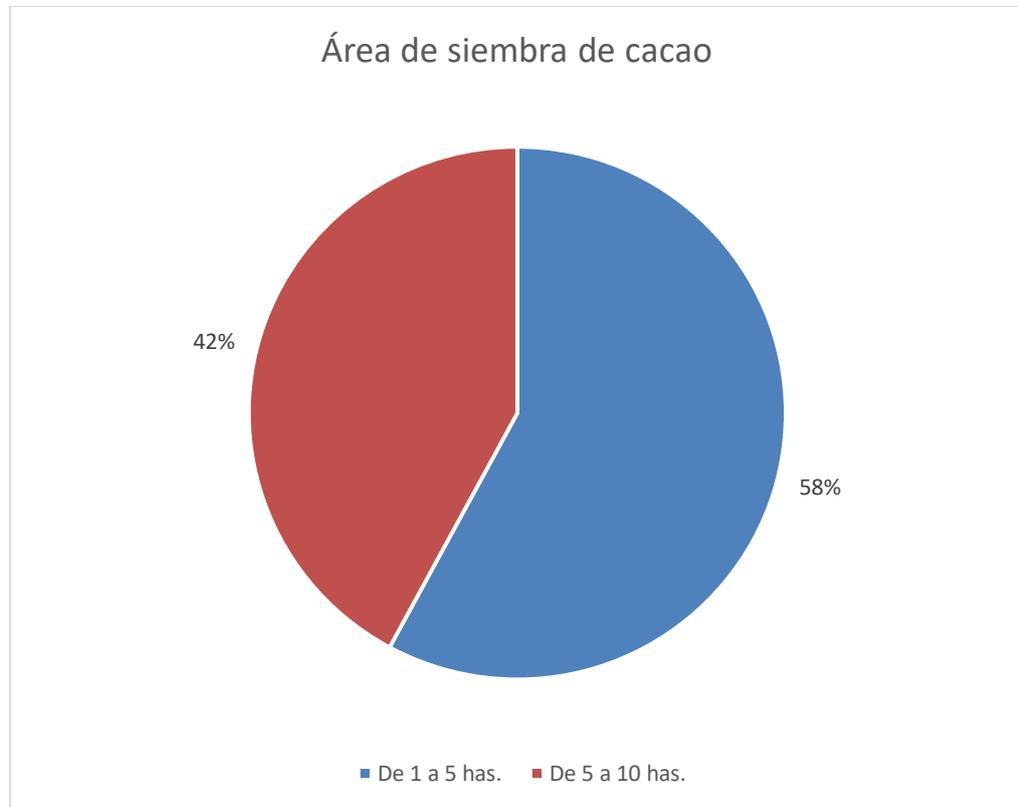


Figura 3. Área de siembra de cacao

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, al consultarle sobre el área de siembra que tienen destinada al cacao respondieron el 58% de oportunidades que siembran entre 1 y 5 has., mientras que el 42% siembra entre 5 y 10 has, donde la mayoría de familias campesinas poseen tierras propias hasta 5 hectáreas.

Tipo de cultivo:

Solo	27 UPAs
Asociado	11 UPAs



Figura 4. Tipo de cultivo

Los productores de cacao del recinto "Jaime Roldós Aguilera", 71% manejan el cacao como un cultivo solo, mientras que el 29% dedican su terreno a cultivos asociados. La naranja y plátano son los cultivos utilizados en las siembras asociadas.

Distanciamiento entre plantas:

2,5 mx2,5 m	14 UPAs
3 mx3 m	13 UPAs
3,5 mx4 m	11 UPAs

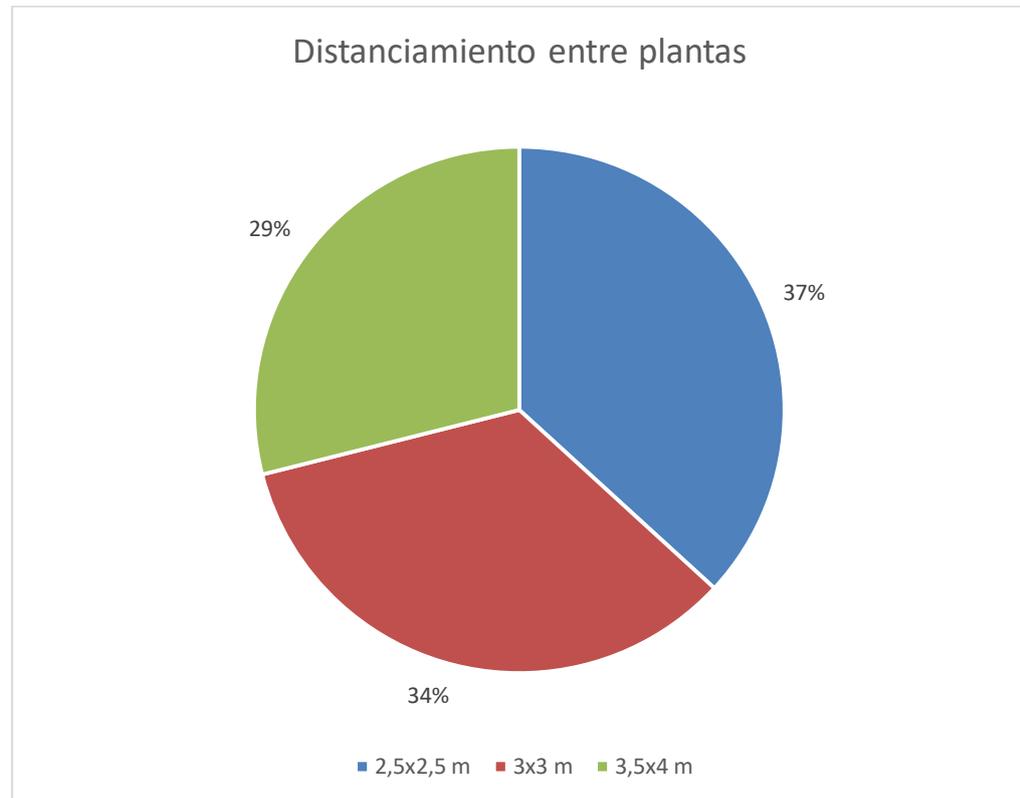


Figura 5. Distanciamiento entre plantas

Los distanciamientos de siembra presentes en el recinto son el 37% de ocasiones de 2,5 mx2,5 m, el 34% de 3 mx3 m y el 29% de 3,5 mx4 m. Cultivan el cacao a densidades altas (espaciamento corto) por motivo de la tenencia de la tierra (1 a 5 has por familia).

Crédito:

Si	0 UPAs
No	38 UPAs

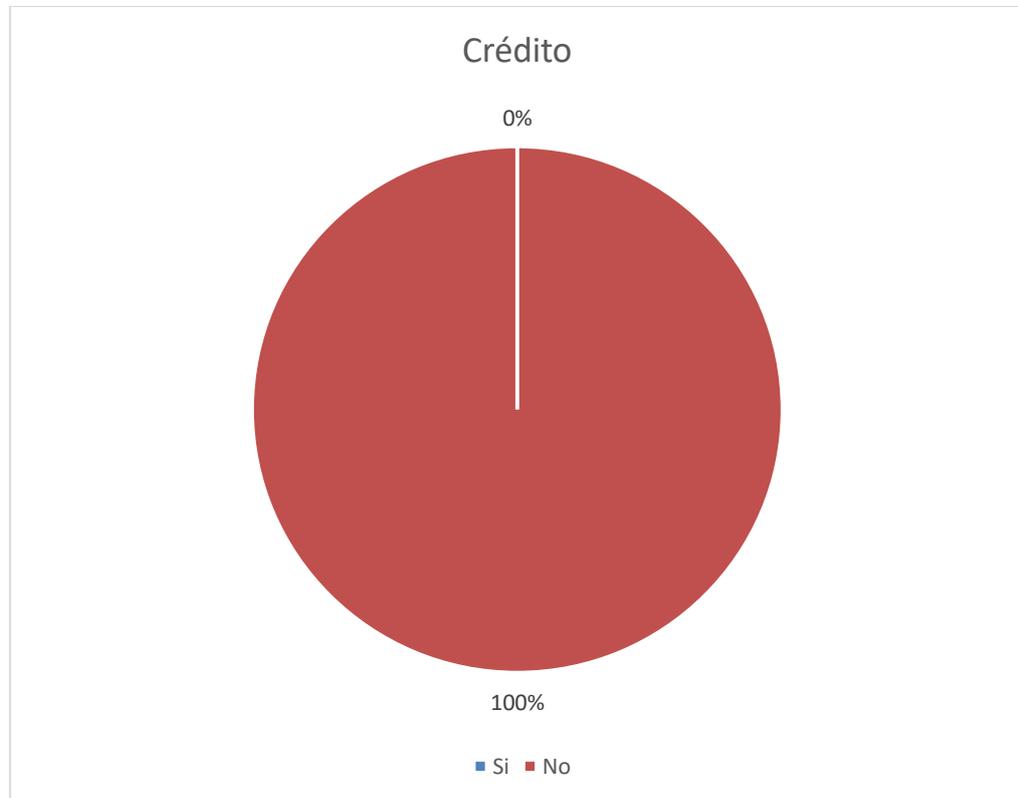


Figura 6. Crédito

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indican que el 100% de las oportunidades no contaron con créditos para sus siembras, por temor a endeudarse y perder su finca por embargo crediticio.

Asistencia técnica:

Si	5 UPAs
No	33 UPAs

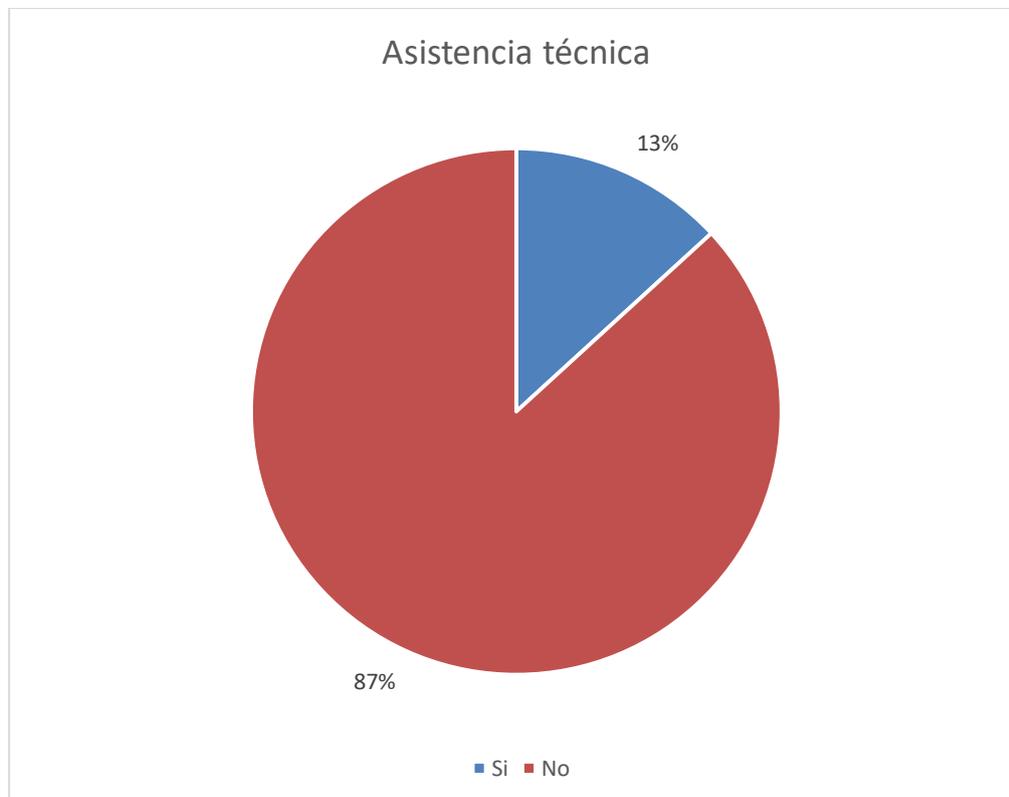


Figura 7. Asistencia técnica

De los agricultores encuestados, indicaron el 13% que recibieron asistencia técnica por parte del MAG o de profesionales particulares, mientras el 87% no recibió ninguna clase de asistencia técnica; lo cual podría redundar en baja productividad por sus conocimientos empíricos.

Organización gremial:

Si	0 UPAs
No	38 UPAs

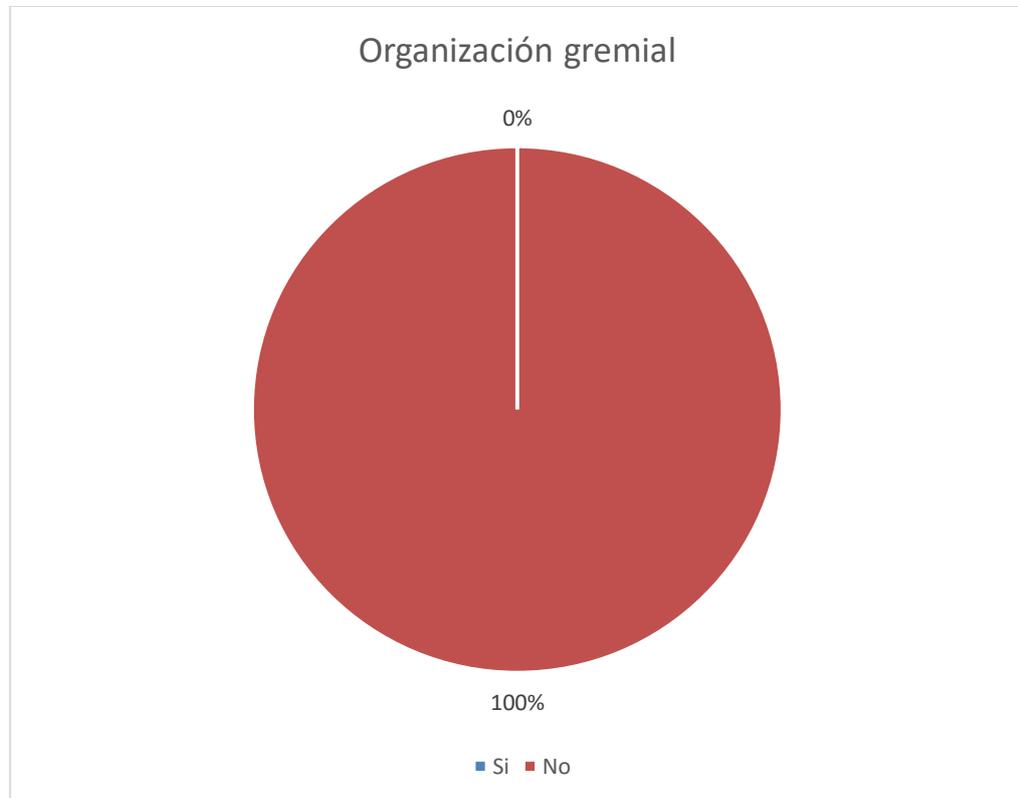


Figura 8. Organización gremial

La población encuestada indicó el 100% que desconoce la existencia de gremios ligados a la cadena de valor del cacao. Prácticamente, se visualiza que la comercialización de cacao lo hace de manera individual y esto hace perder poder de negociación en el precio final del producto.

Registro de Agrocalidad:

Si	0 UPAs
No	38 UPAs

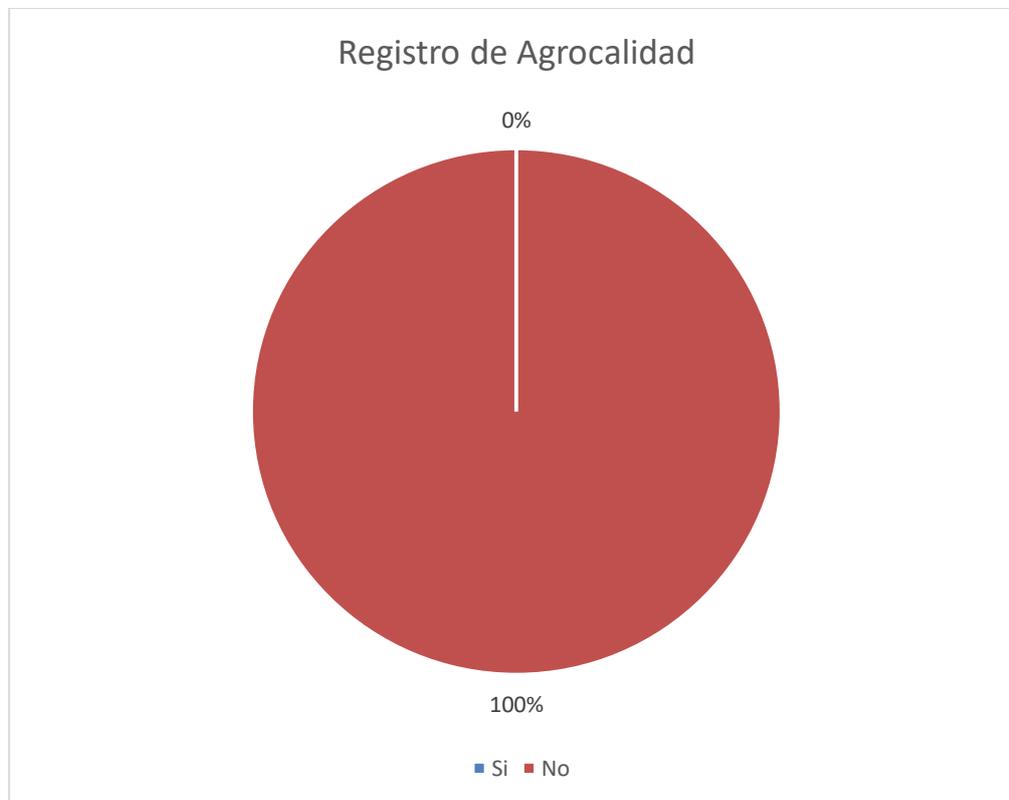


Figura 9. Registro de Agrocalidad

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indicaron el 100% de las oportunidades que no cuentan con registros otorgados por Agrocalidad. Esto reduce las oportunidades de exportación de la producción por sus propios medios, ya que según el MAG (2008) y Agrocalidad (2015), los registros de este ente gubernamental son fundamentales para la comercialización internacional del cacao.

4.2 Información de la unidad productora de cacao (UPC)

Variedad sembrada:

Nacional	23 UPAs
CCN-51	15 UPAs

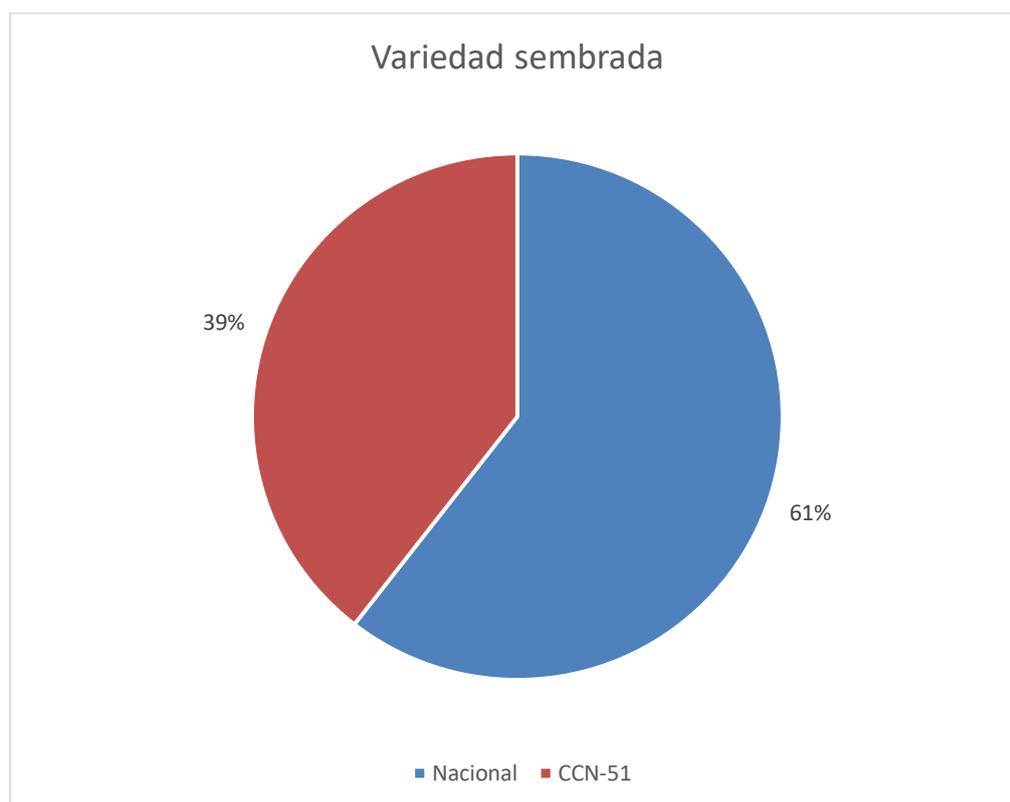


Figura 10. Variedad sembrada

Los productores de cacao del recinto en respuesta a esta pregunta, indican el 61% de oportunidades que siembran cacao nacional en sus terrenos, mientras que el 39% siembra CCN-51. Estos datos van en contra de lo recomendado por Agrocalidad (2015) en su manual de buenas prácticas agrícolas del cacao, que recomienda sembrar en la zona cacao del tipo EET-95, EET-96 y EET-106 los cuales son híbridos Nacional x Desconocido.

Procedencia de la plántula:

Vivero interno	0 UPAs
Vivero externo	38 UPAs



Figura 11. Procedencia de la plántula

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indicaron el 100% de ellos que las plántulas actualmente sembradas en su terreno fueron obtenidas en viveros externos ubicados en la cabecera cantonal de Naranjal.

Edad del cultivo:

< 1 año	0 UPAs
De 1 a 3 años	10 UPAs
> 3 años	28 UPAs

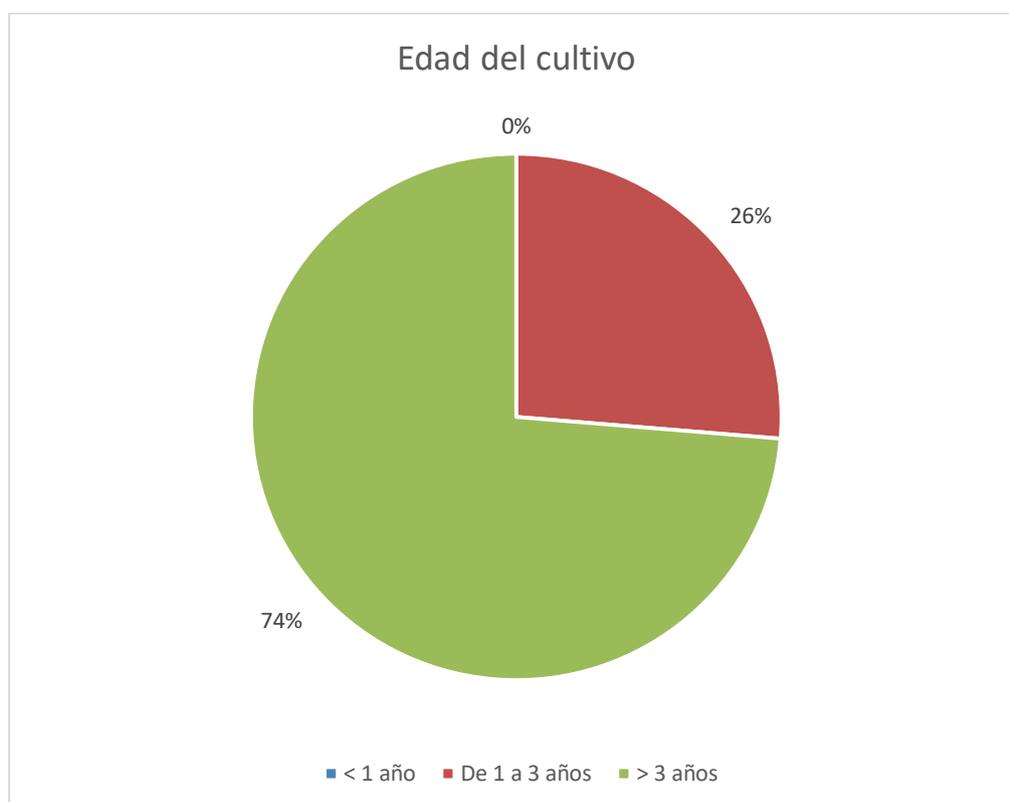


Figura 12. Edad del cultivo

Los productores de cacao en el recinto, respondieron 26% de ocasiones que su cultivo estaba entre 1 y 3 años, todos en sus primeras etapas productivas. El 74% indicó que sus sembríos tenían más de 3 años. En general, los cultivos de cacao se encuentran en plena producción.

Injertos de cacao:

Si	38 UPAs
No	0 UPAs

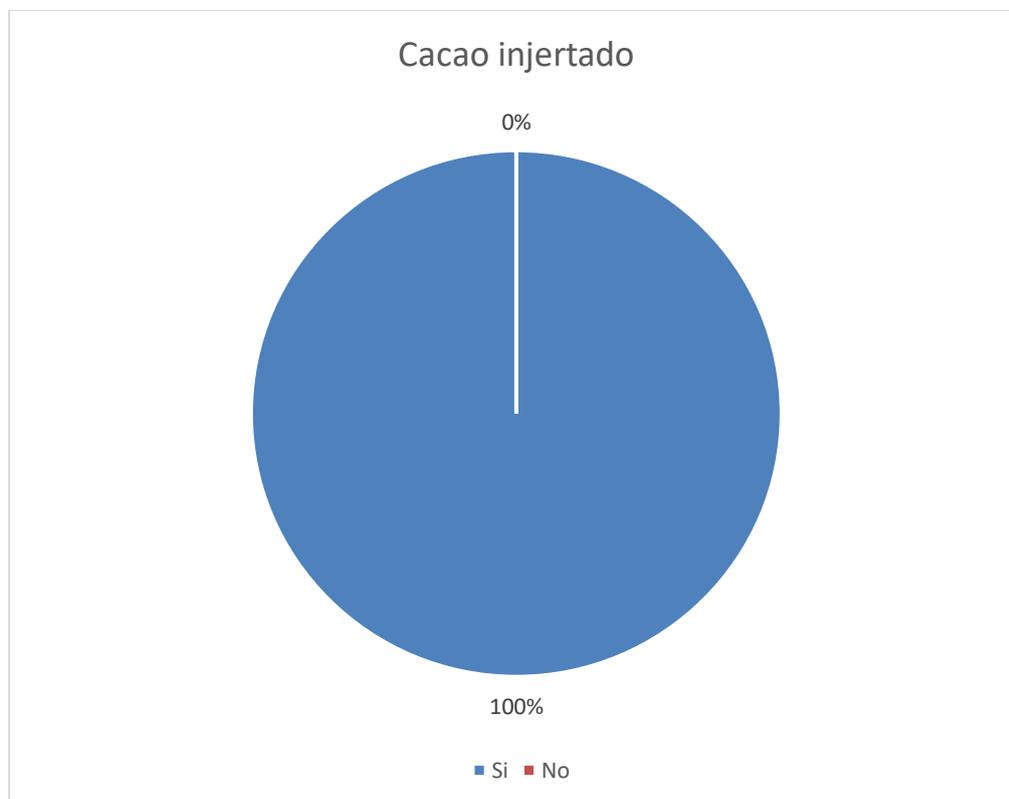


Figura 13. Cacao injertado

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indicaron el 100% que su cacao esta injertado. Ninguno conoce la procedencia de la vareta con la que fue injertado.

Análisis de suelo y/o agua:

Si	14 UPAs
No	24 UPAs

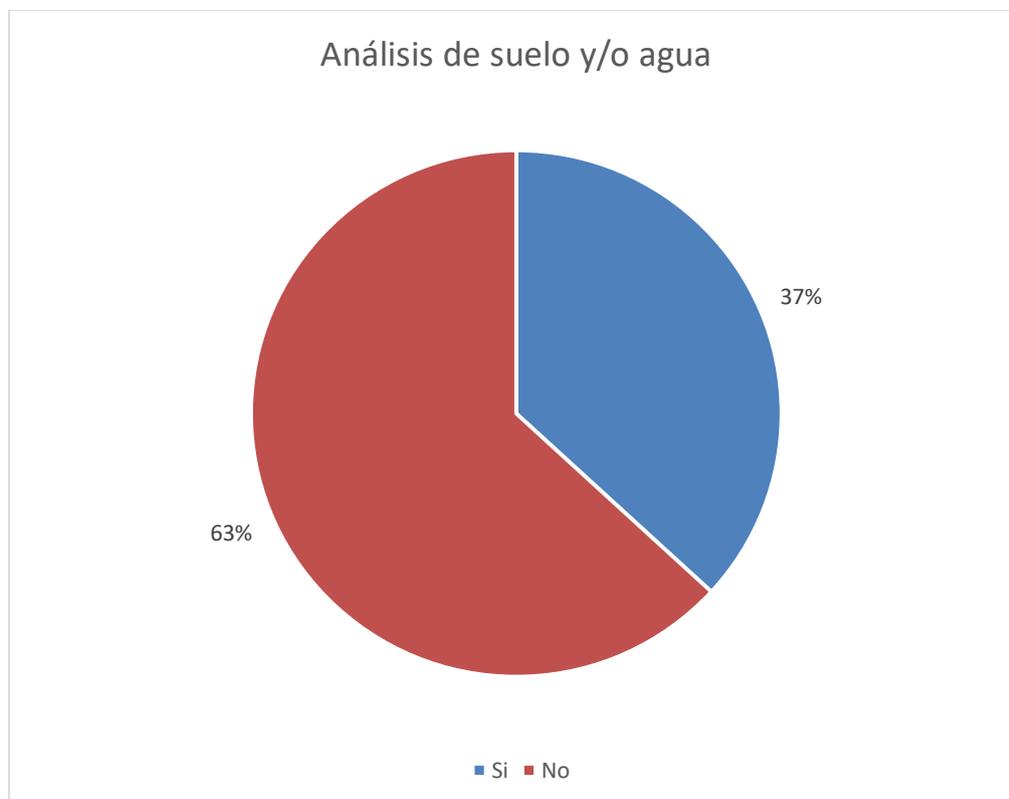


Figura 14. Análisis de suelo y/o agua

El 37% de los encuestados respondió que si realizó un análisis de suelo previo a la siembra. El 63% sembró sin analizar ni suelo ni agua del terreno destinado a cultivar cacao, por economizar gastos ya que generalmente los pequeños productores no acostumbran a realizar análisis de suelos.

Fertilización química:

Si	17 UPAs
No	21 UPAs

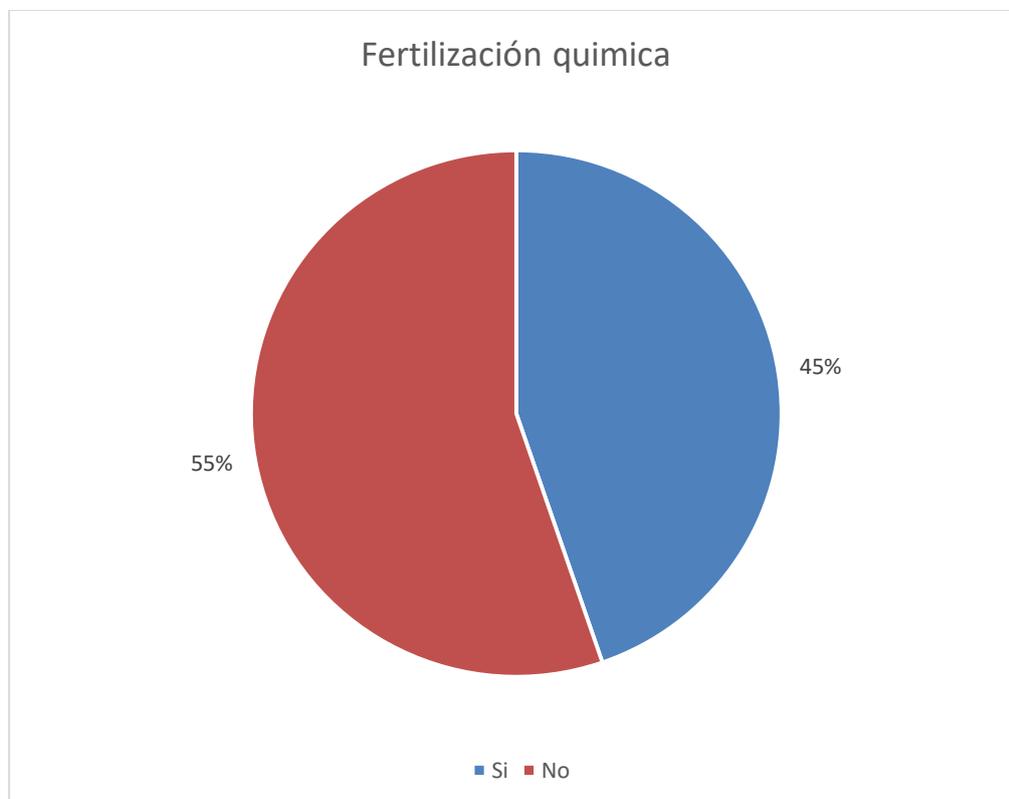


Figura 15. Fertilización química

Los agricultores del recinto indicaron el 45% de ellos que realizan fertilizaciones a sus plantaciones, todas de tipo mineral. El 55% no fertiliza su cacao. La falta de fertilización contradice la recomendación de INIAP (1992), el cual indica que solo en caso de manejo de cacao en sombra evita la fertilización, debido a la baja actividad fisiológica que tiene el cacao en estas condiciones.

Tipos de podas:

Solo formación	0 UPAs
Solo mantenimiento	5 UPAs
Solo rehabilitación/saneamiento	8 UPAs
Dos tipos	3 UPAs
Todas	13 UPAs
Ninguna	9 UPAs

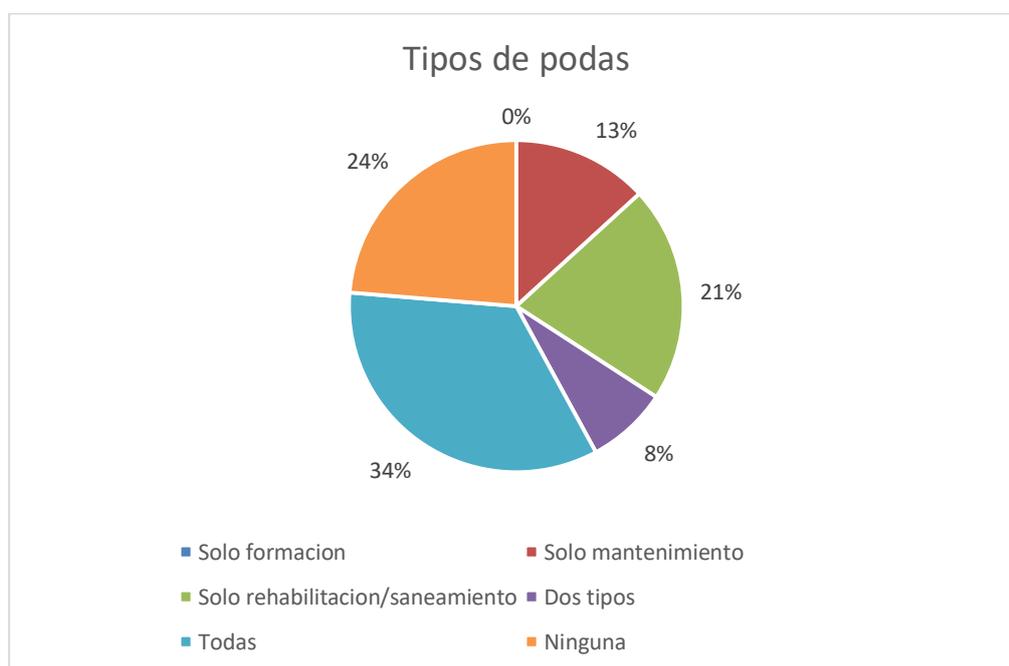


Figura 16. Tipo de podas

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indicaron que realizan diferentes tipos de podas en sus cultivos. El 13% respondió que realizan solo podas de mantenimiento, el 21% respondió que solo realiza podas de rehabilitación/saneamiento. El 8% indicó que realizan 2 tipos de poda, las cuales en todos los casos eran de mantenimiento y saneamiento. El 34% mencionó que realiza todas las podas necesarias a su cultivo. El 24% indicó que no realiza poda alguna a su plantación. La importancia de las podas se fundamenta en el manual de Quiroz y Agama (2005), que dice: La poda es una práctica de manejo del árbol

que consiste en quitar ramas inservibles, para dar una mejor formación de la copa para estimular la aparición de brotes, flores y frutos

Malezas que atacan el cultivo:

Hoja angosta	38 UPAs
Hoja ancha	0 UPAs

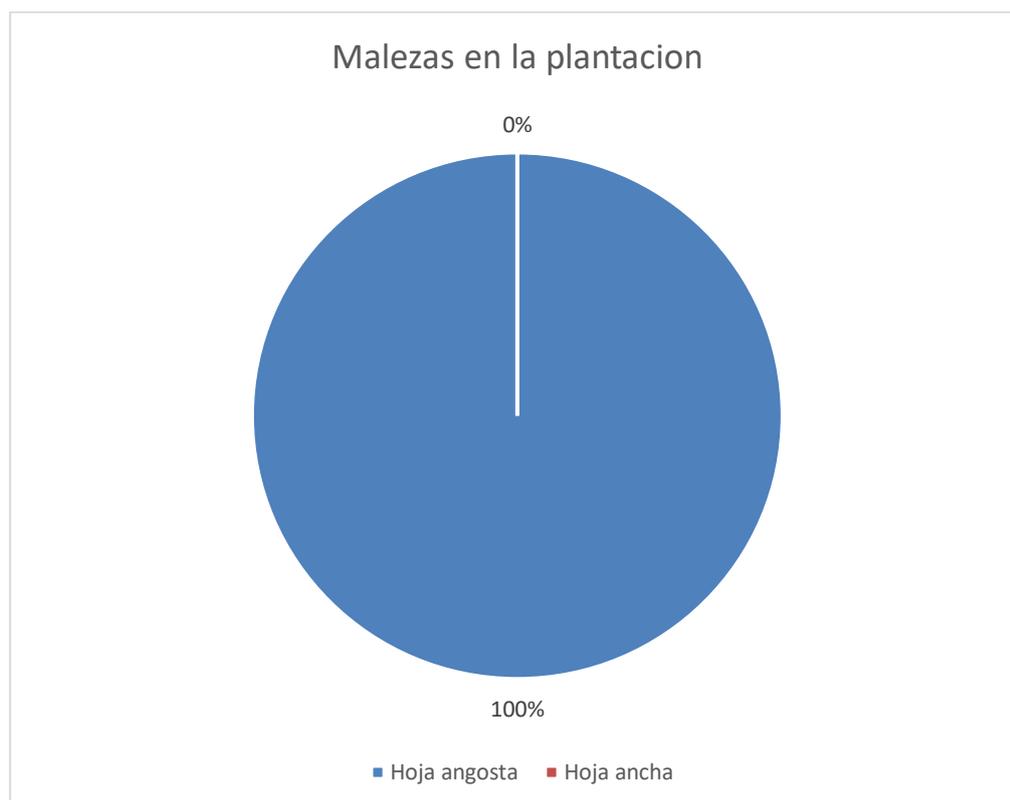


Figura 17. Malezas en plantación

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indicaron el 100% que tienen problemas de malezas de hoja angosta, en especial las trepadoras; además de musgos que crecen en las ramas de los árboles, las cuales controlan con productos químicos especializados mensualmente, como indica ECUAQUIMICA (2011) en su estudio mencionando paraquat para el combate de hoja angosta.

Enfermedades fungosas que atacan al cultivo:

Solo escoba de bruja (<i>Crinipellis perniciosus</i>)	2 UPAs
Solo monilia (<i>Monilia roreri</i>)	4 UPAs
Solo mazorca negra (<i>Phytophthora spp.</i>)	1 UPAs
Solo mal de machete (<i>Ceratocystis fimbriata</i>)	1 UPAs
Dos enfermedades	9 UPAs
Tres enfermedades	16 UPAs
Todas	5 UPAs
Ninguna	0 UPAs

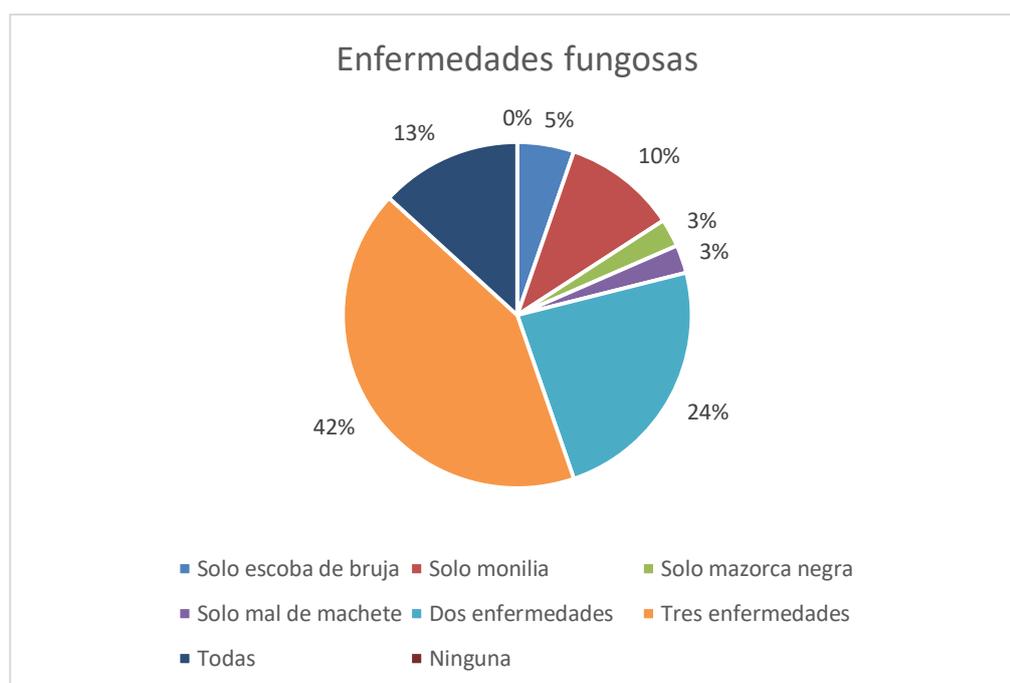


Figura 18. Enfermedades fungosas que atacan al cultivo

En el recinto, los agricultores enfrentaron las enfermedades más comunes del cacao, tal como indica Agrocalidad (2015). El 5% indicó que presenta solo escoba de bruja (*Crinipellis perniciosus*), el 10% indicó que presenta solo monilia (*Monilia roreri*), el 3% indicó que presenta solo mazorca negra (*Phytophthora spp.*), el 3% solo mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*),

el 24% indica que tiene dos enfermedades fungosas, el 42% presentó tres enfermedades fungosas y el 13% restante presento las cuatro enfermedades fungosas más comunes indicadas por Agrocalidad (2015), las cuales fueron escoba de bruja (*Crinipellis perniciosus*), monilia (*Monilia roleri*), mazorca negra (*Phytophthora spp.*) y mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*).

Riego de agua:

Si	13 UPAs
No	25 UPAs

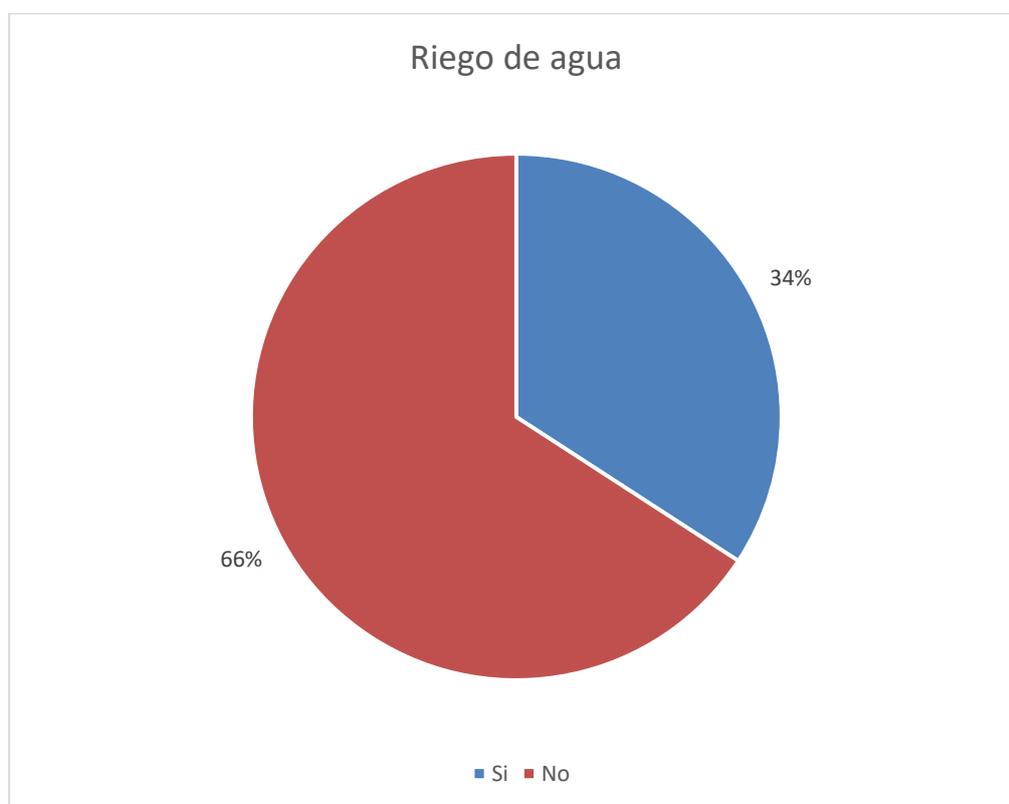


Figura 19. Riego de agua

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, nos indican en un 34% de veces que realizan riego a sus plantaciones de cacao, cada 7 días. El 66% indica que no realiza riegos ya que no creen que sea necesario el riego en su plantación. Los riegos, deben ser realizados basados en las necesidades hídricas del cultivo

basándose en los balances hídricos presentes en la zona, tal como indica INIAP (1992).

Meses de cosecha:

Todos los meses	38 UPAs
-----------------	---------

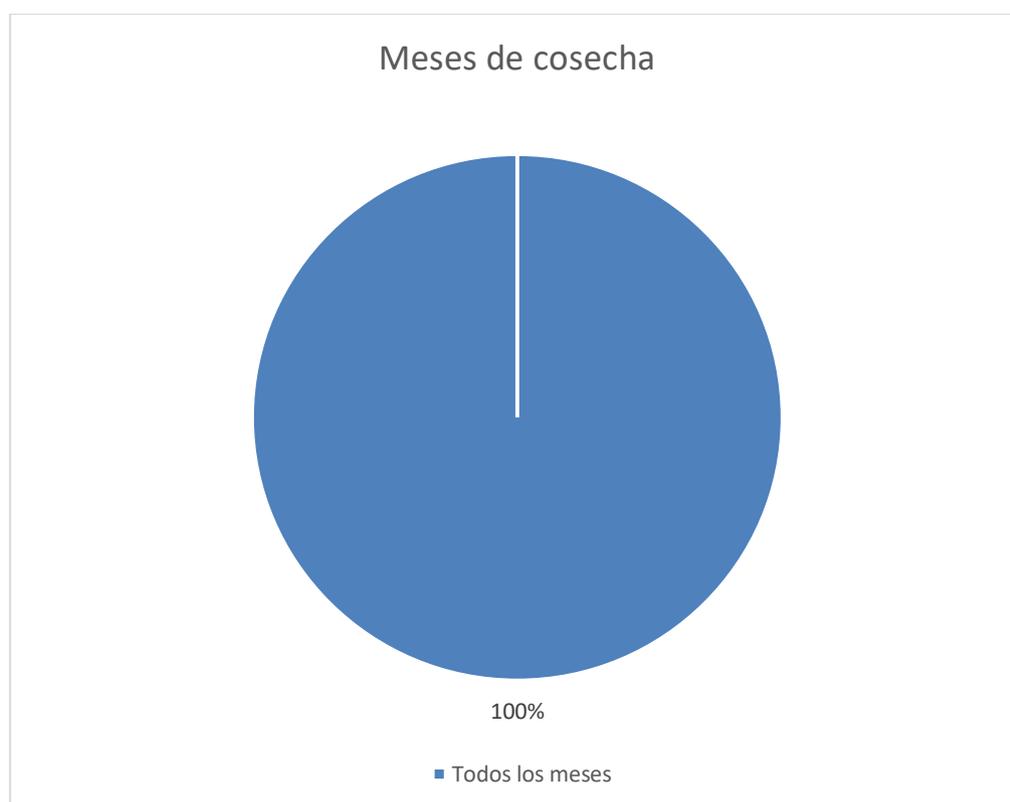


Figura 20. Meses de cosecha

El 100% de los agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indicaron que realizan sus cosechas todos los meses del año, con intervalos de 15 días cada cosecha. La separación de las mazorcas del árbol de cacao se realizó con machete, sin colocar ningún tipo de desinfectante luego del corte. Este proceso no cumple con lo indicado por ECUAQUIMICA (2011), el cual indica que luego del corte se debe realizar una desinfección a la herida creada por el corte.

Producción (qq/ha/mes):

< de 0,5	11 UPAs
Entre 0,5 y 1	19 UPAs
> de 1	8 UPAs

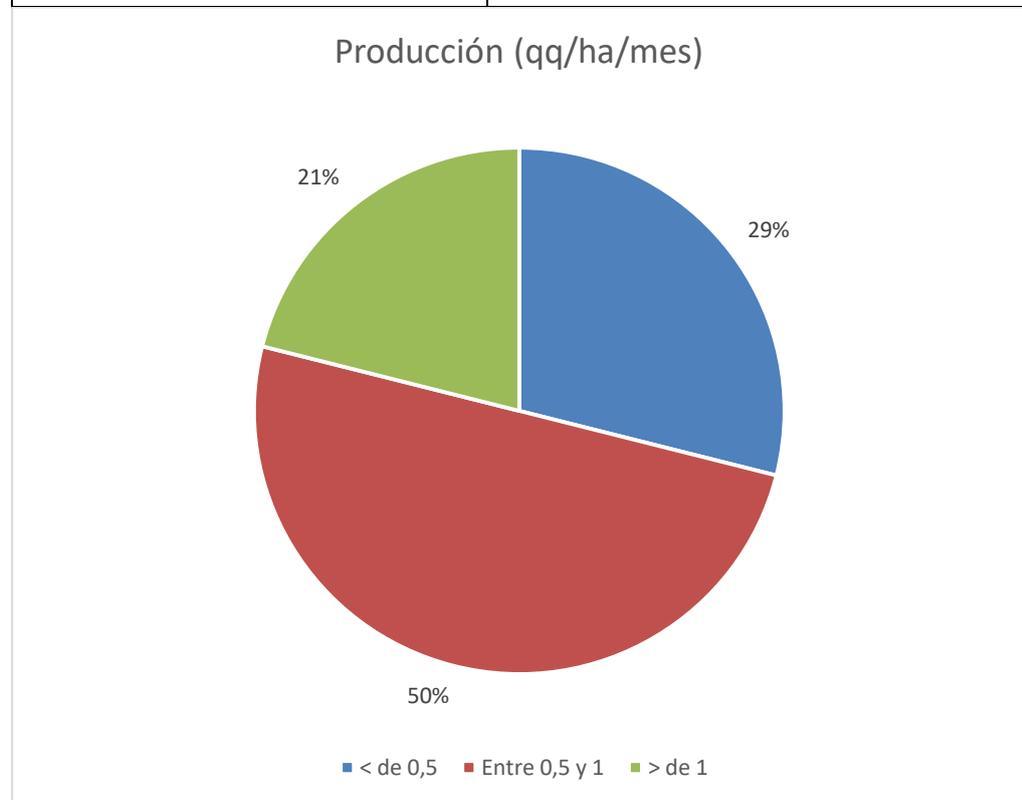


Figura 21. Producción

Los productores de cacao de la zona, indicaron el 29% de ocasiones que tienen una producción menor a los 0,5 qq/ha/mes, 50% tienen una producción entre 0,5 y 1 qq/ha/mes y el restante 21% cosecha más de 1 qq/ha/mes.

Fermentación del cacao:

Si	17 UPAs
No	21 UPAs

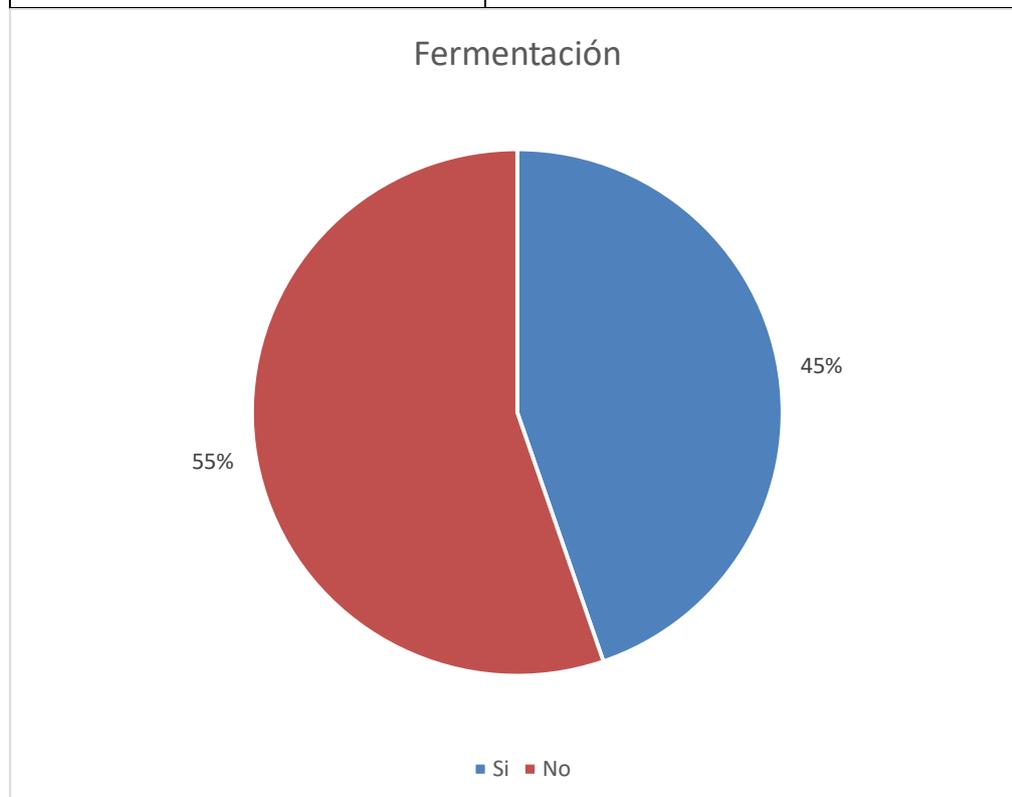


Figura 22. Fermentación del cacao

De los productores de cacao del recinto, el 45% indica que, si fermenta el cacao previo a su secado, mientras que el 55% no realiza ninguna fermentación, prefiriendo venderlo directo en baba, una vez desgranado. El proceso de fermentación adecuado es fundamental para obtener mejores precios, tal como indica AGROCALIDAD (2015).

El agricultor realiza la fermentación en sacos, método no recomendable por Quiroz y Agama (2005), ya que su mayor desventaja es que se presentan en gran cantidad granos violetas y pizarras, favoreciendo la fermentación láctica y butírica

Lugar de secado del grano:

Carretera	0 UPAs
Tendal de cemento	14 UPAs
Caja de secado de madera	3 UPAs
No seca	21 UPAs

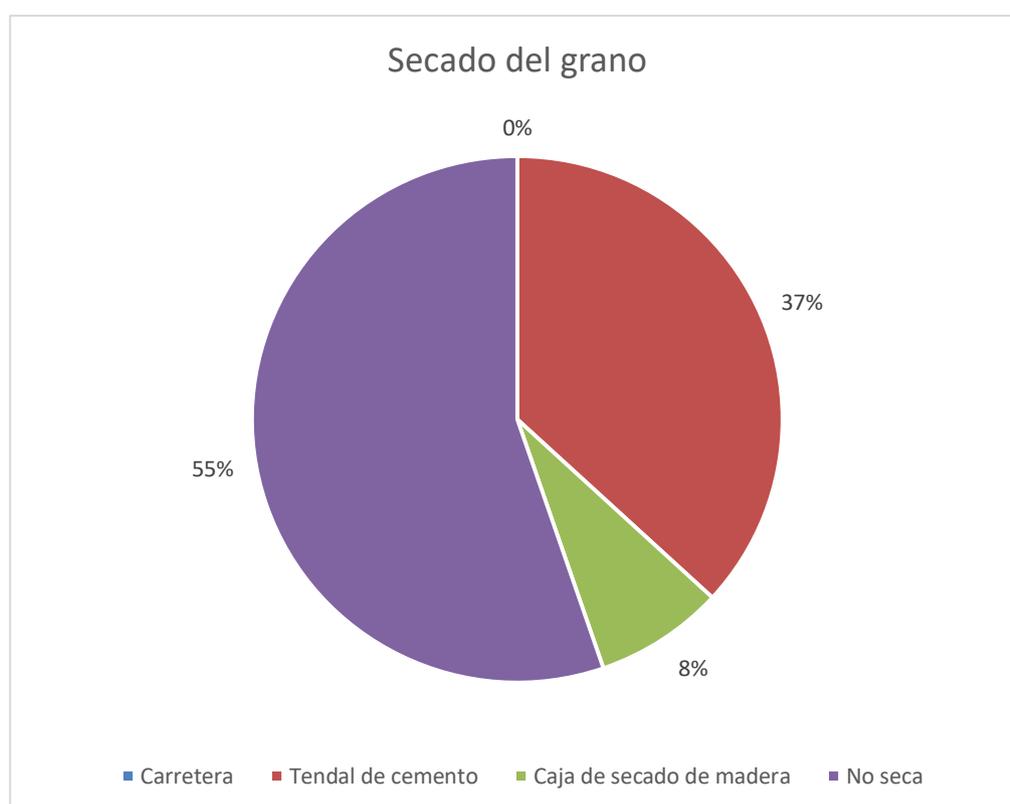


Figura 23. Lugar de secado del grano

El 37% de los productores secan los granos de cacao en tendales de cemento de su propiedad, el 8% tiene cajas de secado de madera adecuadas para obtener mejor calidad, mientras que el 55% de los agricultores no secan su grano. El secado adecuado, es base fundamental del aumento de calidad de grano, tal como indica AGROCALIDAD (2015), que dice que el secado natural directamente al sol es el más apropiado para el grano.

Tipo de herramientas usadas para el secado:

Solo metálicas	11 UPAs
Solo madera	4 UPAs
Combinación ambos	23 UPAs

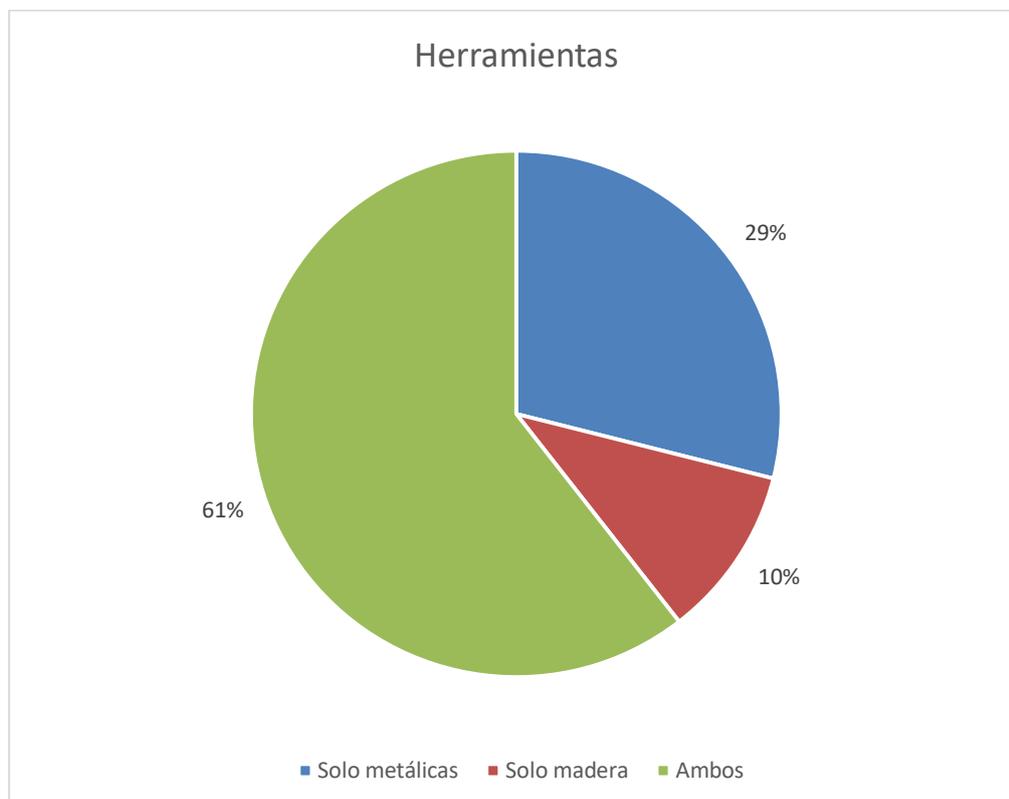


Figura 24. Tipo de herramientas usadas para el secado

Las herramientas utilizadas por los agricultores para el secado del grano de cacao, un 29% contestan que son solamente metálicas, 10% son solo madera y el 61% son una combinación de herramientas metálicas y de madera. Agrocalidad (2015) recomienda solo la utilización de herramientas de madera

Etiqueta al momento del empaquetado para la venta:

Si	0 UPAs
No	38 UPAs

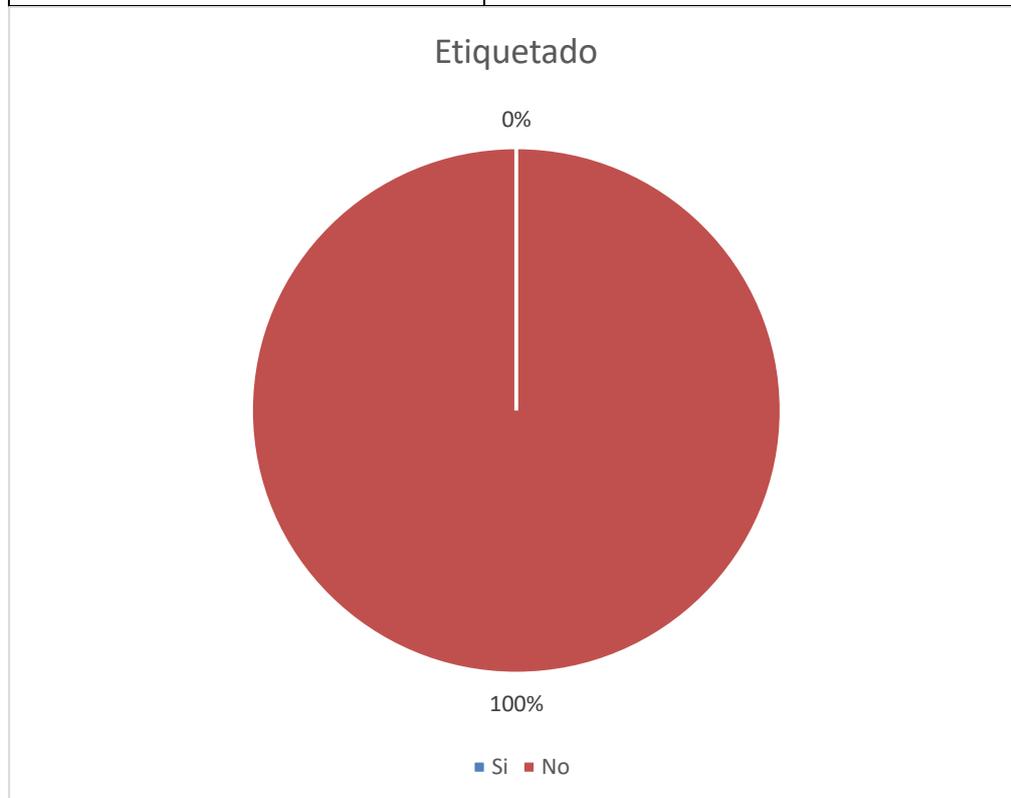


Figura 25. Etiqueta al momento del empaquetado

Los agricultores de la zona no etiquetan con denominación de origen sus producciones para la venta. Las recomendaciones de AGROCALIDAD (2015) son de tener los sacos con su determinada denominación de origen para un mejor seguimiento poscosecha.

Forma de venta de cosecha:

En baba	21 UPAs
Seco	17 UPAs

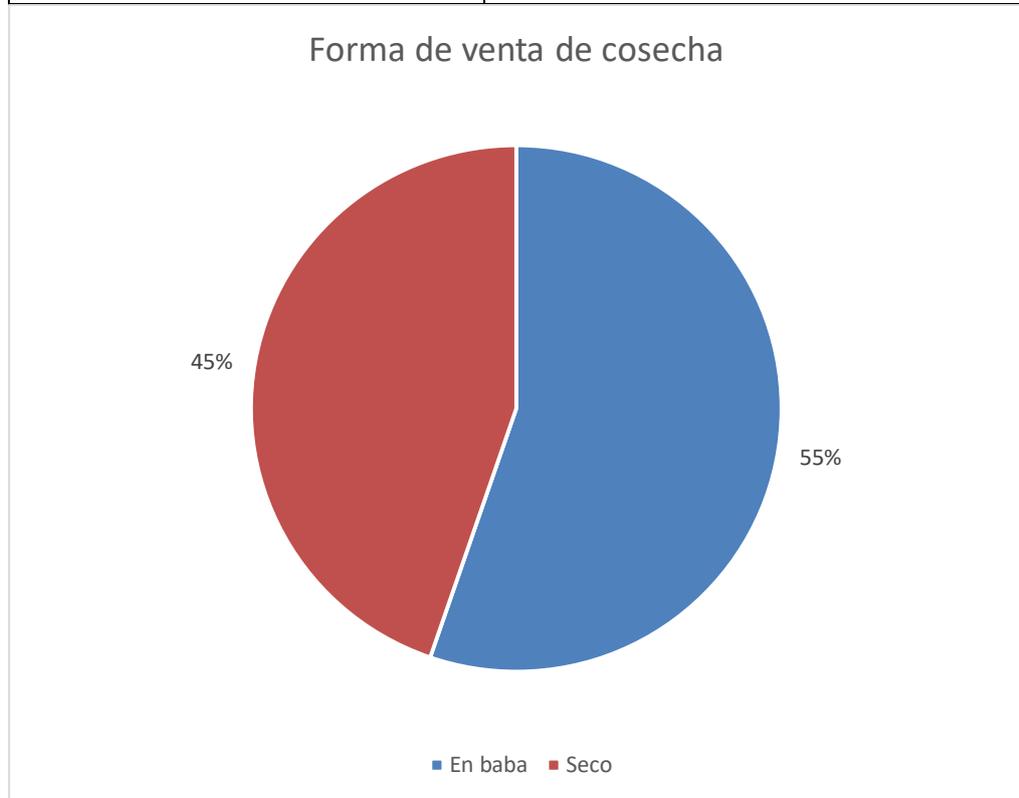


Figura 26. Forma de venta de cosecha

El 55% de los agricultores de la zona optan por vender su cacao en baba, mientras que el 45% de los agricultores venden su cacao seco. Comercializan su cacao en baba por la facilidad de trabajo, porque secar el grano implica tener cajones fermentadores y tendales para secar el grano, eso eleva costos de producción para el pequeño productor cacaotero,

Medición de humedad de grano seco:

Empíricamente	38 UPAs
Medidor de humedad de grano	0 UPAs

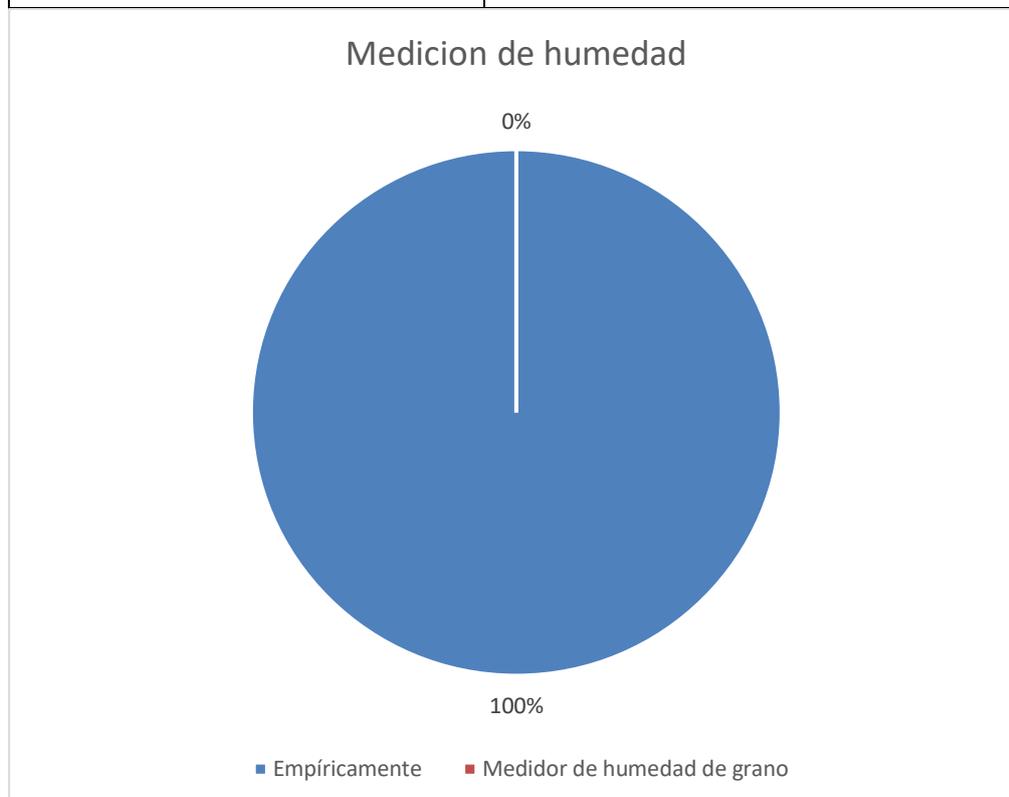


Figura 27. Medición de humedad de grano seco

Los diferentes agricultores del recinto, representantes de cada unidad productora de cacao, indicaron el 100% de las oportunidades que realizan mediciones de humedad de manera empírica. Quiroz y Agama (2005) indican en su manual que la humedad óptima para el correcto proceso poscosecha debe ser el 7% como máximo, cantidad que se recomienda medir con instrumentos especializados como agratronix “*coffee tester*”

Lugar de venta de la cosecha:

Dentro de la UPA	0 UPAs
Fuera de la UPA	38 UPAs

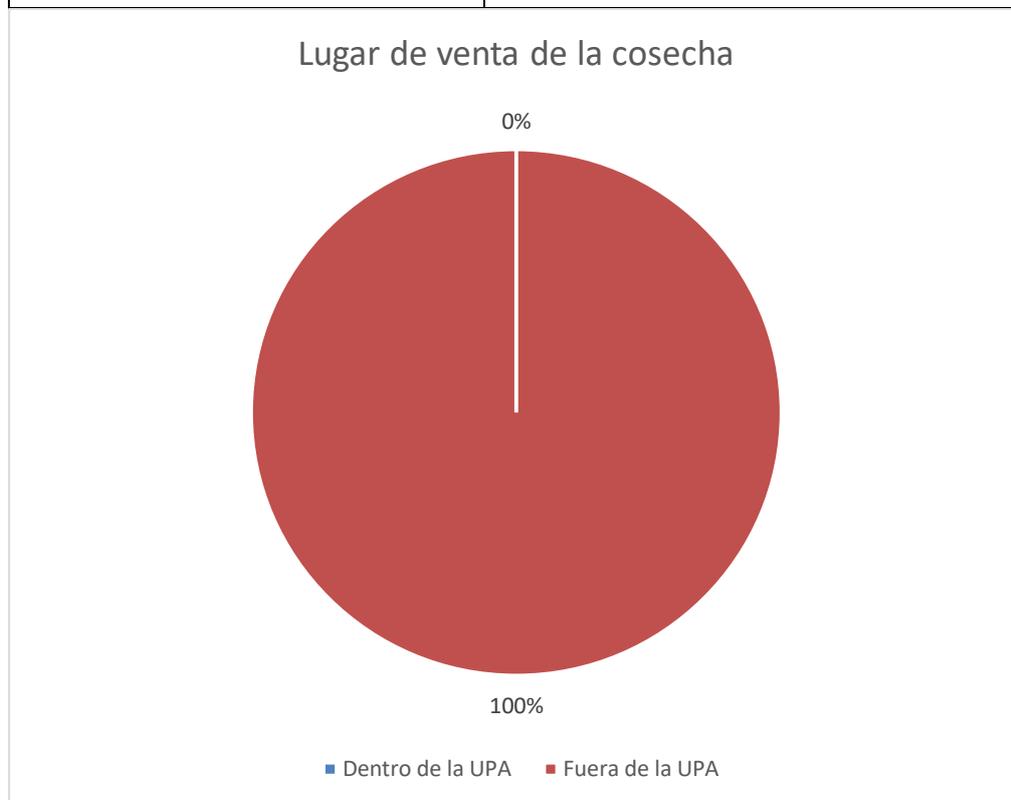


Figura 28. Lugar de venta de la cosecha

Todos los productores optan por llevar sus cosechas a la cabecera cantonal de Naranjal, donde comercializan su producto a intermediarios, mismos que revenden el cacao a las exportadoras ubicadas en el cantón Duran.

Precio de venta de la cosecha (USD/qq):

De 80 a 90	7 UPAs
De 90 a 100	22 UPAs
De 100 a 110	9 UPAs

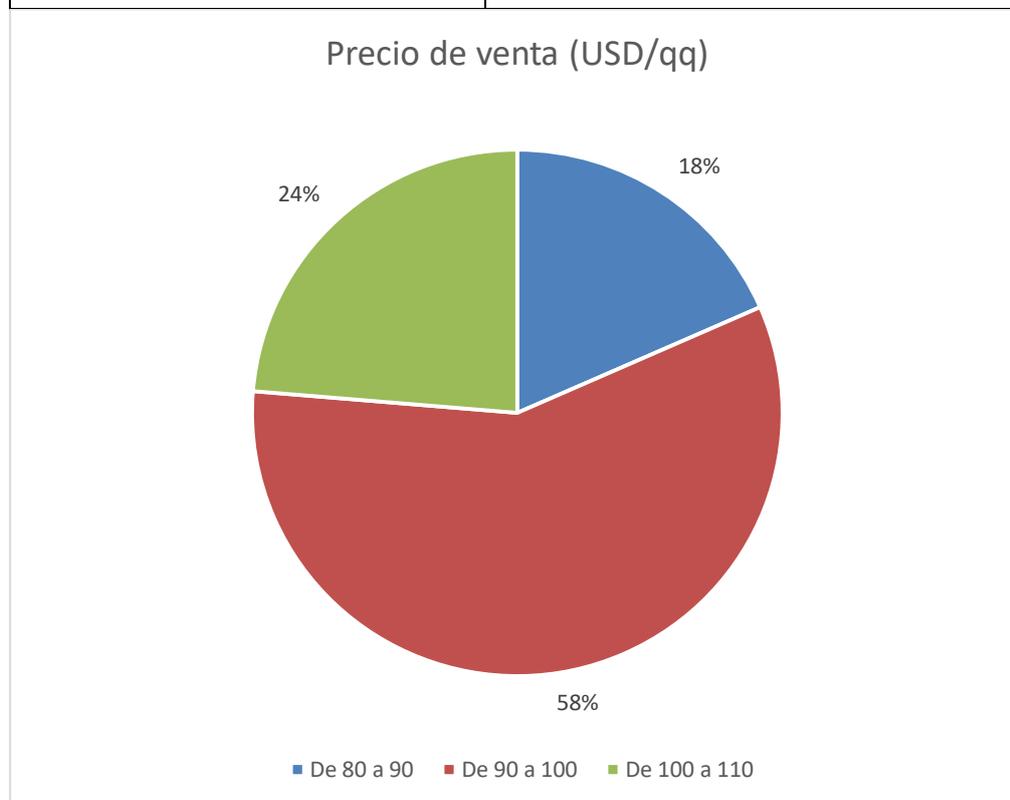


Figura 29. Precio de venta de la cosecha

Los precios de venta que consiguen los agricultores es variado. El 18% indica que recibió entre 80 y 90 USD/qq, el 58% recibió entre 90 y 100 USD/qq y el 24% recibió de 100 a 110 USD/qq. Estos valores por quintal son por el cacao seco al 7% de humedad. Anecacao (2018), al momento de la elaboración de este trabajo de titulación indicó que el precio Cierre Mercado Cacao NY es de 113,75 USD/qq

4.3 Información contable del productor de cacao (PC)

Costo de jornal (USD):

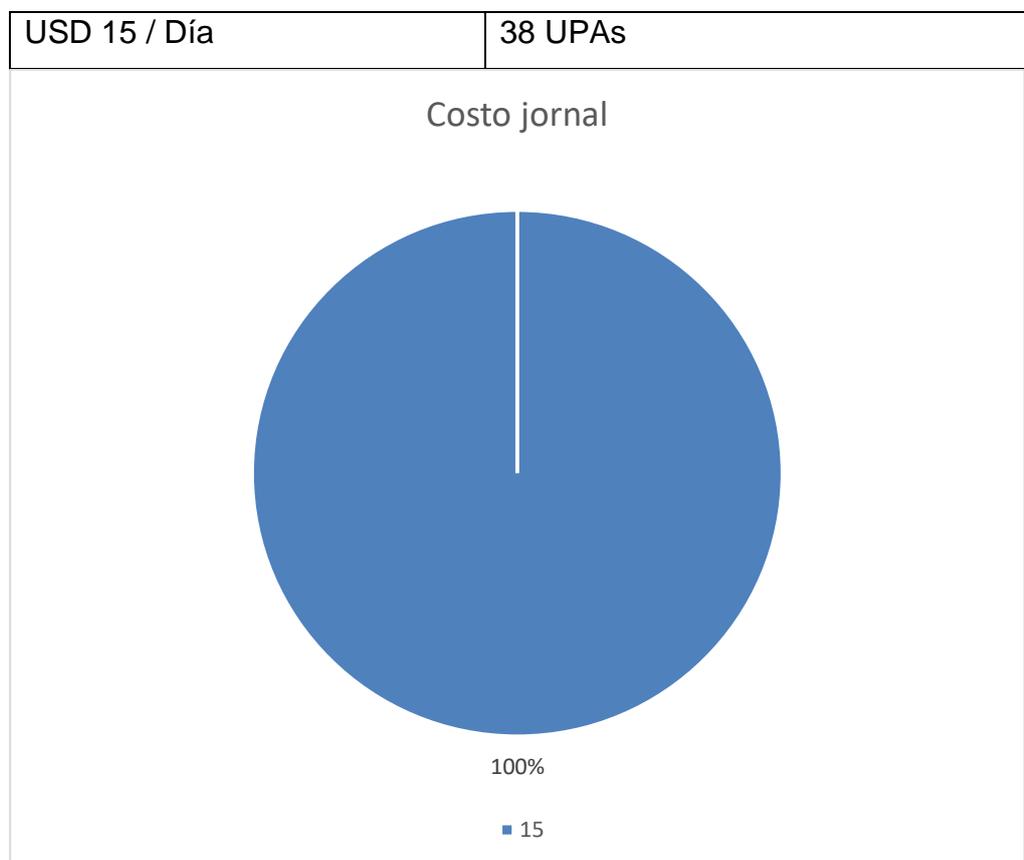


Figura 30. Costo de jornal

El precio de un jornal en el recinto se paga a 15 USD por día, sin alimentación, desde las 8:00 hasta las 13:00.

Numero de jornales:

< de 5	7 UPAs
De 5 a 10	21 UPAs
> de 10	10 UPAs

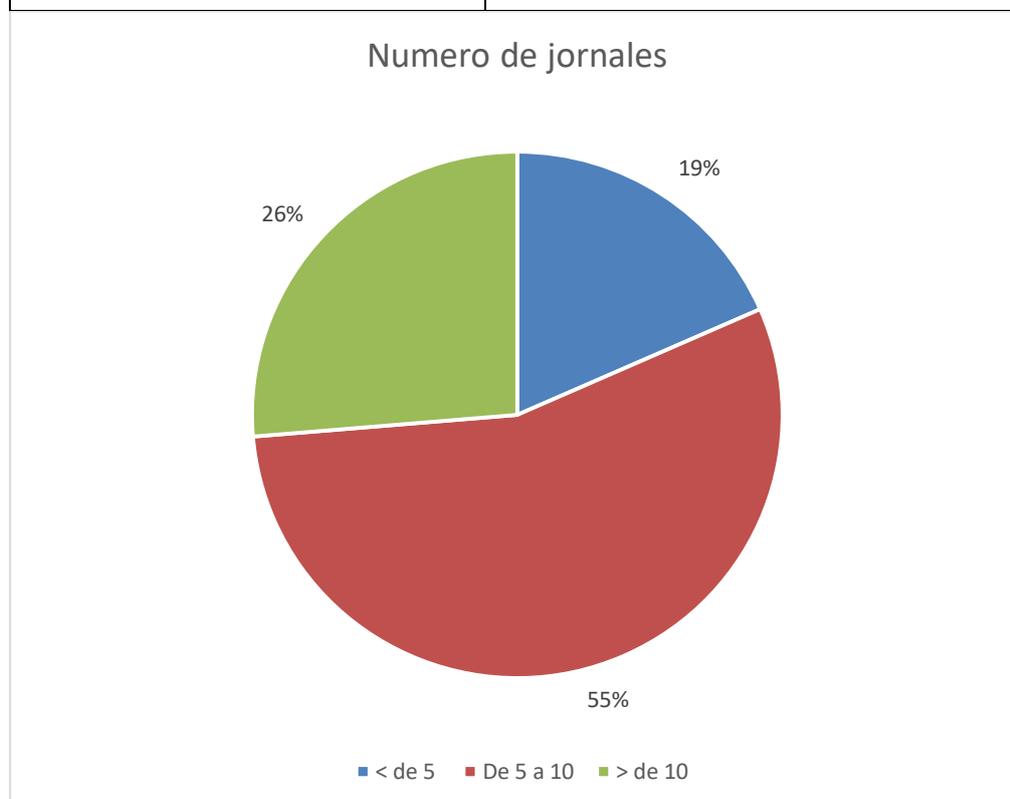


Figura 31. Numero de jornales

Los jornales indicados por los diferentes agricultores de cacao del recinto fueron variables. El 19% indicó que utiliza menos de 5 jornales para el mantenimiento de una hectárea de cacao. El 55% indicó que ocupa entre 5 y 10 jornales por hectárea. El 26% dijo que su hectárea la mantiene con más de 10 jornales por año. Quiroz y Agama (2005) en su estructura de costos indican que los jornales necesarios para el correcto desarrollo de la planta debe ser en promedio 87 jornales, entre control de maleza (8 jornales), aplicación de fertilizantes (7 jornales), aplicación de plaguicidas (2 jornales), podas (40 jornales) y cosecha (30 jornales) a lo largo de un año productivo.

Costos de producción (USD/ha/año):

< de 200	13 UPAs
De 200 a 300	17 UPAs
> de 300	8 UPAs

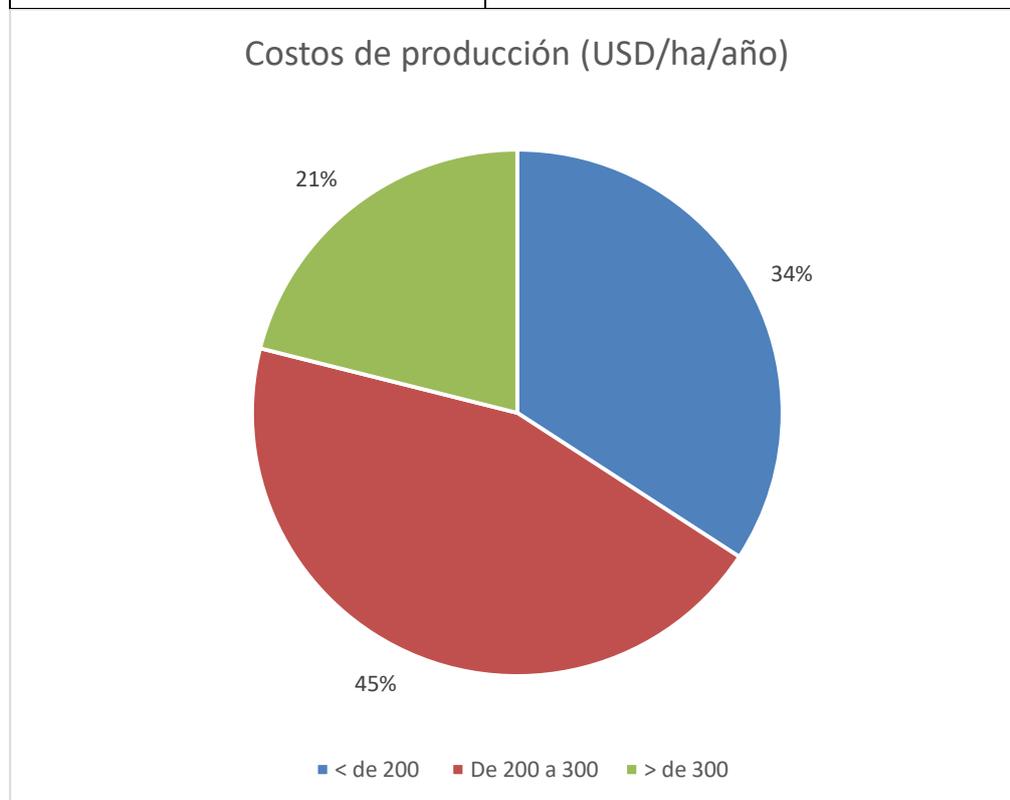


Figura 32. Costo de producción

El 34% de los agricultores de la zona indicaron que en mantenimiento gastan menos de 200 USD/ha, 45% indicó que gastan entre 200 y 300 USD/ha y 21% mencionó que tienen gastos de mantenimientos mayores a 300 USD/ha. Los costos de materiales utilizados, solo contabilizan las plantas y los fertilizantes, las primeras tienen un costo promedio de 0,40 USD, las segundas un promedio de 12 USD/L de foliar.

Cuánto pagan por su producción (USD/qq):

< de 100	26 UPAs
Entre 100 y 200	12 UPAs

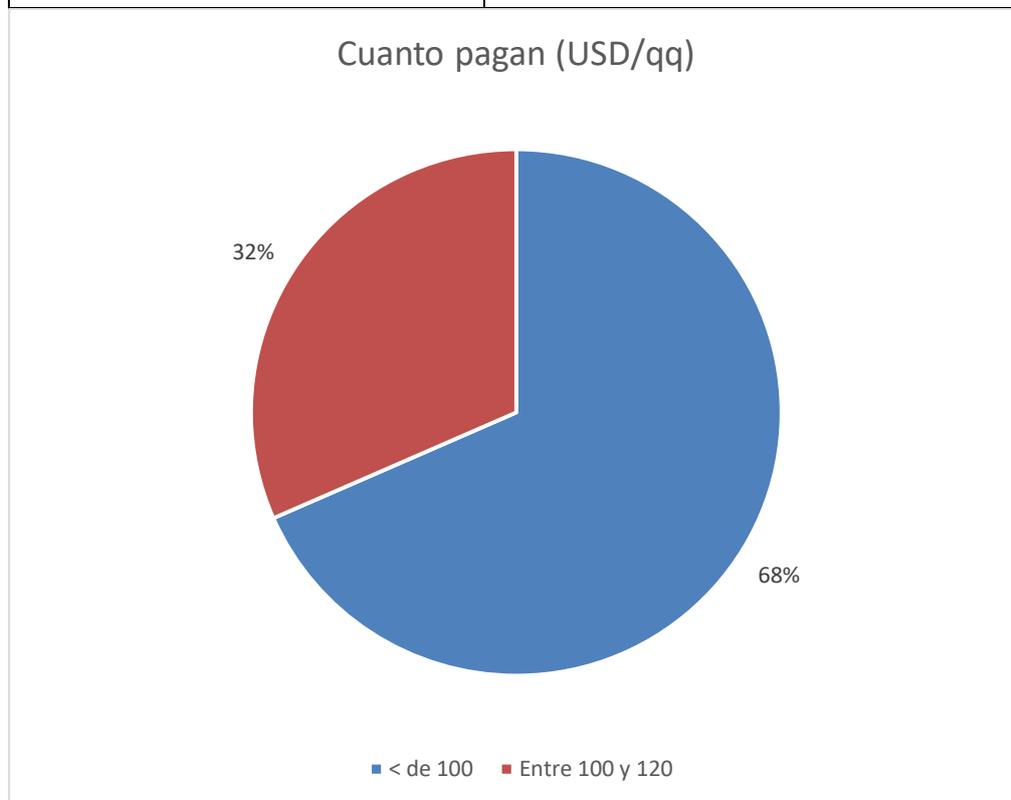


Figura 33. Cuánto pagan por su producción

El 68% de agricultores indicaron que por su producción obtienen ganancias menos a 100 USD/qq, mientras que el 32% de agricultores reciben entre 100 y 120 USD/qq. Estos reciben el pago de manera inmediata, por parte de los centros de acopio (intermediarios) de la cabecera cantonal.

Control contable:

Si	7 UPAs
No	31 UPAs

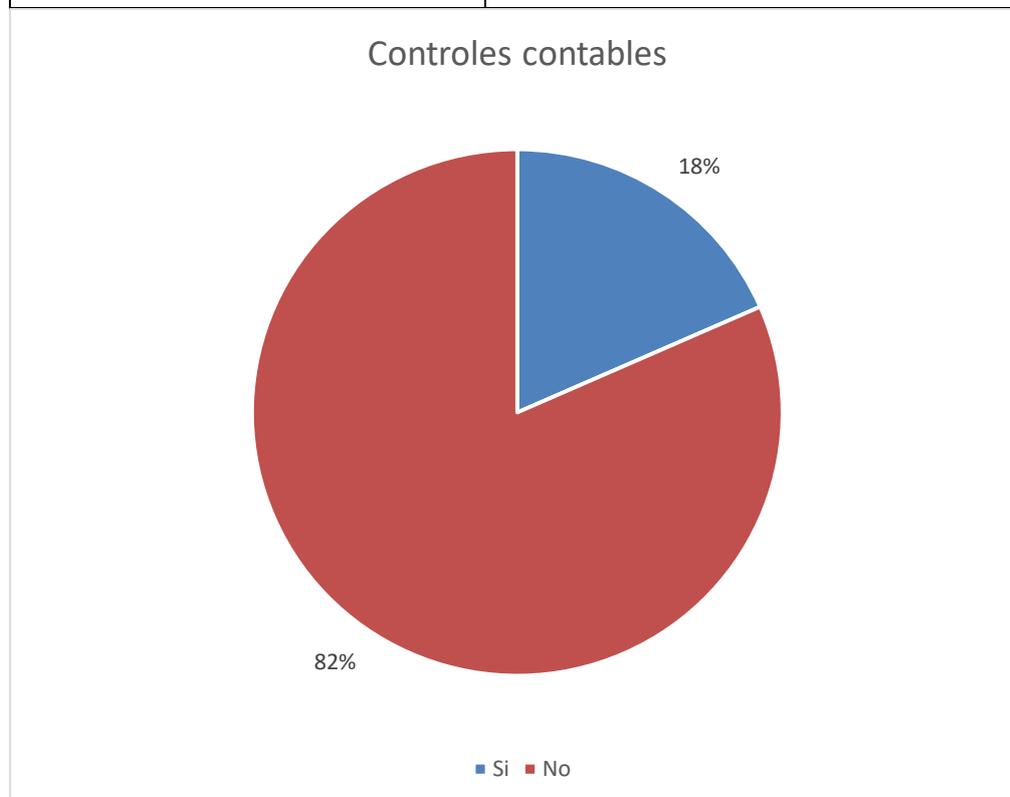


Figura 34. Controles contables

El 18% de agricultores encuestados indicaron que llevan controles contables, los mismos que se basan solo en la venta de producto. El 82% indicó que no lleva ningún tipo de control contable por desconocimiento.

4.4 Análisis del comprador de cacao

Los diferentes centros de acopio encuestados en la cabecera cantonal de Naranjal, indicaron que el tipo de negocio que manejan es de intermediario mayoritariamente. Debido a esto, no ofrecen ni asesoramiento ni créditos a los agricultores de la zona, solo se limitan a recolectar los granos de cacao para su posterior reventa a los exportadores. Los intermediarios indican que pagan al agricultor por su cosecha 120 USD/qq/seco, revendiendo los granos,

con denominación de origen, a los centros exportadores de la ciudad de Guayaquil, a un precio de 150 USD/qq/seco.

Las instituciones del estado, conociendo el creciente mercado de cacao, deberían enfocar nuevas y mejores estrategias de comercialización de cacao en el país, de tal manera que se reduzcan los intermediarios en la cadena comercial, la cual diluye a la larga el dinero obtenido por el agricultor

4.5 Análisis del manejo agrícola y contable

Las encuestas revelaron un manejo semitecnificado de la mayoría de las unidades productivas de cacao del recinto “Jaime Roldós Aguilera”. Según los datos tabulados, los dueños de fincas cacaoteras en el lugar, aplican adecuadamente las técnicas de manejo de cultivo recomendadas tanto por el INIAP, Agrocalidad o Anecacao, instituciones especializadas en el desarrollo tecnológico aplicado al cultivo de cacao en el país.

El análisis contable, por otro lado, no refleja el flujo de gastos que indican las labores descritas por el agricultor. Un análisis de costos adecuado para el manejo del cacao, basado en la estructura de costos dada por el MAG (2015) indica que los costos de mantenimiento por hectárea van de 886 a 1508 USD/ha/año, muy por encima al promedio de 243,42 USD/qq/año indicados en la zona de estudio.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Gracias a la investigación descriptiva realizada en el recinto “Jaime Roldós Aguilera”, cantón Naranjal, provincia del Guayas, podemos concluir que el manejo agrícola dado por los productores de cacao en la zona es satisfactorio.

Un alto porcentaje de encuestados, mientras se realizaba la investigación, demostraron conocimiento acorde a las metodologías dadas por las instituciones gubernamentales como MAG, Agrocalidad, INIAP, etc., necesarias para una óptima producción de cacao.

Los controles contables, en cambio, presentaron serias deficiencias al momento de su elaboración. Datos económicos dados por el MAG (2015) sobre los costos de mantenimiento por hectárea indican que van de 886 a 1508 USD/ha/año, valores muy por encima al promedio de 243,42 USD/qq/año encontrado en la zona.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda, replicar este tipo de encuestas descriptivas hacia los demás recintos y cantones que estén involucrados en la cadena de valor del cacao a nivel país. Los resultados de estos podrían brindar un mejor panorama sobre estrategias de desarrollo para la cadena agro productiva del cacao.

Además, es ampliamente recomendable realizar charlas y capacitaciones adecuadas sobre el manejo contable de las producciones en finca, con el fin de poder realizar balances de utilidad y rentabilidad en los cultivos establecidos.

Los puntos técnicos más importantes que el agricultor debe manejar, según el criterio de desarrollo óptimo del cacao son: distanciamiento entre plantas, situación contable y gremial, variedades sembradas, edad del cultivo, labores culturales, cosecha, post cosecha. Las labores culturales se definirían por cronogramas adecuados de acuerdo al umbral económico determinado para cada plaga.

En la cadena comercial del cacao, se debería reducir su número de eslabones, con estrategias manejadas por parte del Ministerio de Agricultura, además de aplicaciones de controles incorruptibles, de tal manera que cada uno de sus actores no se vean perjudicados al momento de la comercialización del cacao

Bibliografía

- Adapta. (2017). *Uso de manual y libros de datos en puestos de observacion fenologicos en Cacao.*
- Agrocalidad. (2015). *Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas para cacao.*
- Anecacao. (2017). El cacao y la economía Comportamiento en la ultima decada. *Sabor Arriba*, 21.
- Dostert, N., Roque, J., Cano, A., Torre, M. L., & Weigend, M. (2011). *Hoja botánica: Cacao.*
- ECUAQUIMICA. (2011). *Cacao.*
- FAO. (2011). *Cacao Operaciones Poscosecha.*
- GAD Naranjal. (2011). *Actualizacion del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del canton Naranjal.*
- González, K., & Tene, I. (2015). *Estudio de la comercialización de cacao y su influencia en el rendimiento sobre la inversión de los productores cacaoteros de la zona agrícola del cantón Naranjal 2012-2014.* Milagro: Universidad Estatal de Milagro.
- INEC. (2000). *III Censo Agropecuario.*
- INEC. (2015). *ESPAC.* Guayaquil: INEC.
- INEC. (2016). *ESPAC.* Guayaquil: INEC.
- INEC. (2017). *ESPAC.* Guayaquil: INEC.
- INIAP. (1992). *Clima, suelos, nutricion y fertilizacion de cultivos en el litoral ecuatoriano.*
- Instituto del cacao y el chocolate. (2000). *Estudio nutricional del cacao y productos derivados.*

- Leiva, E. (2013). *Aspectos para la nutrición del cacao* .
- MAG. (2013). *Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000*.
- MISTI. (2008). *Cultivo del cacao*.
- Pico, J., Calderón, D., Fernández, F., & Díaz, A. (2012). *Guía del manejo integrado de enfermedades del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en la Amazonia*. INIAP.
- Quiroz, J., & Agama, J. (2005). *Programa de capacitación en la cadena del cacao*. CAMAREN.
- Torres, L. (2012). *Manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico*.

ANEXOS

FORMULARIO DE ENCUESTA

Información general de la unidad productiva agropecuaria (UPA)

1. ¿Es propietario del terreno?	SI	NO
2. Área total del terreno =		
3. Área de siembra =		
4. Tipo de cultivo (solo/asociado):		
5. Distancia entre plantas:		
6. ¿Recibió Crédito?	SI	NO
Fuente de crédito		Monto de crédito
		USD
7. ¿Recibió Asistencia técnica?	SI	NO
Fuente asistencia		
8. ¿Conoce existencia de algún gremio?	SI	NO
9. Tipo de servicio brindado por el gremio:		
10. ¿Cuenta con registro de Agrocalidad?	SI	NO

Información de la unidad productora de cacao (UPC)

11. Variedad de cacao:		
12. Procedencia de la plántula: Vivero dentro del terreno:		Vivero externo:
13. Edad de cultivo:		
14. ¿Está su cacao injertado?	SI	NO
En caso de sí; ¿conoce la procedencia de la vareta?		
15. ¿Realiza análisis de suelo y/o agua en la plantación?	SI	NO
16. ¿Realiza algún tipo de fertilización a la plantación?	SI	NO
Tipo de abono (Orgánico, Mineral)		
Cantidad / Planta ó Ha.		
17. Tipos de podas realizadas		
Formación (hasta 2 años de edad)		
Mantenimiento		
Rehabilitación/saneamiento		
Frecuencia:		
18. Tipos de malezas que atacan al cultivo		
Porcentaje de daño:		
Método de control:		
Frecuencia de control:		
19. Tipos de insecto plagas que atacan al cultivo		
Porcentaje de daño:		
Método de control:		
Frecuencia de control:		
20. Tipos de enfermedades fungosas que atacan al cultivo		
Porcentaje de daño:		
Método de control:		

Frecuencia de control:
21. Tipos de enfermedades virales que atacan al cultivo
Porcentaje de daño:
Método de control:
Frecuencia de control:
22. Realiza riego de agua: SI NO
En caso afirmativo cada que tiempo:
23. Meses de cosecha:
24. Cantidad de producción:
25. ¿Fermenta el cacao? SI NO
Cajones fermentadores Sacos
26. Lugar de secado del grano
Carretera Tendal de cemento Cajas de secado de madera
27. Tipo de herramientas usadas para el secado
Metálicas Madera
28. Realiza etiquetado en el momento del empaquetado para la venta: SI NO
29. Forma de venta de cosecha: En baba: Seco:
30. Como mide la humedad del grano seco
Empíricamente Medidor de humedad de grano
31. Lugar de venta de la cosecha:
32. Precio de venta: Quintal Libra

Información contable del productor de cacao (PC)

31. Costos de jornal:
32. Número total de jornales:
33. Costo
Plantas Fertilizantes Plaguicidas
Herramientas Sacos Otros
34. Costos de producción:
35. ¿Cuánto pagan por su producción?:
36. ¿Cuándo pagan su producción?:
37. ¿Lleva controles contables?:

Información del comprador de cacao (CC)

38. Tipo de negocio:
39. Servicios brindados:
40. ¿Cuánto paga al agricultor por su producto?:
41. Lugar de reventa del producto:
42. Precio de reventa por quintal:



Figura A 1. Realización de encuesta 1



Figura A 2. Realización de encuesta 1



Figura A 3 Realización de encuesta 27



Figura A 4. Realización de encuesta 27