

Informe final de proyecto de investigación y extensión

DOCUMENTO 1. Informe Técnico

“Industrialización y Comercialización de Cacao Orgánico en Tlamanca: un Enfoque de Agronegocios”

Elaborador por

Ing. Randall Chaves Abarca, M.EdT.

Ing. Ricardo Salazar Díaz, MGRN

Lic. Carlos Robles Rojas, M.A.E.

Setiembre, 2016

## Contenido

1	Título .....	4
2	Autores y direcciones.....	4
3	Resumen .....	4
4	Palabras clave .....	4
5	Objetivos.....	4
5.1	General.....	4
5.2	Específicos .....	4
6	Introducción .....	5
6.1	Antecedentes y Justificación.....	6
7	Cultivo de cacao .....	8
7.1	Generalidad del Cacao (Historia y Origen) .....	8
7.2	Características de la Planta de Cacao .....	8
7.2.1	Raíz.....	9
7.2.2	Tallo .....	9
7.2.3	Hojas .....	9
7.2.4	Flores .....	9
7.2.5	Frutos .....	9
7.3	Beneficio del cacao.....	10
7.3.1	Cosecha .....	10
7.3.2	Quiebra.....	11
7.3.3	Fermentación.....	11
7.3.4	Secado .....	13
7.3.5	Limpieza y selección del grano.....	13
7.3.6	Almacenamiento.....	14
8	Procesamiento del cacao.....	15
8.1	Materias primas para la elaboración de chocolates .....	15
8.2	Composición química del chocolate.....	16
8.3	Clasificación de los chocolates .....	16
8.4	Etapas de la elaboración de chocolate .....	17
8.4.1	Diagrama de elaboración de chocolate.....	17
8.5	Control de las propiedades de fluencia del chocolate líquido.....	21
8.5.1	Viscosidad .....	21

8.5.2	Tamaño de las partículas.....	21
8.5.3	Adición de grasa.....	21
8.5.4	Adición de emulgentes .....	22
8.5.5	Grado de mezclado .....	22
9	Metodología.....	23
9.1	Caracterización de los actores involucrados en la agrocadena de cacao orgánico en Yorkín con el fin de identificar el abastecimiento de la materia prima para industrialización.....	23
9.2	Desarrollo productos a base de cacao orgánico y estandarizar el proceso de industrialización.....	24
9.3	Costos de producción según las características propias del equipo e infraestructura instalada.....	24
9.4	Desarrollo de una estrategia de comercialización para el cacao orgánico industrializado de Yorkín.....	24
9.5	Generar capacidades de gestión agroempresariales en la comunidad beneficiaria.	25
10	Resultados y Discusión .....	25
10.1	Caracterización de actores involucrados en la agrocadena de cacao.....	25
10.2	Desarrollo de productos a base de cacao orgánico .....	29
10.3	Desarrollo de una estrategia de comercialización para el cacao orgánico industrializado de Yorkín.....	32
10.4	Costos de producción según las características propias del equipo e infraestructura instalada.....	51
10.5	Generar capacidades de gestión agroempresarial en los beneficiarios del proyecto.....	53
11	Conclusiones y Recomendaciones.....	55
12	Agradecimientos .....	58
14	Bibliografía.....	59
15	Anexos.....	60

## **1 Título**

“Industrialización y Comercialización de Cacao Orgánico en Talamanca: un Enfoque de Agronegocios”

## **2 Autores y direcciones**

- Ing. Randall Chaves Abarca, M.EdT.
  - rchaves@itcr.ac.cr
- Ing. Ricardo Salazar Díaz, MGRN
  - risalazar@itcr.ac.cr
- Lic. Carlos Robles Rojas, M.A.E.
  - crobles@itcr.ac.cr

## **3 Resumen**

La transformación primaria del cacao orgánico en Yorkín presenta limitaciones de infraestructura por parte de los productores quienes no poseen instalaciones apropiadas para el fermentado y secado del cacao, y el procesamiento se realiza de manera manual y artesanal, lo cual implica repercusiones en la obtención de requerimientos de calidad. Por esta razón, gran parte del secado y fermentación de calidad se realiza por otros actores quienes tienen una mayor capacidad y los recursos necesarios para hacerlo, y son estos mismos, quienes proveen de la materia prima a aquellos que se dedican a la transformación secundaria.

Por estas y otras razones de carácter socioeconómicas la FAO y el Programa Nacional de Cacao del MAG, otorgó a principios del año 2012 a la Asociación de Turismo y Desarrollo de Producción Orgánica de Yorkín, una suma de dinero para construir instalaciones y proveer el equipamiento necesario para el establecimiento de una pequeña agroindustria de cacao orgánico.

Sin embargo aun con las instalaciones y equipo necesario, las y los asociados requieren asesoría técnica, acompañamiento profesional y capacitación en las áreas de agroindustria y comercialización de productos de cacao orgánico.

Con este proyecto se pretende, además de generar las capacidades agroempresariales en las y los beneficiarios, brindar asesoría técnica para el desarrollo de productos de cacao orgánico, estandarizar el proceso de industrialización y desarrollar una estrategia de mercado para los productos finales, que mejore las condiciones socioeconómicas de las comunidades indígenas de Yorkín y alrededores.

## **4 Palabras clave**

Agroindustria, comercialización, cacao orgánico, comunidades indígenas, Agronegocios

## **5 Objetivos**

### **5.1 General**

Promover el desarrollo socioeconómico de la comunidad de Yorkín mediante la industrialización y comercialización de cacao orgánico.

### **5.2 Específicos**

- Caracterizar los actores involucrados en la agrocadena de cacao orgánico en Yorkín con el fin de identificar el abastecimiento de la materia prima para industrialización.

- Desarrollar productos a base de cacao orgánico y estandarizar el proceso de industrialización.
- Determinar costos de producción según las características propias del equipo e infraestructura instalada.
- Desarrollar una estrategia de comercialización para el cacao orgánico industrializado de Yorkín.
- Generar capacidades de gestión agroempresariales en la comunidad beneficiaria.

## 6 Introducción

La Asociación de Turismo y Desarrollo de Producción Orgánica de Yorkín ubicada en territorio indígena Bribí, en la frontera entre Costa Rica y Panamá. Tiene como objetivo, la producción limpia con el medio ambiente, y el respeto de la cultura en concordancia con un desarrollo social económico, cultural sostenible y sustentable. El cacao ha sido una alternativa económica viable para las familias indígenas en la región de Talamanca, que manejada en forma adecuada puede producirse en armonía con su entorno natural.

Sin embargo la falta de asistencia técnica y la necesidad de liquidez por parte de los productores, ha fomentado a los intermediarios, pagar en efectivo las cosechas a precios muy bajos, sin diferenciar el producto por aspectos orgánicos. Esto desalienta el desarrollo de la agricultura en la zona.

El grupo beneficiario está constituido por 18 familias productoras de cacao orgánico, de las cuales el 70% son hombres y 30% mujeres, quienes desde hace más de diez años funcionan como un comité local. La producción anual de cacao orgánico en la zona es de 250 kg/ha aproximadamente. Cada familia tiene en promedio dos hectáreas de cacao, lo que equivale a una producción anual de 10.000 kg aproximadamente. Sin incluir la producción de otras 20 familias productoras que viven en la zona y que perfectamente se pueden beneficiar indirectamente.

Actualmente el cacao se vende sin darle ninguna transformación, como cacao húmedo. El precio por kilogramo de cacao húmedo oscila entre los 250 y 450 colones, esto equivale en ingresos por año para una familia 125.000 a 225.000 colones. Relativamente bajos, tomando en cuenta que hay que considerar los costos de mano de obra, herramientas entre otros.

Un proyecto de agroindustria, que les permita a los productores darle valor agregado al cacao, procesarlo, desarrollar productos, por ejemplo en la elaboración de chocolates 100% puro, o chocolates con otros ingredientes, aumentaría significativamente su precio de venta comparado con lo que reciben por kilogramo de cacao en grano húmedo. Asimismo, sería una forma de subvencionar a los productores, que propician la conservación de la biodiversidad y sostenibilidad de los cacaotales. Otro elemento que justifica un proyecto de industrialización de cacao, es la existencia de nichos de mercado, dispuestos a adquirir a un mayor precio, un cacao nativo, orgánico y sostenible.

Esta propuesta de proyecto está ligada a una iniciativa de la FAO y del Programa Nacional de Cacao del MAG, en donde a principios del año 2012, se le otorgó a la Asociación beneficiaria, un monto de \$10.000, para acondicionar instalaciones y proveer el equipamiento necesario para el establecimiento de una pequeña agroindustria de cacao orgánico.

Por otro lado, la Asociación beneficiaria, con el apoyo de la Escuela de Agronegocios del TEC, presentó al Programa Sixaola (financiado por el BID y coordinado por el MAG) la idea de proyecto *“Industrialización y comercialización de cacao orgánico: un enfoque de agronegocios”* lo cual por medio de un comunicado se indica, que la idea de proyecto fue

avalada por el Comité de Distrito de Telire, y posteriormente por el Comité de Cuenca, que dio el visto bueno para la ejecución presupuestaria.

Con esta propuesta de proyecto se pretende, además de generar capacidades agroempresariales en las y los beneficiarios, brindar asesoría técnica para el desarrollo de productos de cacao orgánico, estandarizar el proceso de industrialización y desarrollar una estrategia de mercado para los productos finales, que mejore las condiciones socioeconómicas de las comunidades indígenas de Yorkín y alrededores.

## **6.1 Antecedentes y Justificación**

Talamanca se encuentra a 10° Norte del Ecuador y se divide en tierras bajas, tierras de premontana y tierras altas. La parte baja está formada por la planicie de Talamanca cuya altitud oscila entre los 40 a 200 metros, en tanto que las tierras medias están de 200 a 400 metros de altitud y las tierras altas están a más de 400 m.s.n.m, formadas por las montañas de la Cordillera del mismo nombre, que atraviesa Costa Rica y Panamá, según un eje noroeste sureste. En un punto culminante, esta cordillera llega a 3880 metros. Alta, media y baja Talamanca, está cruzadas por una importante red hidrográfica, especialmente por los ríos Telire, Coen, Lari, Uren y Yorkin, que juntos forman el río Sixaola, frontera natural con Panamá. (Orcherton, 2005)

Los pueblos indígenas han sido históricamente marginados en Costa Rica, y tienen acceso limitado a la infraestructura y servicios básicos. Talamanca es el cantón más pobre de Costa Rica. El impacto de la pobreza repercute en el bajo acceso a las oportunidades de desarrollo: incomunicados, con poca o nula educación, sin servicios de salud; su participación ciudadana es inexistente y las oportunidades laborales, no se conocen.

El cacao en Costa Rica representa una actividad productiva para pequeños productores principalmente. La producción de cacao se concentra en las provincias de Limón, Alajuela y Puntarenas, sumando aproximadamente 4.543 ha sembradas por unos 2.229 productores, que se manifiestan interesados en la recuperación del cultivo. (Barrantes & Foster, 2010). Talamanca representa más de la mitad de la producción nacional de cacao, con un total de 1700 productores. (CATIE, 2006)

El eslabón de transformación primaria presenta limitaciones de infraestructura por parte de los productores quienes no poseen instalaciones apropiadas para el fermentado y secado del cacao, lo cual permea en última instancia la obtención de requerimientos de calidad. Por esta razón, gran parte del secado y fermentación de calidad se realiza por un reducido número de actores quienes tienen una mayor capacidad y los recursos necesarios para hacerlo, y son estos mismos, quienes proveen de la materia prima a aquellos que se dedican a la transformación secundaria. (Nadurille E. 2010)

La producción de cacao es vulnerable a los fenómenos naturales como las inundaciones, (la precipitación pluvial es muy alta en la zona, con un promedio de 2.100 mm. al año) así como a la fluctuación de los precios internacionales de productos básicos. La regularidad de los ingresos es un factor de su importancia, sobre todo para esta tipología de productores con limitado acceso a mecanismos de crédito.

Existen dos empresas reconocidas que compran cacao APPTA y Koproxa. La comunidad de Yorkín vende una porción de su cosecha a Koproxa, una comercializadora de cacao de propietarios de nacionalidad española, que posee un centro de acopio en la comunidad de Suretka circunvecina a Yorkín, en donde compran, acopian, fermentan y secan cacao húmedo; luego trasladan el cacao seco hasta una planta industrial de su propiedad, situada en el Puerto de Colón, Panamá, en donde la procesan y transforman en productos

intermedios como el licor, la manteca y el polvo de cacao, así como en chocolate de variadas presentaciones.

Juan Antonio Aguirre en su libro Mercados Orgánicos de Costa Rica (2009), indica que los componentes que motivan la compra y consumo de los productos orgánicos son

“Los elementos motivadores desde el punto de vista analítico son aquellos que basados en valores de carácter ético, moral, religioso, social o creencias aceptadas socialmente llevan al consumidor a buscar, adquirir y consumir cierto tipo de productos con condiciones particulares supuestas o reales que hacen el producto en cuestión único o diferente a las opciones homogéneas existen tesen el mercado para satisfacer cierta necesidad”

Por lo anterior es que podemos determinar que los elementos más importantes que se deben de considerar en la comercialización son:

El mercado internacional de productos orgánicos es uno de los mercados de productos agrícolas que ha experimentado en el ámbito nacional e internacional uno de los crecimientos más elevados y va acompañado de consolidación de la producción agrícola

Dentro de los aspectos que se deben de evaluar para el éxito en la comercialización tenemos, la oferta limitada, debido al poco apoyo gubernamental, los agricultores no apuestan a la producción orgánica del Cacao y deciden otros cultivos o la producción no orgánica, lo cual puede causar que no se pueda cumplir con las demandas que se generen en los diferentes mercados en donde se comercialice.

El precio y el sobre precio es otro aspecto que se debe considerar debido a que genera diferencias ente los ingresos que se debería de percibir en perjuicio de los productores además de que la mayoría de los productores por no decir todos no cuenta con información veraz sobre los costos de producción que les pueda permitir poder establecer precios de venta considerando los costos de producción y así establecer claramente cuáles son sus ingresos netos.

La calidad tomada como apariencia, presentación fresca, color una buena presentación podrán colaborar para que la comercialización y las ventas sean exitosas ya que los consumidores podrán identificarse con el producto y crear un posicionamiento que logrará grandes éxitos a corto y mediano plazo.

Otro aspecto y no menos importante es la cadena de distribución y comercialización, ya que la escogencia adecuada de los buenos canales de distribución garantizará que el producto pueda tener presencia en el mercado meta establecida por el estudio que se realice en el proyecto.

Según Aguirre (2009), las certificaciones de productos orgánicos son un factor que puede agregar mayor competitividad y aceptación en los mercados metas establecidas. En el caso del cacao se debe rescatar que la mayoría de las fincas productoras están certificadas orgánicas por la empresa Eco-Lógica.

En planteamientos como el realizado en este proyecto debe considerarse aspectos de la realidad del sector agroalimentario y la visión del Estado para potenciar las mejoras en este sector, en este sentido, el Plan Sectorial de Desarrollo Agropecuario (2011) resume muy concretamente las limitaciones en materia de competitividad e innovación y desarrollo del sector agroalimentario:

“No obstante los avances importantes que Costa Rica presenta en el Sector agroalimentario, persisten problemas tales como: bajo nivel de productividad, limitada articulación de la producción agroalimentaria a los mercados y debilidad en los procesos de investigación, adopción e intercambio tecnológico. Lo anterior debido entre otras causas a:

altos costos de producción, falta de encadenamiento de las actividades productivas, bajo nivel de inversión en bienes y servicios vinculados a la agricultura y deficiente infraestructura de producción y comercialización. Además persiste una débil verificación conjunta de las normas contenidas en los reglamentos técnicos y una escasa estandarización de los productos y procesos para la mejora de la calidad e inocuidad, así como una limitada capacidad gerencial de los productores empresarios y organizaciones, dificultad en el acceso a los recursos financieros.”

Así mismo, el proyecto puede atender limitaciones en materia de gestión de territorios rurales como la planteada seguidamente:

“Se presenta, como principal limitación, un bajo nivel de desarrollo incluyente de los territorios y de sus pobladores; ésta a su vez se manifiesta como: bajo nivel de inversión en los territorios rurales, escaso nivel educativo y de formación de capacidades, insuficiente infraestructura de apoyo a la producción y al desarrollo comunitario, débil institucionalidad para el desarrollo rural territorial e incipiente desarrollo de las economías rurales en los territorios” (Plan Sectorial de Desarrollo Agropecuario, 2011)

Talamanca y los aspectos de competitividad de los productores de cacao del país, no son una excepción a estas limitaciones y retos como el fortalecimiento de la capacidad organizacional y empresarial, especialmente de las micro, pequeñas y medianas agroempresas; la protección del patrimonio agropecuario nacional de plagas, enfermedades, para mejorar las condiciones de la salud humana y el ambiente, contribuir al aumento de la competitividad y al fortalecimiento del comercio nacional e internacional; la modernización de los procesos de investigación, adaptación, intercambio y transferencia de tecnología agropecuaria y agroindustrial, que conduzcan al mejoramiento tecnológico en las fincas de pequeña y mediana escala y a procesos de innovación en el agro nacional con posibilidad de dar valor agregado; el aumento de la participación de los productores en la comercialización de los productos y sus beneficios; entre otros, deben ser atendidos prontamente y las Instituciones de Educación Superior tienen un llamado a colaborar en estos aspectos.

## **7 Cultivo de cacao**

### **7.1 Generalidad del Cacao (Historia y Origen)**

El cacao (*Theobroma cacao L.*) pertenece a la familia de las Esterculiáceas, es una planta proveniente de los trópicos húmedos de América del Sur, específicamente de la zona amazónica (Perú, Ecuador, Colombia, Brasil, Venezuela). Considerada antiguamente como la bebida de los dioses, de ahí su nombre científico Theo-Broma que significa bebida de dios.

Actualmente es cultivado en los países tropicales, entre los 20° de latitud norte y los 20° de latitud sur. Fue llevada a Europa por los españoles para luego convertirse en uno de los productos más populares del mundo: el chocolate. A nivel de producción convencional Costa de Marfil y Ghana son de los países que lideran la producción de cacao, mientras que Perú es uno de los países que lidera la producción de cacao orgánico en el mundo. (Isla & Andrade, 2009)

### **7.2 Características de la Planta de Cacao**

El árbol de cacao puede medir hasta 20 m cuando crece bajo la sombra. El tronco puede desarrollarse de maneras muy variadas y según las condiciones ambientales. Por lo general el cacao proviene de la semilla con un crecimiento normal, su primer molinillo u horqueta crece entre los 80 a 120 cm y de ese punto se pueden salir de 3 a 6 ramas principales las

cuales va a conformar el árbol. A través del libre crecimiento se irán generando los pisos sucesivos sin ningún control, sobre todo si existe una excesiva sobra. (Enríquez, 1987)

Por lo general el árbol empieza a dar fruto después de los 5 años de edad, pero a través del uso de los híbridos, la cosecha se ha hecho más rápida debido a que comienza a fructificar a partir de 2 del establecimiento en campo.

### **7.2.1 Raíz**

La planta de cacao posee raíz primaria pivotante y una secundaria muy profunda, con un conjunto de raicillas o pelos absorbentes de nutrientes y agua para la planta, por lo general se encuentran entre los 0 a 5 cm del suelo. La mayoría de estas raíces se encuentran en los primeros 30 cm de suelo, aproximadamente en la superficie de la sombra del árbol, por estas razones, se debe considerar en primera instancia, la necesidad de suelos profundos para la instalación de una plantación a nivel comercial. (Enríquez, 1987)

### **7.2.2 Tallo**

El cacao está compuesto por dos tallos, el primero es ortótopos, ósea de crecimiento recto y vertical, de ahí proviene las plantas de las semillas o plantas francas como los híbridos o segregaciones de híbridos. El otro tipo de tallo es el plagiotrópico, que es de crecimiento horizontal o lateral y estas pueden ser plantas producidas por injertos. (Enríquez, 1987)

### **7.2.3 Hojas**

Las hojas son simples, enteras y de color verde, además poseen una estructura especial, llamada pulvínulos, que son abultamientos entre la base de la hoja y la base del peciolo, los cuales sirven para seguir la dirección del sol. (Enríquez, 1987)

### **7.2.4 Flores**

Las flores son pequeñas y nacen de una estructura llamada botón floral, que puede tener entre 1 a 40 flores. Suelen abrirse durante la tarde pero una vez que se abren solo tiene 48 horas de viabilidad o receptibilidad del polen, por lo que deberían ser fecundadas al día siguiente (Isla & Andrade, 2009). Los principales agentes de polinización son los insectos, especialmente la mosquita del género *Forcipomyia*. (Enríquez, 1987)

### **7.2.5 Frutos**

El fruto al igual que las flores, se producen sobre manto duro del tronco y de las ramas, en los sitios donde antes hubo hojas (Enríquez, 1987). El fruto de cacao es una baya llamada mazorca y puede dividirse en tres tipos: el Criollo, el Forastero o Amazónico y el Trinitario. Los frutos de cacao maduran entre los 5 a 6 meses si son del tipo trinitario y entre 6 a 7 meses si son del tipo criollo y forastero. (Isla & Andrade, 2009)

- a. Criollo: es una variedad híbrida que produce un cacao dulce, actualmente a sustituido a las plantaciones más antiguas de Forastero, debido a su mayor adaptabilidad a las condiciones ambientales y porque sus frutos son de mayor calidad. Además, sus frutos son de una cáscara suave y las semillas son redondas de color blanco a violeta, dulces y con un sabor agradable al paladar.
- b. Forastero (Trinitario): es considerado el cacao amargo, es el más cultivado en África y Brasil, se caracteriza por ser de cascara dura y leñosa, su superficie es relativamente tersa y los granos son aplanados y de color morado y con un sabor

amargo. Dentro de este tipo se pueden denominar otras variedades como: Cundeamor, Amelonado, Sambito, Calabacillo y Angoleta

### 7.3 Beneficio del cacao

El beneficio del cacao es un proceso que obedece a los principios básicos de conservación de alimentos y se hace con la finalidad de mejorar la calidad del grano.

La demanda de granos de calidad por parte de los industriales aunado al desconocimiento de los agricultores en prácticas de beneficio plantean la necesidad de capacitar a estos últimos en técnicas básicas que les permitan obtener un producto de buena calidad que satisfagan los requerimientos exigidos por los compradores. Granos mal fermentados, humedad elevada, mezcla de almendras sanas con enfermas, demasiada impurezas son factores negativos que afectan la calidad.

En términos esquemáticos, el beneficio de cacao consiste en:



#### 7.3.1 Cosecha

Debido a que el fruto se produce durante todo el año, la cosecha debe realizarse con estricta periodicidad, ya sea quincenal o mensual, para disminuir pérdidas por enfermedades, evitar sobre maduración y mejorar la calidad final del grano.

La cosecha se inicia cuando el fruto o mazorca está maduro. La madurez de la mazorca se aprecia por su cambio de pigmentación: de verde pasa al amarillo o del rojo y otros similares al amarillo anaranjado fuerte o pálido. No obstante, en frutos de coloración roja - violácea muy acentuada el cambio de color puede no ser muy aparente y se corre el riesgo de no cosechar a tiempo las mazorcas que han alcanzado madurez plena. Debido a esta dificultad las mazorcas pueden madurar y germinar. Cuando existen dudas respecto del estado del

fruto maduro basta golpearlo con los dedos de la mano y si se produce un sonido hueco es señal de que el fruto está maduro.

No debe recolectarse frutos verdes o verde amarillentos, porque tiene influencia desfavorable sobre la fermentación. Proporcionan un porcentaje elevado de almendras violetas y pizarrosas.

Si se aguarda mucho tiempo para recolectar una mazorca madura existen serios riesgos de podredumbre y germinación de las almendras. Además, la cosecha de frutos verdes, pintones y sobremaduros disminuye el rendimiento de los granos en peso y en calidad.

La cosecha se debe realizar frecuentemente. En temporada de mayor producción la cosecha debe ser semanal; mientras que en épocas lluviosas debe darse cada quincena; en tanto que en períodos secos cada treinta días.

Las herramientas que se utilizan para la cosecha son: la tijera de podar, el podón o "pico de loro" y escaleras tipo "A". Todas las herramientas de corte deben estar bien afiladas y desinfectadas.

Las mazorcas a cosechar deben ser seccionadas por la parte media del pedúnculo que une el fruto al árbol para evitar la destrucción del cojín floral.

Si se utiliza para la cosecha el "pico de loro", es preciso cortar el pedúnculo jalando la herramienta de arriba hacia abajo, nunca en sentido contrario debido a que desgarraría el cojín floral.

### **7.3.2 Quiebra**

Se denomina quiebra a la operación que consiste en partir la mazorca y extraer las almendras las cuales una vez separadas de la placenta, serán sometidas a la fermentación. El tiempo entre el desgrane y la puesta en fermentación no debe exceder las 24 horas. Como práctica generalizada cuando se realiza la cosecha, se determinan varios puntos dentro de la plantación donde se amontonan las mazorcas. Una vez amontonadas, se debe efectuar la quiebra y de allí transportar las almendras en costales a los fermentadores.

Para realizar la quiebra se pueden utilizar machetes cortos acondicionados especialmente para esta labor. Para ello, se efectúa un corte longitudinal a las mazorcas con sumo cuidado a fin de no cortar las almendras que permanecen adheridas a la placenta. La separación de los granos se realiza a mano. Se aprovecha este momento para desechar granos enfermos por moniliasis o escoba de bruja.

Una alternativa para realizar la quiebra es el uso de un mazo pequeño de madera con el cual se rompen las mazorcas dejando en libertad a las almendras. La ventaja de este método radica en que no se cortan los granos lo que mejora el rendimiento y calidad del grano de cacao obtenido.

Para los casos en los cuales no exista la cantidad de cacao suficiente para fermentar o no haya mano de obra disponible para hacer la quiebra, se sugiere amontonar las mazorcas hasta 5 días. Una vez transcurrido ese tiempo, los jugos que afloran de las mazorcas se concentran y facilitan la extracción de las almendras y también del proceso de fermentación.

### **7.3.3 Fermentación**

Denominado también beneficio, cura o preparación. Es un proceso bioquímico interno y externo de la semilla en la que ocurren cambios notables en su estructura. Sobre la fermentación de cacao existen múltiples estudios y autores que tratan el tema, en esencia, este proceso complejo consiste en lo siguiente:

- Descomposición y remoción del mucílago azucarado que cubre el grano fresco, para facilitar el secado y la conservación o almacenamiento.
- Elevar la temperatura que mata al embrión, para facilitar el desarrollo del sabor a chocolate.
- Destrucción de las células pigmentadas o cambios en la pigmentación interna.
- La transformación del sabor astringente de los cotiledones.
- El desarrollo de sabor y aroma del chocolate.
- Durante la fermentación los azúcares que contienen las almendras son transformados a alcoholes por las levaduras. Estos a su vez son convertidos en ácido acético por las bacterias acéticas.

Una cantidad considerable de calor se desprende durante la fermentación mientras la pulpa se desintegra. Este incremento en la temperatura es el causante de la muerte del embrión y es precisamente en este momento cuando se inician los cambios bioquímicos internos de la semilla: el cambio de color violeta a marrón claro, disminución del sabor amargo y el desarrollo de los sabores precursores del chocolate.

### **Sistemas de fermentación**

Existen diversos procedimientos para la fermentación del cacao. Entre los más usados, tenemos la fermentación en costales, en rumas o montones y en cajones de madera.

**Fermentación en sacos.** Para la fermentación del cacao en costales de polietileno o yute se colocan las almendras dentro de estos, se cierran y se los deja fermentando en el piso. Algunos agricultores suelen colgarlos para que tengan mejor aireación durante dos o tres días al cabo de los cuales son extraídas para someterlas al proceso de secado. Este método no es recomendable debido a que las almendras presentan un elevado porcentaje de granos violáceos y pizarrosos.

**Fermentación en rumas o montones.** La fermentación en rumas o montones es bastante simple. Sobre el piso se dispone una capa de hojas de plátano que sirve de base y facilita el drenaje del exudado. Las almendras son acondicionadas sobre estas hojas formando rumas que se cubren con hojas de plátano y sacos de yute para evitar la fuga de calor que dará muerte al embrión de las semillas.

Estos montones deben estar expuestos directamente al sol y no bajo sombra con remociones a intervalos de 48, 72 y 96 horas que es el tiempo necesario para obtener un cacao bien fermentado por encima del 90 %. Por lo general, todo el proceso demora 5 días. Este método tiene la ventaja de fermentar cualquier volumen y no ocasiona costo alguno.

**Fermentación en cajones.** Para este tipo de fermentación se colocan las almendras frescas dentro de cajones fermentadores por un período de 5 días a 7 días.

Para una buena fermentación, debe nivelarse uniformemente la masa de cacao en los cajones y cubrirlos con hojas de plátano, costales de yute o plástico, a fin de mantener la humedad y conservar el calor desprendido por la fermentación alcohólica. La capa de granos frescos no debe superar los 70 centímetros. De hacerlos se corre el riesgo que se compacten y reduzca la aireación de los granos además de dificultar el volteo obteniéndose una fermentación dispereja.

La razón de realizar los volteos es la de uniformizar el desarrollo de los procesos bioquímicos que se manifiestan en el curso de la fermentación. La acumulación de temperatura se inicia lentamente debido a la poca contaminación del mucílago fermentado que al airearse convenientemente, produce un efecto positivo directo.

El primer volteo se debe efectuar a las 48 horas de depositarse la masa de cacao, luego a las 72 y por último a las 96 horas, quedando apto para someterse al secado a las 120 horas (5 días). Luego de estos tres volteos las almendras tienen en promedio un 80% de humedad. Este procedimiento permitirá lograr una fermentación más uniforme si la comparamos con los métodos anteriores.

#### **7.3.4 Secado**

Al final de la fermentación el contenido de humedad de los granos de cacao está alrededor del 55 %. Para ser almacenados con seguridad debe reducirse a límites del 7 u 8%.

El proceso de secado no constituye una simple reducción de humedad sino que los cambios químicos continúan mientras el contenido de humedad desciende con lentitud hasta que se detienen por la falta de humedad o la inactivación de las enzimas por otros medios. Por este motivo el proceso no debe ser muy rápido durante los dos primeros días, la alta temperatura puede inactivar las enzimas.

La rapidez del secado varía según el método que se emplee. En caso que el secado sea solar; es decir, al aire libre dura de 5 a 7 días. Esto dependerá de las condiciones atmosféricas para deshidratar óptimamente las almendras. Se sabrá que ha completado el secado del cacao cuando a la presión de los dedos índice y pulgas, se rompan los granos fácilmente.

También podrá secarse el cacao en estufas de leña o de carbón, en cuyo caso deberá prepararse para que el grano no adquiera el olor a humo. O bien, se puede utilizar estufas artificiales, las cuales se basan en la recirculación de aire seco y caliente por la masa del cacao. (Paredes, 2003)

#### **7.3.5 Limpieza y selección del grano**

Terminado el secado es conveniente limpiar el producto de impurezas a fin de obtener un producto de mejor valor comercial. Finalmente la producción debe ser empacada y almacenada.

De acuerdo a los parámetros de calidad del grano del cacao exigidos por la Unión Europea que son los que por lo general se toman como referencia en el comercio internacional del cacao; el tamaño mínimo permitido del grano (calibre) es de un gramo por grano. Por esta razón es importante realizar una adecuada selección del grano de cacao utilizando para ello zarandas construidas de mallas con medidas de orificio de un  $\text{cm}^2$  que permita pasar los granos más pequeños y retener los de mayor calibre. La experiencia en este tipo de prácticas y los resultados de diversos análisis de calidad obtenidos de la importante empresa SGS nos permiten afirmar que con esta práctica se obtienen granos de 1.10 a 1.20 en promedio.

Debemos destacar el hecho que por lo general el grano de cacao peruano es exportado con una calibración promedio de entre 0.95 a 1.20 dependiendo de las zonas de producción. La selección del grano también nos permite eliminar todo tipo de impurezas como: placentas, pajillas, granos con presencia de hongos, granos picados y granos dobles; defectos que no están permitidos en el comercio del grano. (Durán, 2010)

#### **Calidad de grano de cacao**

La calidad del grano de cacao está directamente relacionada con un adecuado proceso de fermentación y secado. Las principales características requeridas por la industria, son las siguientes (Paredes, 2003):

Fermentación	más de 70%
Humedad	menos 7%
Granos violetas	menor al 20%
Granos pizarrosos	menor al 10%
Defectos	menor al 10%

### **7.3.6 Almacenamiento**

El almacenamiento del cacao juega un papel preponderante. Si no es realizado en perfectas condiciones todo el esfuerzo realizado en obtener un producto de calidad puede echarse a perder.

Terminado el secado los granos se envasan en costales de yute y si todavía están calientes producto del secado al aire libre, se deja enfriar antes de ensacarlos. El ambiente donde se va almacenar debe estar exento de olores extraños, como los provenientes de pesticidas, combustible, alimentos con olores penetrantes, etc. Se debe evitar del todo la contaminación por humo.

El cacao es altamente higroscópico, es decir absorbe la humedad con suma rapidez. Si se almacenan almendras con menos de 8% de humedad, pueden mantenerse en buen estado por unos cinco meses, en medios menores de 75% de humedad relativa.

Cuando la almendra seca es almacenada en ambientes con 95% de humedad relativa en 10 días puede superar el 15% de humedad. Como en la selva alta se tiene la humedad relativa por encima del 90% es necesario secar las almendras cada cierto tiempo para evitar la infestación de mohos.

#### **Prevención de riesgos micotóxicos (ocratoxinas)**

La prevención del riesgo mico toxicológico puede darse de dos maneras:

##### a. Control del desarrollo de los mohos

El control de mohos supone aplicar medidas preventivas en todas las fases de producción del grano. Los controles y las medidas preventivas deben hacerse más rigurosas en las siguientes etapas:

Durante el cultivo:

- Selección de variedades tolerantes al ataque de plagas y enfermedades.
- Control oportuno de insectos y plagas
- Fertilización adecuada.

Durante el periodo de cosecha:

- Prolija selección de granos.
- Adecuada fermentación.
- Buen secado.

Almacenamiento y transporte:

- Control de insectos y roedores.
- Control de humedad.
- Control de temperatura.
- Limpieza de las instalaciones.

- b. Tratamientos limitantes de los efectos de las micotoxinas (ocratoxinas).

Este tratamiento tiene la finalidad de mitigar la contaminación por micotoxinas mediante los siguientes métodos:

Métodos Físicos:

- Selección y eliminación de los granos contaminados.
- Lavado de los granos contaminados, de igual forma a lo que se realiza en el manejo postcosecha del café.
- No ensacar los granos inmediatamente después de secarlos al sol ya que esto genera la formación de la ocratoxina (Durán, 2010)

## **8 Procesamiento del cacao**

### **8.1 Materias primas para la elaboración de chocolates**

El producto de partida para la fabricación del chocolate es, sin duda, la pasta de cacao, pero para lograr ese sabor típico y la untuosidad suave deben añadirse distintos ingredientes como: manteca de cacao, azúcar, leche en polvo, agentes emulsificantes, especias o correctores de sabor como la vainilla, el café o la canela, así mismo se pueden utilizar semillas como las almendras, avellanas u otros componente sólidos.

Según se desee, se puede utilizar pastas de cacao en la que previamente se ha mezclado diversas variedades de granos, o bien, se utiliza pasta de cacao con una sola variedad de grano. La pasta de cacao siempre contiene una parte de manteca de cacao, que a veces puede no ser suficiente por lo que hay que agregar algo más.

En el chocolate de consumo, con o sin leche, la proporción de azúcar llega a un máximo de 55%, al igual que el chocolate blanco. En el chocolate extra amargo, con un 70% de cacao, la proporción de azúcar obviamente es menor. Manteniéndose en los mismos porcentajes, tanto en el chocolate con leche como el chocolate blanco la leche en polvo constituye un 25% del volumen total y, según sea el tratamiento, repercute en el sabor del chocolate elaborado. El azúcar utilizado debe ser extremadamente puro y se pueden utilizar diferentes tamaños de cristal: azúcar grueso (1.0 a 2.5 mm), azúcar medio fino (0.6 a 1.0 mm), azúcar fino (0.1 a 0.6 mm) y azúcar glass (0.0005 a .01 mm), el más común utilizado por los productores es el azúcar medio fino y esto influye en el flujo del chocolate final.

La leche agrega en el proceso debe ser en polvo, la cual está compuesta por grasa láctea, que le brinda una textura distintiva y ayuda a la liberación de flavor; proteínas de la leche, que le añaden un componente de valor nutritivo al chocolate y también participa en su flavor, su textura y sus propiedades de fluencia en estado líquido; además de otros componentes como la lactosa y minerales.

El contenido de aditivos autorizados que se presenta en los chocolates son pocos, pero de importancia se suele utilizar emulgentes como la lecitina y las sales amoniacales de los ácidos fosfóricos, permitidos en cantidades limitadas.

También, el licor de cacao puede ser presado con el fin de extraer la manteca de cacao, para obtener una pasta de cacao con diferentes proporciones de manteca de cacao, según lo desee el fabricante.

- El grano de cacao contiene alrededor de un 55% de manteca cacao, esta es obtenida a través del prensado de la pasta de cacao, donde se debe aplicar una fuerza entre los 40-50 MPa para la separación. La calidad de la manteca obtenida

se determinada por los procesos previos como la fermentación, ya que si no se realiza correctamente se puede llegar a tener un flavor demasiado acido.

La manteca de cacao debe cumplir con ciertas especificaciones, por ejemplo: debe tener un contenido máximo de ácidos grasos libre de 1,75% que al ser mayor puede alterar las propiedades de solidificación del chocolate y también tiene un índice de saponificación máximo 0,5%, para asegurarse de que no se den sabores a jabón.

La manteca de cacao es utilizada en la producción de chocolates (blanco) y además tiene otros usos en el campo cosmético.

- El cacao en polvo se obtiene mediante la molturación de la torta de cacao prensada después de la extracción de la manteca de cacao. La pasta de cacao es quebrada en pequeños pedazos y pulverizada posteriormente, además, la mayoría de la grasa restante continúa en estado líquido y debe solidificarse antes del envasado para evitar que el polvo se apelmace. La pasta de cacao normalmente puede tener de 20-22% de grasa, sin embargo, se pueden lograr concentraciones inferiores 15-17% o 10-12% e incluso puede llegar a no tener grasa pero no es considerado legalmente como cacao en polvo. El polvo de cacao es utilizado para la elaboración de mezclas para pasteles, rellenos y bebidas de chocolate. (Durán, 2010)

## 8.2 Composición química del chocolate

El cacao y sus derivados son alimentos que se consumen con placer por su sabor agradable, palatabilidad y la gran variedad que se encuentra en el mercado, además, de los elementos beneficiosos que para el organismo que los consume.

Los chocolates tiene un alto contenido de grasa, hidratos de carbono y nutrientes que aportan energía al organismo. Están grasas proceden de la manteca de cacao, que contiene una gran proporción de ácido esteárico, un ácido graso saturad que, a diferencia de otros, no aumenta el nivel de colesterol en la sangre.

La **proteína** que proviene del cacao es de valor biológico, pero se procede a la mejora a través de la combinación con lácteos, avellanas o almendras, los cuales aportan un alto valor de proteína.

La **grasa** es aproximadamente de 30 a 40%, lo cual se considera bastante elevado. La manteca de cacao permanece sólida a temperatura ambiente, pero se derrite rápidamente y totalmente a temperatura corporal.

Los chocolates contienen entre un 50 y 60 % de **carbohidratos** (sacarosa), además de lactosa y a veces en lugar de sacarosa, hasta un 20% de glucosa.

Dentro de los **minerales** contenidos en el chocolate se encuentran el potasio y el magnesio que proceden de los núcleos de las semillas del cacao, además de la lactosa proveniente de la leche. (Alba & Augusto, 2008)

Durante procesos como el de fermentación suceden cambios químicos donde se forma ácido etanoico (acético) y en menor grado otros ácidos grasos volátiles de cadena corta como el propanoico y el isobutírico (2-metil-propanoico). Estos compuestos tienen su punto de ebullición por encima de 118°C mayores a las temperaturas de conchado por lo que torna difícil eliminarlos en esta etapa, sin embargo, se puede utilizar otro tipo de proceso como el de destilación de vapor. (Durán, 2010)

## 8.3 Clasificación de los chocolates

La variedad de chocolates que se encuentran en el mercado, los cuales se pueden clasificar en chocolate negro, chocolate con leche y chocolates blanco, en sus diferentes

presentaciones, ya sea como chocolate relleno, barras de chocolates, bombones, entre otros subproductos.

El **chocolate negro** se da como resultado de la combinación de la pasta y la manteca de cacao con azúcar, en proporciones de 50% (como mínimo), 70%, 85% y 99% de contenido de pasta de cacao. Este chocolate es uno de los más apreciados por su sabor y por el amargo.

De acuerdo a la concentración de pasta de cacao, se puede obtener un chocolate que se deja fundir suavemente en la boca con un 50%, también pueden tener un sabor más intenso y ácido con una textura más crujiente cuando contiene un 70% de pasta de cacao y se puede obtener un chocolate de color más oscuro y con un gusto más ácido y áspero.

El chocolate negro es mucho más favorable para la salud que el que contiene leche, porque al agregarle este producto lácteo esta le quita el poder antioxidante de los flavonoides y dificulta el paso por la corriente sanguínea. Por el alto contenido de flavonoides, ayudan a proteger de enfermedades del corazón y las arterias.

El **chocolate con leche** de igual forma se prepara con la combinación de los productos de cacao, azúcar y adicionalmente leche o algún otro producto lácteo. En este caso el contenido de la pasta de cacao debe ser por debajo de un 40% y la proporción de leche que se le añade debe ser mayor. El chocolate con leche es más consumido que el chocolate puro y el chocolate blanco, este tipo de chocolate suele ser más blando que el chocolate puro y tiene un sabor y una textura más cremosa.

Para la producción de **chocolate blanco** no se utiliza la pasta de cacao, solamente la manteca de cacao con un mínimo de 20%, combinada con azúcar y leche en polvo, por lo que resulta un producto altamente energético. Este tipo de chocolate se funde con mucha facilidad al contacto con lengua lo cual resulta muy atractivo para los consumidores.

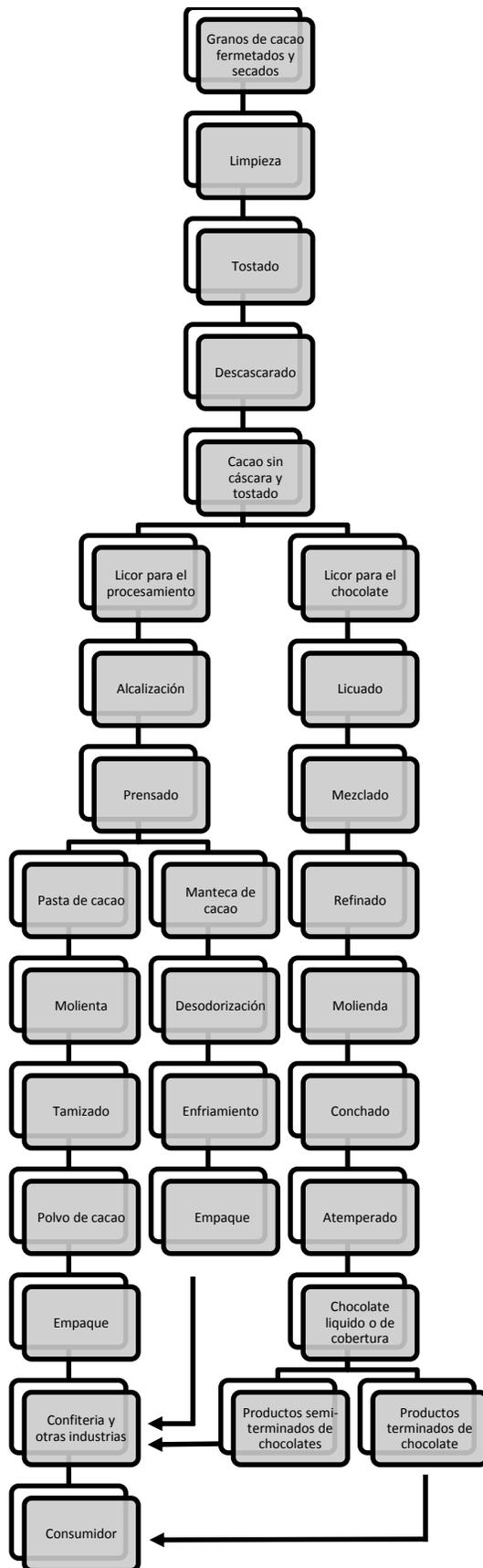
El chocolate blanco es un alto contenido de grasas y nutrientes que aportan un alto contenido de energía al organismo. La manteca de cacao suministra la grasa, que además contiene una alta proporción de ácido esteárico que es un ácido graso saturado que, a diferencia de otros ácidos grasos, no aumenta el nivel de colesterol.

Otros subproductos que se realizan a partir de cacao están: chocolate de cobertura el cual puede ser negro, con leche o blanco y resulta de la mezcla de pasta de cacao con azúcar, con o sin agregarle la manteca de cacao, este producto se utiliza porque es fácil de manejar y consigue dar un brillo al producto. (Alba & Augusto, 2008)

## 8.4 Etapas de la elaboración de chocolate

### 8.4.1 Diagrama de elaboración de chocolate

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso para la elaboración de chocolate.



### **Limpieza**

Para la limpieza del haba de cacao, los granos son lavados con el objetivo de eliminar cualquier tipo de partículas o materiales extraños que puedan estar en la superficie, debido a que las habas son desecadas en el suelo, por lo que suelen tener arena, piedras, metales, trozos de plantas, entre otros.

### **Tostado**

Luego, los granos son tostados con el objetivo principal de facilitar la separación de la cascara del grano, además, se hace para extraer e intensificar el sabor y el color característicos del chocolate. El tiempo de tostado, la temperatura y el grado de humedad que se desee obtener dependen del tipo de grano, la clase de chocolate o el producto final que se quiera obtener. Se estima que cerca del 0,5 % de la manteca de cacao se pierde en este proceso junto con las cascaras, porque al aplicarse el calor parte de la manteca de cacao se adhiere a la superficie de la cascara y es desechada en el descascarillado. Normalmente, la temperatura del grano llega entre los 110 y 140°C cuando el contenido en humedad tiene un valor inferior al 3% por un periodo entre los 45 minutos a 1 hora.

Durante el tostado hay varios cambios químicos debido a las altas temperaturas, estos cambios radican: en la eliminación de muchos de los ácidos volátiles, especialmente el ácido etanoico y hace que los granos o habas tengan un sabor menos ácido, algunos ácidos menos volátiles como el etanoico (exálico) y láctico permanecen sin cambio alguno durante el proceso de tostado. (Durán, 2010)

### **Descascarillado**

Los granos son descascarillados, proceso por el cual se separa la cascara y la parte del germen del resto del grano, este proceso se realiza utilizando una maquina separadora, la cual deja el grano totalmente libre de la cascaras. (Beckett, 2008)

### **Alcalinización**

La alcalinización de los granos de cacao se realiza utilizando carbonato de potasio, con el objetivo de desarrollar el sabor y el color más intensos en el chocolate, este proceso puede ser opcional durante la elaboración de los chocolates. La alcalinización se utiliza principalmente en la pasta de cacao para obtener el cacao en polvo.

### **Molienda**

Para la producción del licor de cacao, los granos son molidos a cierta temperatura, que varía de acuerdo al tipo de grano y al producto requerido. Por lo general se utilizan varios tipos de grano de diferentes variedades para obtener una formula requerida. Esta etapa se realiza con el fin de que las partículas de cacao sean lo más pequeñas para la fabricación del chocolate y que la grasa del interior de las células pueda recubrir las partículas sólidas no grasas en el chocolate.

### **Refinamiento**

La mezcla o el licor de cacao es sometido a un proceso de refinamiento, para formar una pasta suave y uniforme para mejorar la textura del chocolate, esta etapa es importante porque permite reducir el tamaño de las partículas para hacerlas imperceptibles al paladar.

Hay dos métodos diferentes para el proceso de refinamiento, la obtención de ingredientes finos y la molturación o conchado combinado. En el proceso de obtención de ingredientes finos, los componentes sólidos de naturaleza no grada son molidos por separado y

posteriormente se añaden a la pasta de cacao es estado líquido. Para el proceso de molturación combinada, se mezclan los ingredientes con la pasta de cacao antes de llevar a cabo la molienda.

### **Conchado**

Luego, sigue el proceso de conchado, el cual consiste en un proceso de amasado de la pasta de chocolates para que todas las partículas sean recubiertas por la grasa, de manera que pueda desarrollar la propiedad de fluidez unas junto con otras cuando el chocolate se funda en la boca. Este proceso se da por un periodo prolongado que va desde 7 a 72 horas dependiendo de la suavidad del chocolate que se quiera obtener. Esta etapa también tiene el propósito de eliminar compuestos indeseables que dan lugar a sabores ácidos y astringentes para el paladar, por lo que se eliminan esos sabores pero a su vez se producen sabores agradables, además, los fabricantes de chocolate determina la viscosidad final como un parámetro de calidad del chocolate líquido antes de que utilice como para la fabricación del producto final. La maquinaria utilizada para el conchado es la única diseñada para el proceso de elaboración de chocolate, debido a que no se utiliza en otros procesos en la industria alimenticia.

### **Desodorización**

El proceso de desodorización consiste en calentar una película fina de pasta a una temperatura de 80 a 110°C para arrastrar los compuestos volátiles no deseados. En ocasiones se puede agregar un 2% de agua a la pasta de cacao y se puede lograr con mayor eficacia en condiciones de vacío.

### **Templado**

El proceso de templado se da una vez que se haya terminado con el conchado y consiste en introducir el chocolate en enormes ollas y cuidadosamente enfriarlo mientras permanece en estado líquido, a una temperatura que varía entre los 26 a 27°C para el chocolate amargo, con leche o blanco. Luego, se vuelve a recalentar a una temperatura de entre los 31 a 32°C para chocolate amargo, entre 26 a 27°C para chocolate con leche y entre 28 a 29°C para chocolate blanco. (Costaguta, 2007). Este proceso previene la formación de cristales y evita el decoloramiento y la migración de grasas hacia la superficie.

### **Moldeado**

Las tabletas solidas son el método más sencillo de darle forma al chocolate, de igual forma se pueden utilizar moldes tipo bombones, pequeños, grandes o cualquier tipo de forma. En el siguiente se ilustra el proceso de la línea de moldeado de chocolate.



## **Envasado**

Es muy importante elegir el sistema de envasado teniendo en cuenta el producto y las condiciones en las que se va a almacenar. Hay muchos tipos de envasado, tan solo algunos aportan una protección frente a la suciedad, olores externos, humedad, etc.

Tradicionalmente se ha utilizado papel aluminio y papel para envasar el chocolate moldeado. El aluminio confiere una cierta protección contra la suciedad, la infestación con insectos y las manchas, mientras que el papel puede tener colores brillantes con el nombre del producto y tiene impresa también la información nutricional y la exigida por la ley. El grosor y el tamaño del papel de aluminio y del papel puede minimizarse y ambos productos son fácilmente reciclables. (Durán, 2010)

### **8.5 Control de las propiedades de fluencia del chocolate líquido**

Dentro de la industria chocolatera, las propiedades de fluencia del chocolate líquido son importantes para el consumidor y para los fabricantes de confitería. A pesar de que hay instrumentos muy sofisticados para medir la viscosidad y la textura, la boca del ser humano es el mejor instrumento. Al morder el chocolate se va a determinar la dureza de acuerdo al tipo de chocolate, además de que la temperatura de la boca está a unos 37°C, la cual está por encima del punto de fusión de la grasa del chocolate, de modo que el chocolate se funde rápidamente.

#### **8.5.1 Viscosidad**

La viscosidad es una propiedad de fluencia que se describe como la resistencia al movimiento cuando se agita o se vierte, también se puede ver como la consistencia de la fricción interna al movimiento, ósea, cuanto el material es completamente fluido tiene muy poca fricción, pero entre más espeso sea el material, mayor será su fricción.

En la fabricación de chocolate el comportamiento de fluencia es más complejo. Necesita una fuerza considerable para empezar a fluir, pero una vez que comienza a moverse, cuanto mayor sea esa fuerza, más fluido se vuelve. Este es uno de los problemas más importantes para el fabricante de chocolate, ya que la viscosidad no está definida por un único valor, sino por un valor que depende de la velocidad a la que fluya.

#### **8.5.2 Tamaño de las partículas**

Como se mencionó anteriormente, el tamaño de las partículas es un factor importante en la producción de chocolate, debido a que si las partículas con tamaños mayores a 30 micras, el chocolate producirá una sensación arenosa en la lengua, lo cual también puede detectarse como diferentes niveles de suavidad.

El tamaño de las partículas también es de importancia sobre la fluidez del chocolate, entre más pequeñas las partículas son más importantes en lo que se refiere a las propiedades de fluencia del chocolate, conocido como el umbral de fluencia.

La razón de la importancia del tamaño de las partículas se debe a la gran cantidad de grasa que es necesaria para recubrirlas de manera que se puedan desplazar unas junto a otras en el chocolate líquido, por lo que entre más pequeño se va a obtener mayor superficie recubierta con grasa

#### **8.5.3 Adición de grasa**

Al adicionarle grasa líquida a las mezclas de chocolate, permite que fluya con mayor facilidad. El efecto que tiene la adición de grasa es mucho mayor con respecto al umbral de

fluencia, ya que la grasa añadida se mueve libremente y facilita el paso de las partículas sólidas unas junto a otras, al adherirse parcialmente a las superficies de las partículas y además queda un porcentaje de grasa libre que le da lubricación al flujo.

#### **8.5.4 Adición de emulgentes**

El papel de un emulgente es el de formar una barrera entre dos sustancias inmiscibles. Los emulgentes facilitan el fluido del chocolate líquido, con el azúcar y las otras partículas sólidas durante el periodo de conchado. En caso de tener presencia de agua, los agentes emulcificantes permite formar una capa entre las dos fases, facilitando enormemente el proceso.

El agente emulcificante más común es la lecitina, que se ha utilizado en el chocolate desde los años 30. Es una sustancia que está presente en la naturaleza y que se obtiene de la soja y también se ha definido beneficiosa para la salud. Este es capaz de unirse al azúcar dejando el otro extremo de la molécula libre en la fase grasa para facilitar el flujo. Se ha comprobado que los chocolates que contienen agentes con actividad de superficie (lecitina) pueden tolerar cantidades mayores de humedad que los que no tienen emulgentes.

#### **8.5.5 Grado de mezclado**

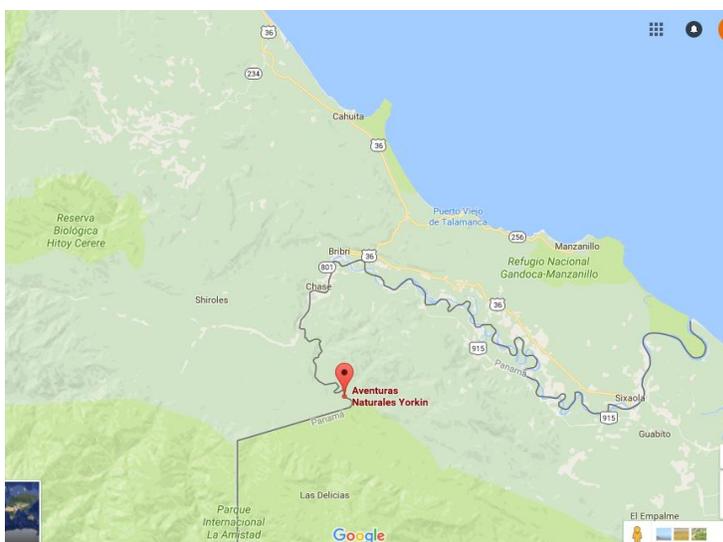
El grado de mezclado es un punto crítico que se da con el objetivo de obtener un chocolate más fluido posible para un contenido determinado de grasa. Los factores que inciden son el orden de adición de los ingredientes en la conchadora, así como el accionamiento de los elementos mezcladores. A medida que se controlen estos elementos de mezclado también se verá afectado la viscosidad del líquido final. (Aguilar, 2010)

## 9 Metodología

Al ser Talamanca una zona retirada del valle central, con dificultades de accesos y vías de comunicación, es conveniente y necesario la presencia y permanencia en la comunidad por parte de los investigadores participantes del proyecto.

Se realizaron giras, en todos los casos, precisamente por la distancia se trataron de giras de mínimo 3 días, durante el desarrollo de las actividades correspondientes al proyecto.

En el desarrollo de estas giras se hizo uso de herramientas, equipo, instrumentos y metodologías que permitieron obtener información directa del ambiente y de las personas de la comunidad. Así como traer muestras de los productos y de materia prima, para realizar diferentes pruebas de laboratorio y realizar mediciones específicas en la planta piloto agroindustrial de la Escuela de Agronegocios, en otras oportunidades se aprovecharon las visitas para traslado de materiales e insumos a la comunidad de Yorkin y con ello avanzar en el proyecto. En la siguiente figura se muestra la ubicación general del proyecto.



**Figura 1. Ubicación general del proyecto de industrialización de cacao, Yorkin, Talamanca.**

Fuente: Google Maps, 2016.

Las técnicas para la recolección de información, según objetivos específicos planteados se detallan seguidamente:

### 9.1 Caracterización de los actores involucrados en la agrocadena de cacao orgánico en Yorkin con el fin de identificar el abastecimiento de la materia prima para industrialización.

Se elaboró y aplicó un instrumento para sistematizar la información sobre: cantidad de productores, áreas de producción, volúmenes de producción, manejo poscosecha, identificación de intermediarios en la comercialización, y otros actores involucrados.

Se caracterizó el manejo poscosecha (fermentado y secado), con el fin de monitorear y asesorar el proceso, enfocado en la calidad de la materia prima.

## **9.2 Desarrollo productos a base de cacao orgánico y estandarizar el proceso de industrialización.**

Se realizó una inspección de la infraestructura y del equipamiento de la planta procesadora según criterios técnicos para evaluar manipulación de alimentos, inventariar y describir el equipo y tecnología existente, según capacidades de producción y ubicación en el establecimiento.

Se detallaron los aspectos operaciones unitarias como tiempo, temperaturas, concentraciones, gramajes, revoluciones por minuto, entre otras según las características de las operaciones involucradas para los productos a elaborar.

Las formulaciones se determinaron según ingredientes y porcentajes para cada producto, variando en etapas preliminares se realizaron pruebas sensoriales para depurar las formulaciones y llegar a propuestas definitivas, sin sobrepasar un máximo de cuatro corridas.

Las pruebas de estabilidad consistieron en almacenar bombones desarrollados a temperatura ambiente y mediante la colocación de muestra en la localidad de Yorkín para monitorear su comportamiento, como resistencia al calor y aparición de posibles deterioros.

## **9.3 Costos de producción según las características propias del equipo e infraestructura instalada.**

Con respecto a los costos de producción se desarrolló el trabajo final de graduación titulado “Determinación de los costos de producción de chocolates en barra y en bombón a base de cacao (*Theobroma cacao L.*) orgánico para la Asociación de Turismo, Desarrollo y Agricultura Orgánica Yorkín, en el cantón de Talamanca”, básicamente el trabajo consistió en recolectar y analizar los datos necesarios para determinar los costos de producción, mediante la medición de los tiempos y los rendimientos en cada etapa del proceso. Además, de las entrevistas presenciales y telefónicas a diferentes empresas que producen las materias primas necesarias para el desarrollo de chocolates y bombones a partir de cacao orgánico.

## **9.4 Desarrollo de una estrategia de comercialización para el cacao orgánico industrializado de Yorkín.**

Se caracterizaron las condiciones actuales del entorno en que se está moviendo la economía de la producción de cacao en la zona.

Se definió en conjunto con la Asociación beneficiaria los objetivos y la misión de la organización, desde un enfoque de comercialización.

Se realizó un análisis FODA para construir una gestión de mercadotecnia en particular de la organización.

Se desarrolló una investigación de mercado mediante encuestas a clientes, entrevistas a profesionales, expertos y miembros de la organización. También se utilizaron informes de comportamiento de mercado, características de la competencia, estudio de precios, entre otros.

Se elaboró y aplicó un instrumento con variables cuantitativas y cualitativas para determinar la promoción, precio, demanda, posibles canales de distribución y presentaciones.

Se delimitó el área de estudio a zonas turísticas de Talamanca y en puntos de venta especializados en productos orgánicos.

Como parte de la ampliación del proyecto para el año 2015, se incorpora a la Escuela de Diseño Industrial para que apoye en crear una identidad de marca que refleje el potencial del producto de cultivo artesanal y de alta calidad y ayude a diferenciar a la empresa de los otros competidores del segmento, enfocándose en su eje sociocultural.

Para dicha creación se partió de una contextualización del proyecto a través de antecedentes de la organización, de la zona y de la cosmovisión indígena.

Se definió el público meta según la investigación de mercado realizada y aspectos de semántica, desarrollo de propuestas para lo cual, durante el curso de Diseño II de la carrera de ingeniería en diseño industrial, los estudiantes exploraron diversos acercamientos al tema, generando propuestas alineadas con diferentes elementos de la frase semántica propuesta, incluso explorando concepto como gourmet o exclusivo.

Algunas de las propuestas se seleccionaron para ser evaluadas por usuarios potenciales y por la comunidad; puesto que un aspecto fundamental en el proyecto, fue involucrar a la comunidad en el proceso de toma de decisiones, de manera que puedan apropiarse más fácilmente de la imagen y además aporten su punto de vista cultural que permita permear el diseño con una visión única de sus productores; siempre alineados a los requerimientos del público meta.

Igualmente se exploraron aplicaciones de imagen a propuestas de empaque, en diferentes presentaciones, en las cuales se abarcaron potenciales presentaciones del producto final.

#### **9.5 Generar capacidades de gestión agroempresariales en la comunidad beneficiaria.**

Una de las principales necesidades identificadas, es la gestión empresarial, esto debido a la baja escolaridad y poca capacitación de los y las asociados. Durante todo el periodo del proyecto se dio acompañamiento y asesoría a la organización para establecer un plan de gestión.

Por medio de talleres participativos y cursos de capacitación se les suministrará a las y los beneficiarios herramientas prácticas y conocimientos teóricos referentes a la microempresa, característica de la persona empresaria, oportunidades de negocio, planes de negocio, acceso a recursos y redes de apoyo.

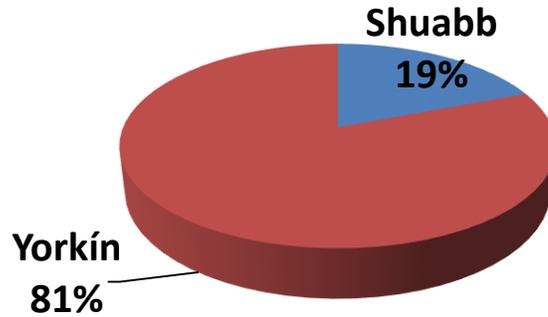
Se entregará a las y los beneficiarios materiales didácticos en cada uno de los temas como material de apoyo para el trabajo en los talleres y cursos de capacitación.

### **10 Resultados y Discusión**

Seguidamente se muestran los resultados por objetivo específico.

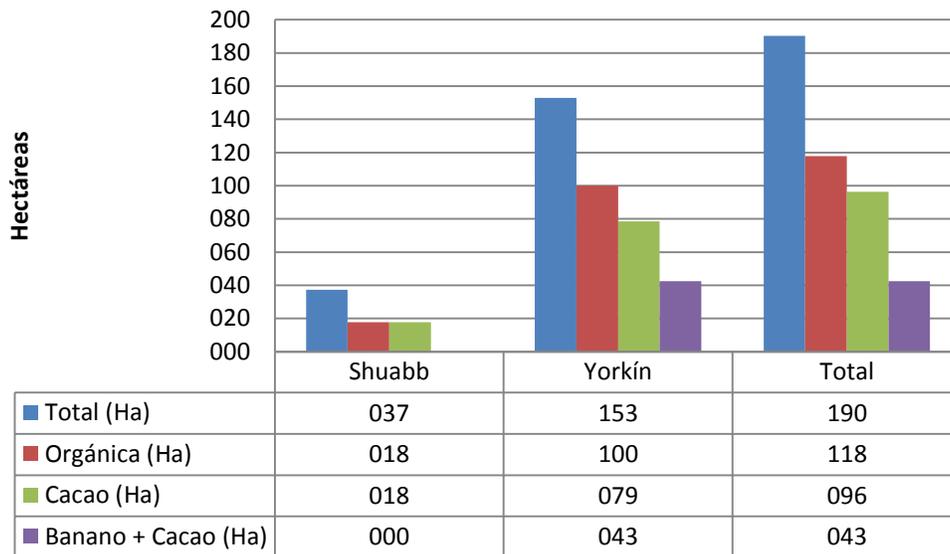
#### **10.1 Caracterización de actores involucrados en la agrocadena de cacao**

Con respecto a la caracterización de los actores involucrados en la agrocadena de cacao orgánico en Yorkín y las posibilidades de abastecimiento de materia prima para el procesamiento en la chocolatera se presentan los siguientes resultados:



**Figura 2.** Productores de cacao orgánico de las comunidades de Shuabb y Yorkín, en la zona de Talamanca, Limón.

En las comunidades de Shuabb y Yorkín hay un total de 94 productores de cacao orgánico, los cuales se distribuyen por localidad con un 19% (18 productores) y un 81% (76 productores), respectivamente.

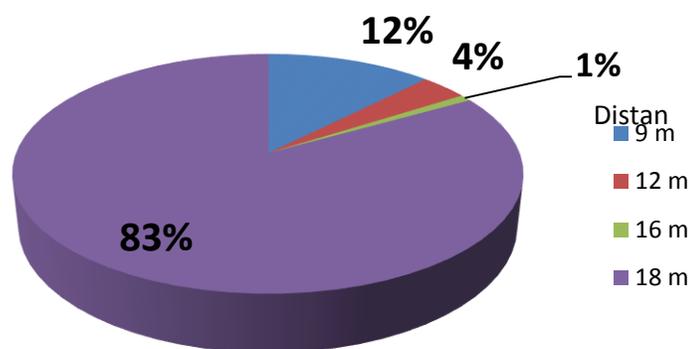


**Figura 3.** Áreas destinadas a la producción de cacao orgánico en las comunidades de Shuabb y Yorkín.

En la figura anterior, se puede observar la distribución de las hectáreas que poseen los productores de cacao orgánico de las comunidades de Shuabb y Yorkín en la zona de Talamanca.

De la cantidad total de hectáreas (37,25 ha) que posee los productores de cacao de la zona de Shuabb, solo el 48 %, o sea 17,75 ha, están certificadas como orgánicas, las cuales se utilizan en su totalidad para la producción de cacao.

En la zona de Yorkín, el total de hectáreas que poseen es 153, del cual tiene 100 ha están certificadas como orgánicas y solo destinan 78,53 ha para la producción de cacao. Además, cuentan con siembras de cacao y banano en conjunto y cubren 42,5 ha del total de hectáreas que posee esta zona.



**Figura 4.** Distancias de siembra de las plantas de cacao utilizadas en las comunidades de Shuabb y Yorkín.

En las comunidades de Shuabb y Yorkín se utilizan distintas distancias de siembra en las plantaciones de cacao, las cuales van desde los 9 a los 18 m de distancia. Como se observa en figura anterior la distancia que más prevalece es la de 9 m, seguido por la de 12 m, luego la de 16 m y por último 18 m.

En Shuabb, la distancia más utilizada es la de 9 m y en menor cantidad la de 16 m, las otras distancias no son utilizadas. En la zona de Yorkín, tienden a utilizar más las distancias de 9 m, 12 m y 18 m en menor cantidad. Estas distancias pueden variar de acuerdo a características de crecimiento de las variedades de cacao, de las condiciones del terreno, entre otros.

**Cuadro 1.** Parámetros del cultivo de cacao orgánico en relación a la cantidad de plantas de cacao, estimado de cosecha y producto fresco.

	Shuabb		Yorkín		Cantidad Total
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
<b>Plantas de Cacao</b>	17.651	18%	81.246	82%	98.897
<b>Estimado cosecha (kg) de</b>	3.270	14%	19.490	86%	22.760
<b>Producto fresco (kg)</b>	1.570	11%	12.905	89%	14.475

En Shuabb se tiene un estimado de cosecha de 3 270 kg y en promedio cada productor estaría cosechando 180 kg de cacao orgánico. En Yorkín la cosecha total estimada de cacao orgánico es de 19 490 kg y la cantidad promedio por cada productor es de 256 kg. Desde luego, las cantidades de cosecha varían de acuerdo a la cantidad de hectáreas que posea cada productor.

En relación a la cantidad de plantas de cacao, Shuabb presenta 17 651 plantas de cacao distribuidas en 17,75 hectáreas, aproximadamente en cada hectárea se ronda las 995 plantas de cacao. Yorkín presenta 81.246 plantas de cacao distribuidas en 78,53 hectáreas,

con 1 035 plantas por hectárea, aproximadamente. La cantidad de plantas en cada hectárea varía según las densidades de siembra que cada productor implementó en su terreno.

En términos generales, en la etapa de producción se mantienen las condiciones descritas por Nerudille (2010) en su estudio sobre *“Cacao: Cadena de Valor de Costa Rica”*:

“Las principales limitantes están directamente relacionadas con la productividad (rendimiento) y producción (áreas y volumen). La productividad se ve afectada principalmente por: edad avanzada de los cacaotales, variedades vulnerables a enfermedades, uso de insumos de baja calidad, limitada capacidad de gestión del conocimiento relacionado con prácticas de producción más eficientes y de acuerdo a estándares del mercado. Para el tema de producción, se le suman, exigencias del suelo y el clima, tratamiento del fruto a lo largo del proceso productivo y prácticas culturales – en algunos casos”.

Sin embargo, es importante indicar que la cantidad de cacao que se produce en la zona puede ser incrementada, según el estimado de cosecha que podría darse ante una eventual mejora en los precios de compra, y superar los 20000 kg de cacao fresco (en baba). Ver anexo 1.

Tanto los productores de Shuabb como los de Yorkín, venden el cacao orgánico a la compañía APPTA. Como se presenta en el **anexo 1. (Información sobre productores de la zona de Shuabb y Yorkin).**

APTTA que reúne a pequeñas productoras y productores, orgánicos y agroecológicos, está compuesta por 1200 productores, entre los cuales están indígenas, mestizos y afrodescendientes, donde la participación de las mujeres significa un 38%.

La agrupación se dedica a la producción y comercialización de Cacao Orgánico, Banano, puré de banano y banano deshidratado, que se comercializa en mercado justo.

En el caso del cacao, APPTA lo comercializa principalmente como semillas fermentadas y secas, pero también mantienen algunas presentaciones como semillas de cacao secas y nibs o trocitos de semilla, lo cuales empaican en bolsa tipo “Doypack” en presentaciones de diferente tamaño.

Otra empresa que ha tenido presencia en la zona en ciertos momentos es, Koproxa, una comercializadora de cacao de propietarios de nacionalidad española, que posee un centro de acopio en la comunidad de Suretka circunvecina a Yorkín, en donde compran, acopian, fermentan y secan cacao húmedo; luego trasladan el cacao seco hasta una planta industrial de su propiedad, situada en el Puerto de Colón, Panamá, en donde la procesan y transforman en productos intermedios como el licor, la manteca y el polvo de cacao, así como en chocolate de variadas presentaciones.

Dentro de la posible logística para el proceso a desarrollar es importante mantener criterios de cosecha óptimos, solo cosechar las mazorcas maduras. Según lo observado en la zona la práctica común para el traslado del cacao de la finca es quebrar la mazorca y trasladarlo en baba. Esta práctica tiene sus inconvenientes puesto que el tiempo que transcurre desde el quebrado al punto de fermentación suele ser tiempo excesivo en el cual se inician procesos de fermentación no controlados, se desconoce el tiempo transcurrido como para poder separar lotes o aplicar otros procedimientos que permita controlar adecuadamente la fermentación. Por lo tanto, es necesario implementar cambios en la forma de transporte, lo ideal es trasladar en cacao en mazorca y quebrarlo en el punto donde se ubica la chocolatera.

## 10.2 Desarrollo de productos a base de cacao orgánico

En este componente se plantearon actividades con respecto a la asesoría y seguimiento para ampliar la infraestructura y adquirir equipo para industrialización, los avances en este componente hicieron necesario presentar la ampliación del proyecto durante el año 2015.

Al momento de finalización del proyecto ya se había construido un espacio adicional para almacenamiento de semilla y realización de etapas como descascarillado y quebrado, el área adicional mide 18 m<sup>2</sup>. El espacio para fermentación y secado cuenta con un diseño estructurado en etapas, sin embargo no se terminó, básicamente este aspecto dependía estrictamente de la ejecución por parte del Programa Binacional de la Cuenca del Río Sixaola, y a pesar del seguimiento este espacio no quedó concluido.



**Figura 5.** Revisión de diseños y condiciones de espacio para recibo, fermentación y secado de cacao en Yorkín.

Como parte de la adquisición de equipos, en el año de ampliación ingresaron varios de ellos, algunos cumplen con las características solicitadas en etapas previas del proyecto, otros como la tostadora son una capacidad inferior a la solicitada, esta fue una de las circunstancias orientaron hacia una combinación de operaciones que se realizan de manera tradicional indígena y otras en un proceso semiindustrial.



**Figura 6.** Revisión de equipos y pruebas de funcionamiento.

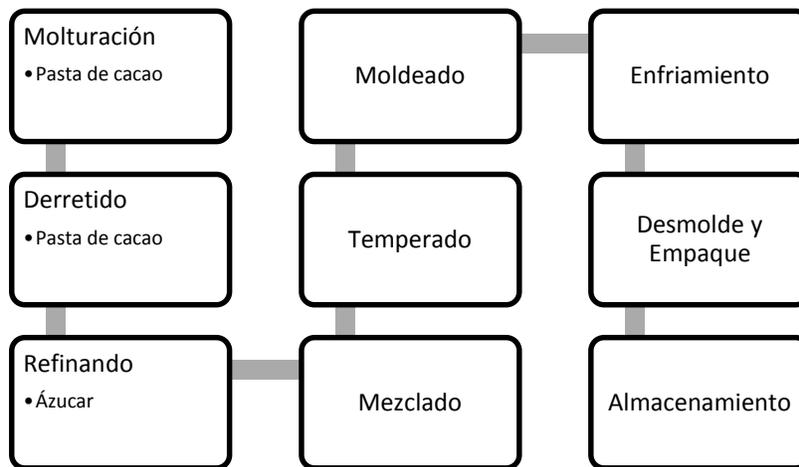


**Figura 7.** Vista interna de máquina conchadora.

El otro factor y principal en el abordaje del proceso, es la presencia de una actividad turística ya establecida en la zona, la visita constante de turistas internacionales y nacionales que disfrutaban de una atracción como es la forma ancestral de transformar el cacao, esto incide también para reorientar la idea de industrialización y combinar ambas formas pudiendo realizar etapas como quebrado, molido y tostado de forma tradicional y elaborar chocolates u otros en forma semiindustrial. Esta misma combinación es la que se utiliza para la estimación de costos de producción.

Durante la realización de pruebas, mientras se realizaba las ampliaciones en infraestructura de la chocolatería y se adquirían los equipos, se trabajó en la Planta Piloto Agroindustrial de la Escuela de Agronegocios, aun cuando no se contaba con el equipo específico para realizar algunas etapas del proceso de elaboración de chocolates, se definieron formulaciones y condiciones de proceso.

El proceso definido partiendo de pasta de cacao adquirida en la zona fue el detallado en la siguiente figura, en dicho proceso se estableció las etapas necesarias para el desarrollo de chocolates.



**Figura 8.** Diagrama de Flujo de para elaboración de chocolate partiendo de pasta de cacao.

**Molturación:** la pasta de cacao se muele o quiebra para obtener partículas más finas y de esta manera facilitar el derretido.

**Derretido:** en esta etapa la pasta de cacao debe ser incorporada en pequeñas piezas para facilitar y acelerar el proceso de derretido y que esta se de en forma homogénea, en esta etapa se incorporó calentamiento leve con plantilla.

**Refinado:** es esta etapa se da con el objetivo de reducir el tamaño del grano de azúcar para que sea más fácil incorporarlo a la pasta de cacao derretida, esto sobre todo por carecer de la conchadora, necesaria y específica para realizar el mezclado y disminución de partículas.

**Mezclado:** una vez se tiene la pasta de cacao derretida y el azúcar refinado, se procedió a mezclarlo en la batidora para amasar o suavizar la mezcla (en sustitución de la conchadora). En esta etapa se debe controlar la temperatura, la cual debe mantenerse en 43°C aproximadamente por un periodo de 8 horas. Esto se realiza con el objetivo de que el chocolate tenga una textura suave y un sabor agradable al paladar. El tiempo también fue limitado a ocho horas por la carencia de equipo que pudiera dejarse más tiempo en proceso de mezclado, puesto que lo recomendado es mínimo 24 horas.

**Temperado:** en esta etapa se procede a enfriar el chocolate a una temperatura de 27°C y luego se recalienta hasta que alcance una temperatura de 33°C. El enfriamiento se realiza para que haya formación de cristales de grasa y se vuelve a calentar para fundir los cristales inestables que se formaron, esto da como resultado una red de grasa estable y un chocolate crujiente, brillante y con un color uniforme.

**Moldeado:** se procede a llenar los moldes especiales para chocolate (con forma de barras, tabletas, bolas, etc.), haciéndolo vibrar con frecuencia para liberar fácilmente las burbujas del interior y se rellenan, los materiales utilizados para relleno y en mezcla fueron: maní, pasas, nueces, frutos deshidratados como piña y rambután elaborados en la misma Planta Piloto, diferentes especias deshidratadas y coco.

Otra forma utilizada fue el llenado preliminar, con enfriamiento leve para realizar un vaciado de los moldes, lo cual deja paredes de chocolate firme, para colocar dentro las materias de relleno y una nueva cobertura agregando chocolate.

**Enfriamiento:** se procede a dejar los moldes con el cacao en refrigeración por tiempo variable (de 15 a 30 minutos) a una temperatura entre 5°C y 8°C para que el chocolate alcance una textura adecuada.

**Desmolde y Empaque:** una vez concluido el periodo de enfriamiento se toman los moldes con el chocolate se golpean contra la superficie de la mesa para facilitar el desprendimiento de este. Luego se procede con la envoltura de los chocolates con papel aluminio, de una manera cuidadosa para evitar algún daño en el producto terminado.

**Almacenamiento:** es necesario guardar el producto terminado en un lugar seco y fresco a una temperatura entre los 18°C y 20°C, se deben de guardar en envases herméticamente cerrados y no se debe colocar cerca de productos con olor fuerte porque el chocolate lo puede absorber lo que puede afectar la calidad y el sabor del chocolate.

**NOTA:** en cualquiera de las etapas del procesado de cacao es importante que todos los instrumentos y equipos utilizados estén totalmente secos, ya que solo un par de gotas puede causar que el chocolate se ponga instantáneamente rígido y granuloso.



**Figura 9.** Chocolates obtenidos del procesado de la pasta de cacao orgánico en la Planta Piloto Agroindustrial de Agronegocios.



**Figura 10.** Envoltura del chocolate orgánico realizado en la Planta Piloto Agroindustrial.

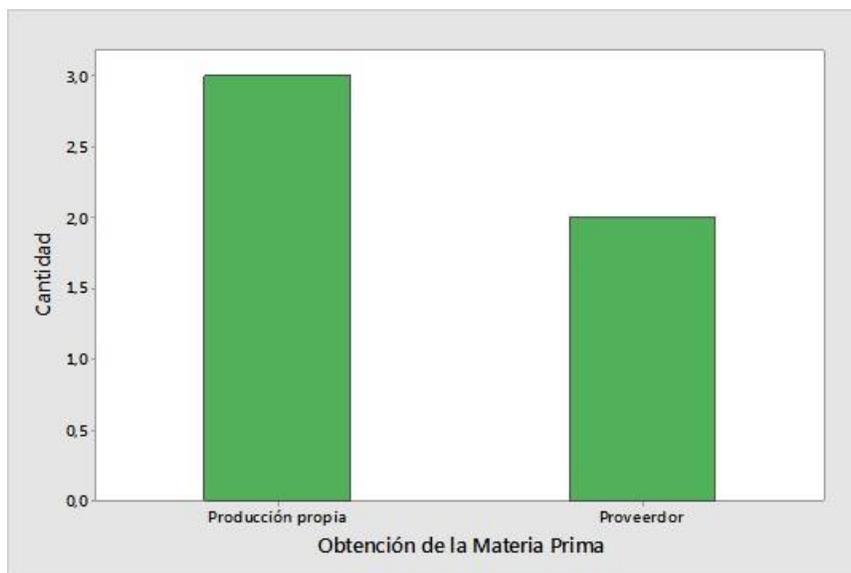
Las formulaciones aplicadas contienen 70 y 80% de cacao, el restante 30 y 20% corresponde a azúcar y otros ingredientes

### 10.3 Desarrollo de una estrategia de comercialización para el cacao orgánico industrializado de Yorkín.

Para tener un mayor conocimiento de la dinámica existente en la zona y as posibilidades de comercialización se recurrió a la información brindada por productores de chocolate orgánico, comercio y turistas que visitan la zona.

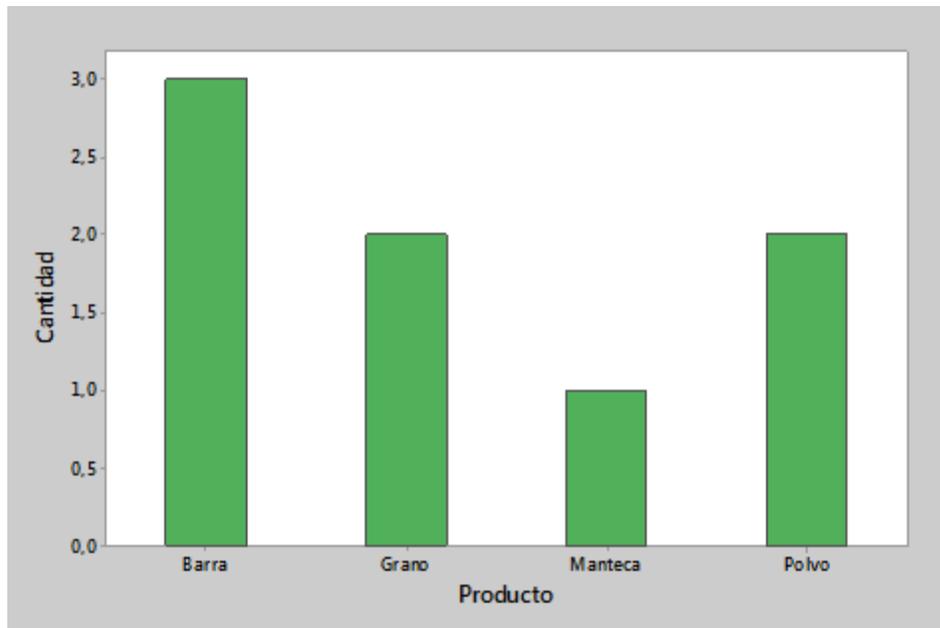
#### Productores de Chocolate Orgánico en la Zona de Talamanca

Las encuestas fueron aplicadas a un total de 5 productores de la zona de Talamanca, los cuales procedieron a responder de manera correcta cada una de las preguntas realizadas, con el objetivo de recabar la información necesaria sobre la producción de chocolate orgánico y productos derivados de cacao orgánico en la zona de Talamanca, Limón, Costa Rica.



**Figura 11.** Proveniencia de la materia prima de los productores de chocolate orgánico en la zona de Talamanca.

En el Grafico 1 se aprecia que la mayoría de los productores de cacao producen su propia materia prima y suelen abastecerse por los menos una vez a la semana. Las cantidades de materia prima adquiridas por cada productor son muy variables y estas pueden ir desde los 6 kg hasta 300 t.



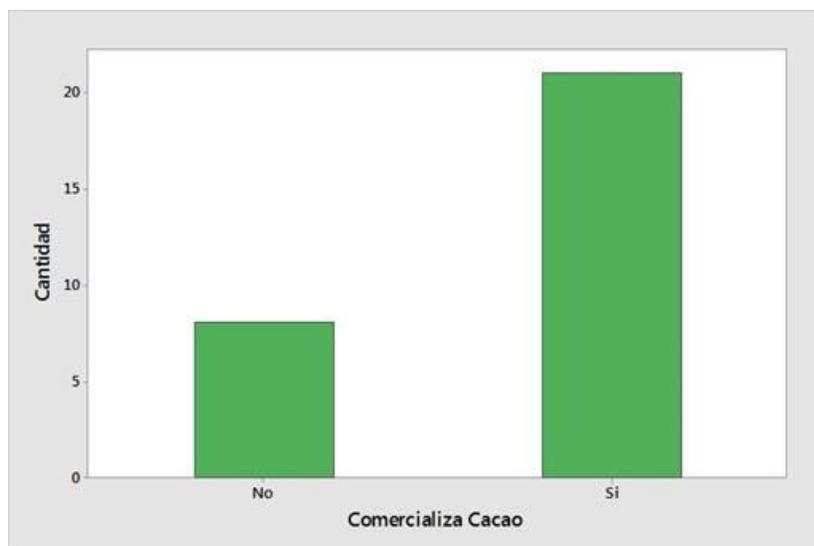
**Figura 12.** Comportamiento de la cantidad de los productos ofrecidos por los productores de chocolate orgánico en la zona de Talamanca.

Dentro de los productos ofrecidos por los productores de cacao orgánico en la de Talamanca se encuentran: chocolate en barra, grano de cacao, polvo y manteca de cacao; y como se observa en el Gráfico anterior, la barra de chocolate es la que presenta mayor oferta con respecto a los otros productos ofrecidos.

Las cantidades y precios ofrecidos son muy variadas de acuerdo al producto y al productor que las ofrece, así como los lugares en donde estos son comercializados, por ejemplo: la feria del agricultor o en locales, algunos transportados hacia San José y otros comercializan a través de internet. Además, la mayoría de los productores suele distribuir los diferentes productos en vehículo, otros utilizan la encomienda e inclusive algunos han llegado a exportar cacao en pocas cantidades.

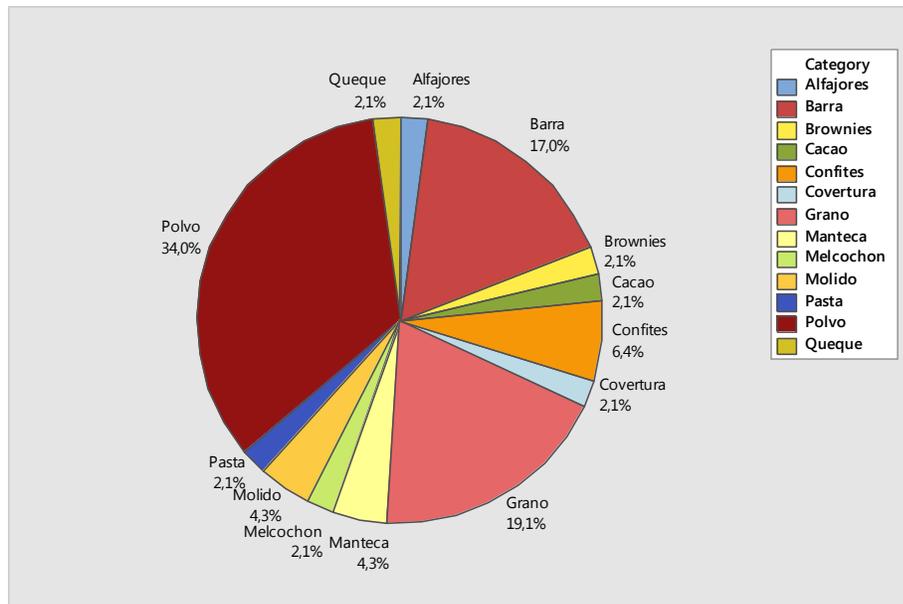
#### Comerciantes de Productos a Base de Cacao Orgánico en la Zona de Talamanca

La encuesta se realizó a una muestra de 29 comerciantes y distribuidores de diferentes zonas de Limón; Sixaola, Manzanillo, Cocles, Puerto Viejo, entre otros; con el objetivo de conocer información necesaria sobre el consumo y abastecimiento de chocolates orgánicos distribuidos en la zona de Talamanca.



**Figura 13. Cantidad de comerciantes que mercadean productos a base de cacao orgánico, en distintas zonas de Limón.**

Como se observa en el grafico anterior, la cantidad de personas comerciantes que tiene dentro de su inventario productos a base de cacao representa el 72% para un total de 21 personas encuestadas. De estos, aproximadamente un 27,5% estaría dispuesto a comercializar productos a base de cacao orgánico, un 27,5% no estaría interesado en comercializar productos a base de cacao y un 44% no responde.



**Figura 14. Productos a base de cacao distribuidos por los diferentes comerciantes.**

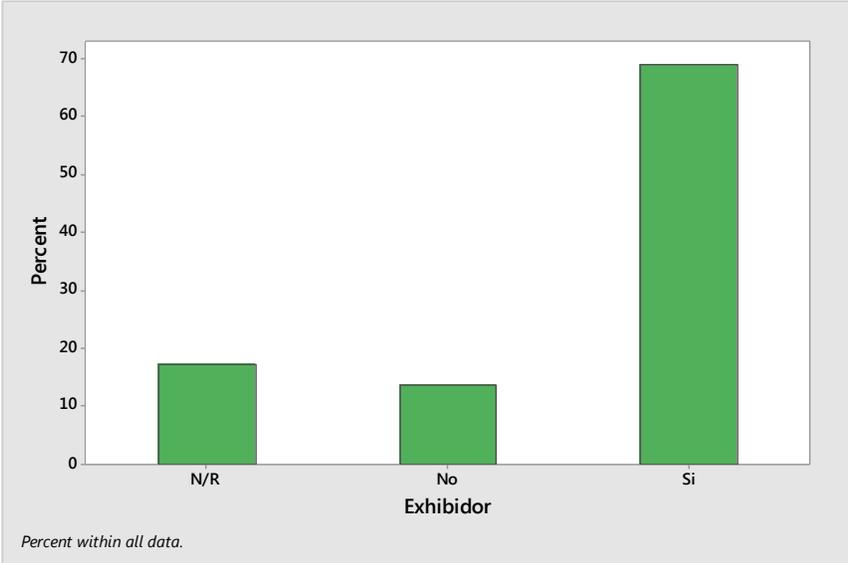
Los comerciantes que no tienen productos a base de cacao dentro de su inventario representan un aproximadamente un 28%. Algunas razones por cuales algunos comerciantes no distribuyen productos a base de cacao se centralizan en: la poca demanda, por el tipo de comercio, porque no se les ofrece o simplemente porque no les interesa.

Como se observa en el gráfico de pastel, el producto que se tiende a vender en mayor cantidad es el cacao en polvo, seguido por el grano, luego por la barra y después se encuentran todos los diferentes subproductos a base de cacao. Todos estos productos varían de comercio a comercio en cuanto a la cantidad vendida debida a: la marca, el tipo de productos, los precios, así como los proveedores de dichos productos.

La mayoría de los comerciantes tiende a abastecer su local una vez al mes y otros lo realizan una vez a la semana y otros cada 15 días, dependiendo de la frecuencia y la rapidez con la que se vendan los productos derivados del cacao, que a su vez también depende de la cantidad de clientes por las cuales son visitados semanalmente.

De los comerciantes que distribuyen productos a base de cacao orgánico, la mayoría mercadean productos de origen de la zona de Talamanca, otros obtienen los productos en las ferias agrícolas y otros distribuidores.

El parámetro que algunos comerciantes consideran que la calidad del producto es uno de los aspectos más importantes a la hora abastecerse de productos de cacao y consideran que la salud y el placer son aspectos importantes que los consumidores consideran a la hora de comprar chocolate orgánico.

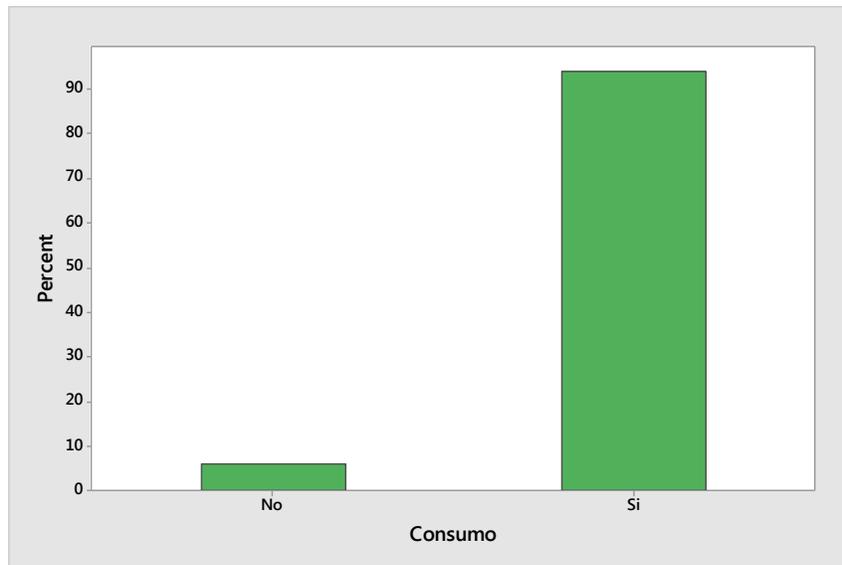


**Figura 15.** Comerciantes que estarían dispuestos a utilizar un exhibidor para mercadear productos de cacao orgánico.

Aproximadamente el 69% de los comerciantes encuestados estaría dispuesto a tener un exhibidor para la comercialización de productos a base de cacao orgánico, un 14% no estaría en disposición de hacerlo y un 17 no responde a esta pregunta.

**Consumidores de Productos a Base de Cacao Orgánico en la Zona de Talamanca**

La encuesta se realizó a una muestra de 33 personas con el objetivo de obtener información necesaria sobre el consumo de chocolate orgánico y derivados de cacao orgánico, aplicado en la Feria Verde de Barrio Aranjuez y en la zona de Cahuita.

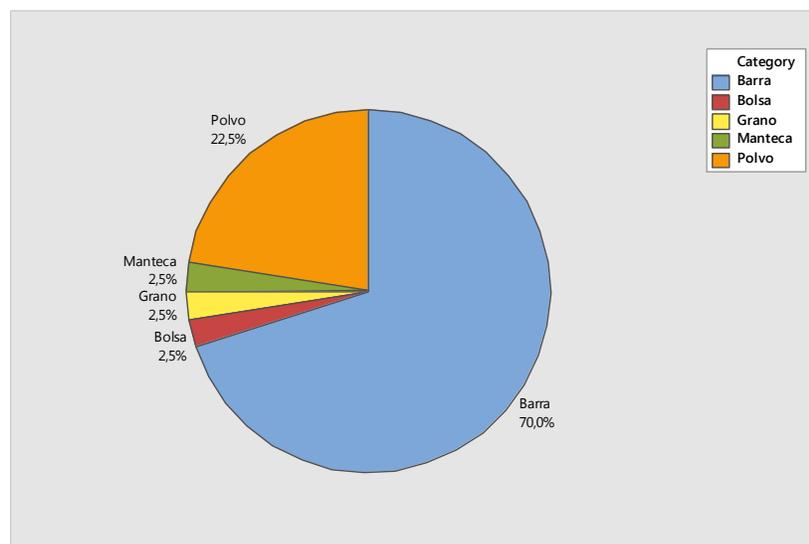


**Figura 16.** Consumo de chocolate y/o derivados de cacao

El 94% de las personas encuestadas son consumidores de chocolate y/o derivados de cacao, el 6% restante no son consumidores de estos productos por razones de salud y por no ser de agrado para ellos. La mayoría de los clientes de tienda tienden a consumir productos de cacao al menos una vez por semana, otros, en menor frecuencia, tienden a consumir una vez al mes o cada 15 días. La cantidad consumida por mes es muy variada y gran parte suele comprarlos en el supermercado y la feria del agricultor.

La razón más importante por la cual los consumidores comprarían chocolates orgánicos es por placer, seguido por salud, nutrición, apoyo al consumo local y por último tradición, además otro aspecto que algunos consideran importante es el sabor.

La calidad es la característica más importante para los consumidores que debe tener todo producto orgánico, y los que le siguen en menor relevancia son el tipo de empaque, el tamaño y luego los golpes o daños que el producto pueda tener, otro aspecto que también consideran importante es el precio.



**Figura 17.** Productos a base de cacao de mayor consumo.

Como se observa en el gráfico anterior el producto cacao orgánico de mayor demanda de parte de los consumidores en la barra, seguido por el cacao en polvo, manteca, grano y bolsa de granos. Los precios que los consumidores pagan por una barra va desde ₡ 500 hasta los ₡ 3000 colones, los precios de los otros productos también son muy variables de acuerdo a la cantidad, la marca comprada y el lugar donde se adquieren los productos.

Actualmente la empresa turística Aventuras Naturales de Yorkín, bien posicionada en el mercado de turismo de aventura, tiene una alianza estratégica con ACTUAR quien es una operadora que proporciona recomendaciones para vender los paquetes turísticos.

El chocolate que es el producto que se propone desarrollar; actualmente se vende como una alternativa más de los servicios del tour, este consiste en enseñarle a los turistas cuál es el proceso artesanal de la preparación del cacao, es decir, es parte del servicio, y no se vende como producto. Por lo tanto se considera cacao como un producto potencial a comercializar.

### **Publico meta**

- Los principales consumidores son turistas, principalmente extranjeros y en su mayoría europeos. Son personas de alto nivel económico e intelectual, sensibilizados de la importancia cultural de la zona, de la agricultura orgánica y amantes del cacao amargo de buena calidad
- Este tipo de producto además que postre, se considera de alto valor nutricional y medicinal, por el alto contenido de cacao (theobromina) y el mínimo contenido de azúcar y otros ingredientes.

### **Frase semántica sustantivos y atributos que se pueden usar para crear una identidad de marca diferenciada que el diseño propone.**

- Autóctono: natural + cultura Bribri – indígena
- Artesanal: orgánico / pureza y calidad / diferenciación en el mercado



**Figura 18.** Propuesta de frase semántica

Como punto de partida para el desarrollo de propuestas, se trabaja con colecciones de imágenes que pertenezcan a la semántica definida y de acuerdo al nicho de usuarios del producto; se construyen por lo tanto tres moodboards que engloban los referentes.

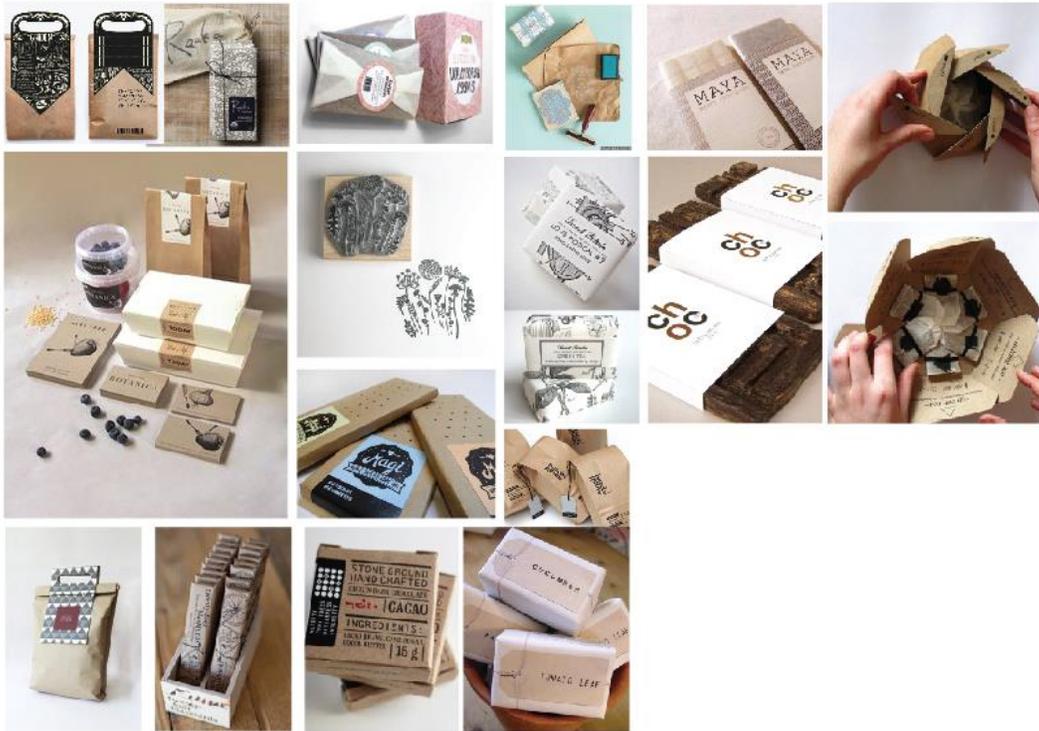


Figura 19. Moodboard Artesanal



Figura 20. Moodboard Orgánico

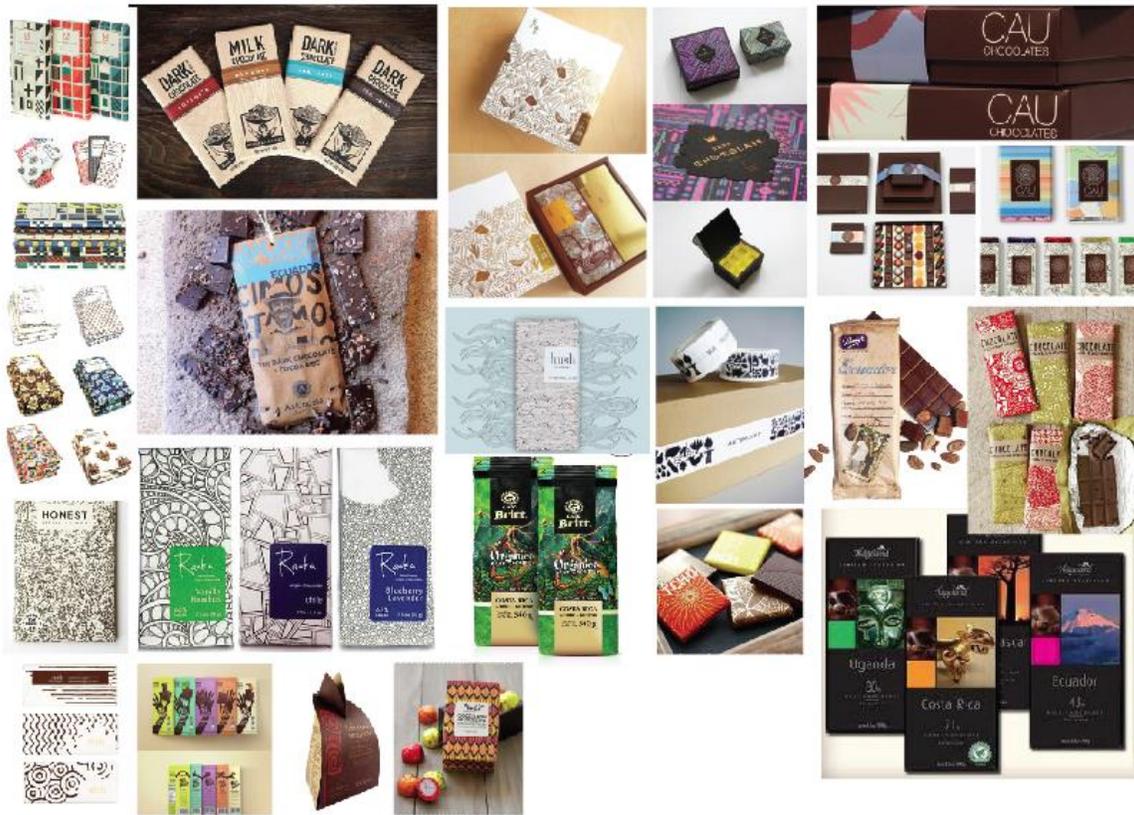


Figura 21. Moodboard Autóctono.

**Variables importantes a considerar para el desarrollo de la imagen y del desarrollo de los empaques en general:**

1. Las cromáticas oscuras representan muy bien la pureza del chocolate. Ya que los tonos saturados con abundante espacio negativo o texturas que ayudan a crear un tono, que tiene que ser altamente puro y natural; debe tender a ser representativa y diferenciadora de la zona geográfica.
2. Las tipografías más utilizadas son palos secos, con caracteres que le dan la sensación de estar hechas a mano, como curvaturas y otros acentos personalizados.
3. Se emplean recursos gráficos como fotografías y patrones que ayudan a generar un ritmo, y le brindan caracterización a cada empaque.
4. El material sobre el que se empaca el chocolate debe ir de acuerdo con lo que se quiere transmitir, como por ejemplo el uso de papeles reciclados y otros que ayuden a preservar el ambiente.

## Propuestas de exploración del conceptos



### *Propuesta seleccionada*

El logotipo elegido, representa la simpleza a través de su elemento principal una semilla, bordeada por un círculo de trazo desgastado que le da un acabado artesanal.

**Figura 22.** Propuesta de marca desarrollada por Valeria Zúñiga

Este es el logotipo elegido, en el manual de marca se puede observar su construcción, es un logo altamente legible, pronunciable, en armonía con los deseos de la imagen, el color negro, según análisis de lo existente, da valor de refinamiento, por eso se trabajará este matiz en textos y demás.

**Figura 23.** Propuesta de marca desarrollada por José Mario Rodríguez



**Figura 24.** Propuesta de marca desarrollada por Maylin Madrigal

Igualmente se exploraron aplicaciones de imagen a propuestas de empaque, en diferentes presentaciones, en las cuales se abarcaron potenciales presentaciones del producto final.



Figura 25. Propuesta de empaque desarrollado por Alejandro Rodríguez



Figura 26. Propuesta de empaque desarrollado por Dorlyn Guido y Jaslin Esquivel



Figura 27. Propuesta de empaque desarrollado por Johanna Segura



**Figura 28.** Propuesta de empaque desarrollado por Esteban Quirós



**Figura 29.** Propuesta de empaque desarrollado por Valeria Zúñiga



**Figura 30.** Propuesta de empaque desarrollado por José Mario Rodríguez

Estas propuestas fueron evaluadas con usuarios potenciales y con la comunidad de Yorkín; seleccionándose para la fase de propuesta final una combinación entre patrones de elementos naturales y un isotipo de alta legibilidad y simpleza formal.

### **Propuestas finales**

A partir de las conclusiones de la investigación inicial del proyecto, donde se define el mercado meta y perfil del consumidor; se procede a la evaluación y selección de posibles nombres para la marca, tomando en cuenta el nombre (significado, fonética y sintaxis), semántica, carga cognitiva, legibilidad y lecturabilidad.

Entre los nombres preseleccionados se encuentran:

Sirubuay: estamos bien – todo bien

Tsirú Böe: incluir significado

Doróro: Oscuro, relacionándolo con el chocolate oscuro.

Ditsö: En idioma autóctono Bribri significa semilla, origen de toda planta, nacimiento de nueva vida, por lo que resulta apropiado para una marca naciente de chocolate orgánico indígena.

Para la selección del nombre de la marca se hizo un panel de opinión en la comunidad con los miembros de la asociación, donde se presentaron las diferentes opciones, y en conjunto se hizo una mesa de trabajo consolidando una propuesta conjunta quedando como marca Se Ditsö – somos semilla.

Una vez definido el nombre se sometió a revisión de un maestro bribri de la comunidad, quién definió que la forma correcta de escribirse la marca es: Sé Ditsö.

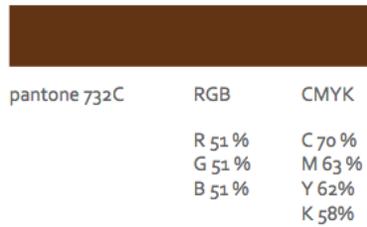
El desarrollo del isologo tendrá entonces un elemento geométrico constituido por círculos concéntricos, basada en una retícula de cuadrados; alineando marca en la parte inferior y frase aclaratoria en la parte inferior.



**Figura 31. Propuesta final de logotipo**

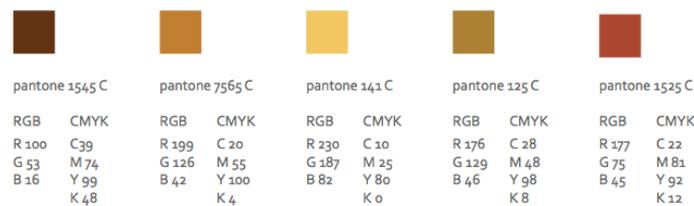
Se desarrolla además un libro de marca, para el uso de la imagen, estableciendo una guía de uso; cromática asociada y algunas aplicaciones.

### COLOR DOMINANTE



**Figura 32. Cromática dominante**

### paleta complementaria



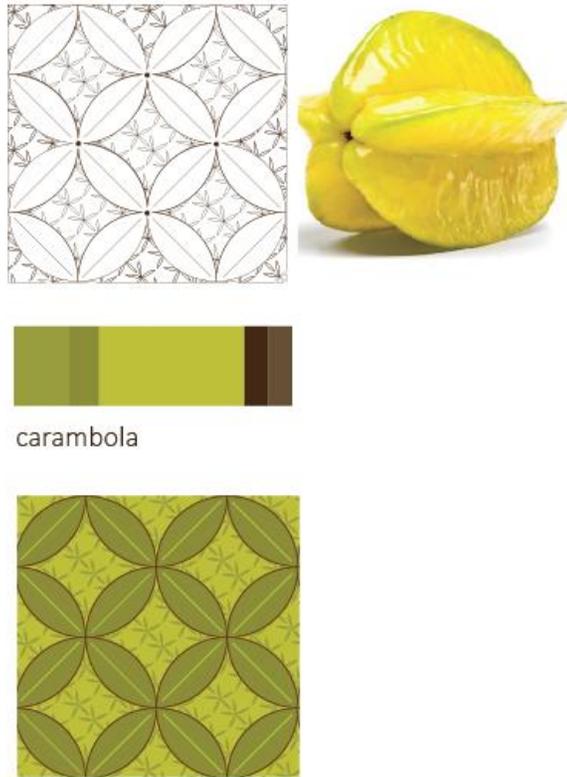
**Figura 33. Cromática complementaria**

Para las diferentes presentaciones del empaque se proponen algunos tamaños basados en porciones que trabajan productos similares, o que se analizaron como atractivas para el mercado meta, esto por no contar con la información definitiva de las porciones, formas y proporciones de los chocolates que se van a trabajar como producto final, esto por cuanto dependerá de los moldes definitivos que adquiera la Asociación.

Las tabletas de chocolate tendrán un código cromático diferenciador por sabor, y cada uno de ellos tendrá un patrón circular conformado por distintos elementos que representan estilización de las formas naturales de las frutas a utilizar.

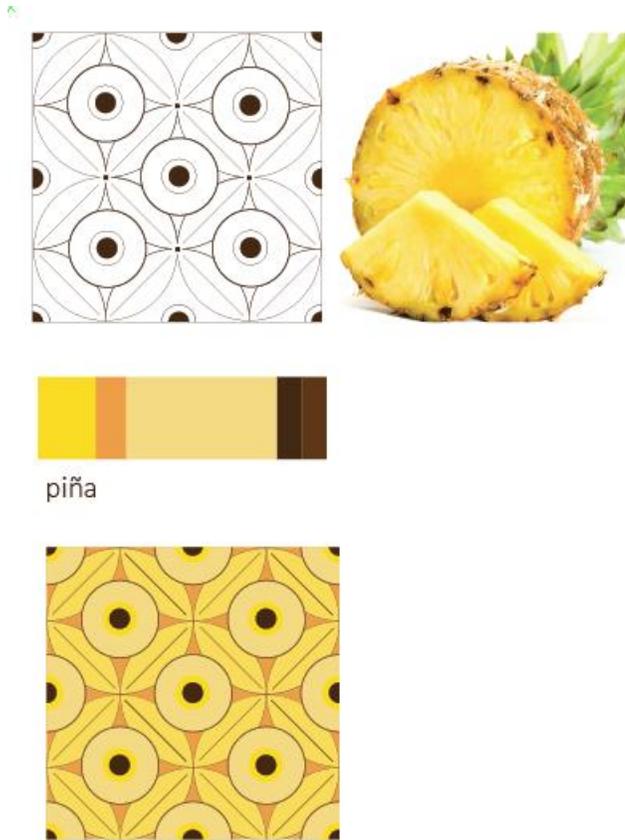
#### Opciones desarrolladas

Carambola – esta textura corresponde a la forma de estrella que se obtiene al realizar un corte transversal del fruto.



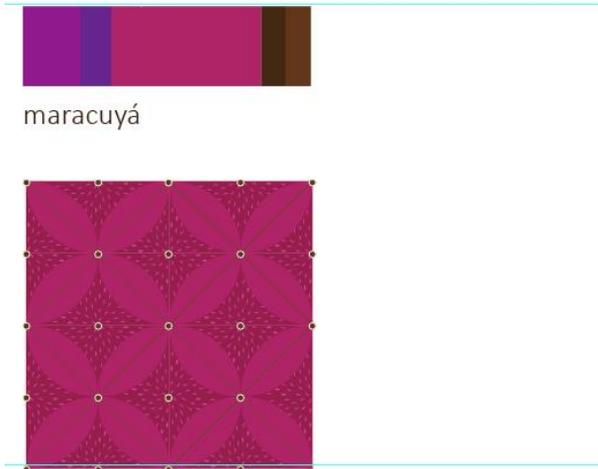
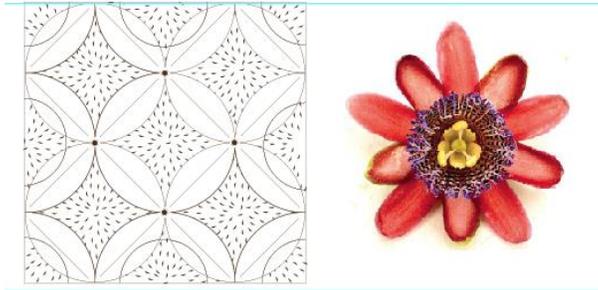
**Figura 34.** Patrón de diseño y cromática sabor: carambola

Piña: se representó a través de círculos sobre puestos sobre la retícula base para crear la forma de la cáscara que envuelve la fruta.



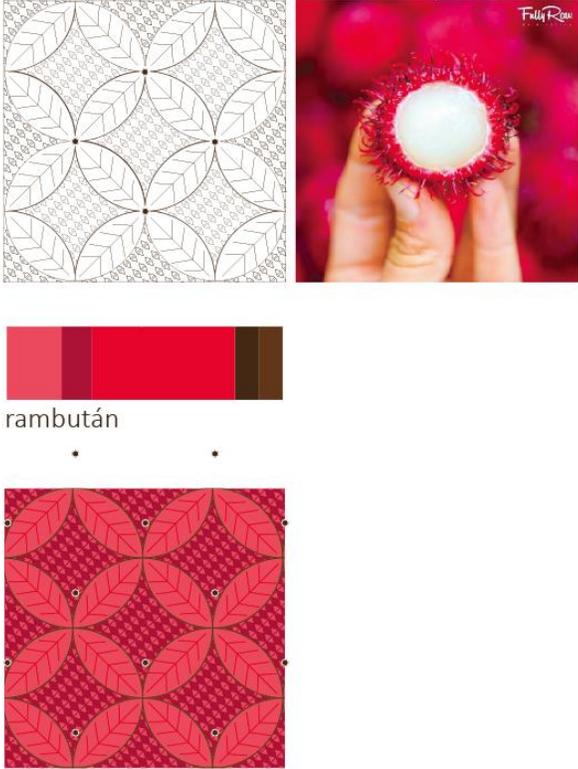
**Figura 35.** Patrón de diseño y cromática sabor: piña

Maracuyá: La textura del maracuyá se logró a través de la utilización de su semilla, elemento más característico, para la generación de un patrón. El morado se tomó de la flor de maracuyá, color característico de la misma.



**Figura 36. Patrón de diseño y cromática sabor: maracuyá**

Rambután: La textura del rambután se representa a través de rombos paralelos que simbolizan las formas de su cáscara, además se representa la nervadura de sus hojas.



**Figura 37.** Patrón de diseño y cromática sabor: rambután

Cacao y miel: La textura del chocolate puro se representa a través de la forma de los paneles de miel, ya que es la miel el endulzante de este chocolate.



**Figura 38.** Patrón de diseño y cromática sabor: cacao y miel

La propuesta de empaque gira en dos ejes principales; una es el chocolate en presentación de tableta de 100g que se propone para el segmento de productos similares, manteniendo la sensación cultural y étnica del diseño a través de la marca y los patrones de repetición, pero agregando además un componente cromático que refuerce el origen particular y natural del producto.





**Figura 39.** Propuestas finales diseño de tabletas

La etiqueta mantiene una diagramación columnar, y la selección tipográfica se enfoca en alta legibilidad y carácter diferenciador, por esto la selección de una tipografía que presente inflexiones en ascendentes y descendentes, incluso en los glifos de los números. Se recalcan características deseables del producto para los consumidores fieles, como *organic grow* y *fairly traded*.



**Figura 40. Propuestas finales diseño de etiquetas**

Así mismo se propone realizar pruebas de concepto con empaques papel reciclado impreso a una tinta, alineándolo a un concepto de natural y orgánico – más “natural” para productos como *cacao nibs* o similares.



**Figura 41. Propuestas finales diseño de cacao nibs**

Se realizan recomendaciones generales sobre las características técnicas del empaque, tanto para la protección del producto como la para la integridad de éste en la cadena de distribución.

#### 10.4 Costos de producción según las características propias del equipo e infraestructura instalada

Con respecto a los costos de producción en el Trabajo Final de Graduación desarrollado por el estudiante Erick Sandoval Corrales

- 1) En los cuadros 2 y 3 se pueden observar los costos de producción de las materias primas para la elaboración de chocolate en barra de 100g y bombón de 30g a base de cacao orgánico, respectivamente, según la cantidad requerida para cada producto:

**Cuadro 2.** Costos de materia prima para producción de barras de 100 g de chocolate.

<i>Materia Prima</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo</i>
Licor de Cacao	11.25 kg	¢30 274.37

<i>Azúcar Moreno</i>	3.45 kg	¢4 152.78
<i>Especias</i>	0.30 kg	¢2 760.00
<i>Empaque Primario</i>	137 unidades	¢6 429.15
<b>Total</b>		<b>¢43 616.30</b>

**Cuadro 3. Costos de materia prima para producción de bombones 30g de chocolate.**

<i>Materia Prima</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo</i>
<i>Licor de Cacao</i>	11.25 kg	¢30 274.37
<i>Azúcar Moreno</i>	3.45 kg	¢4 152.78
<i>Especias</i>	0.30 kg	¢2 760.00
<i>Empaque Primario</i>	455 unidades	¢14 240.00
<i>Empaque Secundario</i>	455 unidades	¢7 787.50
<b>Total</b>		<b>¢59.214.65</b>

- 2) Los costos de mano de obra se calcularon según lo estipulado en el decreto de salarios N°39370-MTSS, publicado en la Gaceta N°239 Alcance Digital N°111 el 09 de diciembre del año 2015, el cual rige durante el primer semestre del 2016. El cálculo de este costo se hizo con base al salario de *mano de obra para trabajadores no calificados*, incluyendo las cargas sociales determinadas por la legislación costarricense.

**Cuadro 4. Costo de mano de obra más cargas patronales.**

<i>Costo por hora Mano de Obra</i>		<i>¢</i>
		<sup>1</sup> 207.88
<i>Cargas Sociales</i>	26.33%	¢318.03
<i>Aguinaldo</i>	8.33%	¢100.62
<i>Vacaciones</i>	4.16%	¢50.25
<i>Seguros y Riesgos</i>	1.54%	¢18.60
<i>Preaviso y Cesión</i>	8.33%	¢100.62
<b>Total</b>		<b>¢1 796.00</b>

- 3) Los costos indirectos de fabricación son en cuanto al uso de los servicios de electricidad y agua. En el caso de la electricidad, la asociación cuenta con una planta eléctrica y los equipos que requerirán de electricidad son la conchadora y la cámara de refrigeración y el costo ira de acuerdo al consumo de diésel de la planta electica

por hora. En el caso del costo del servicio de agua, la asociación paga una cuota mensual de ¢2 500. Los siguientes costos que se brindaran serán para la producción de 15 kg de chocolate.

**Cuadro 5. Costos indirectos de fabricación para una tanda de 15 kg de producto.**

<i>Servicio</i>	<b>Consumo Total</b>
<i>Electricidad</i>	¢36 159.47
<i>Agua</i>	¢125.00
<i>Total</i>	¢36 284.47

4) En la siguiente tabla se pueden observar los costos total de producción para un tanda de 15 kg de chocolate, en presentación de barras de 100g,

**Cuadro 6. Costo de producción total, por kilogramo y por unidad de producción para una tanda de 15 kg de chocolate.**

<b>Costo</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Costo/kg</b>	<b>Costo/unidad</b>
<i>Costo de Materia Prima</i>	¢45 616.30	¢3 195.33	¢319.53
<i>Costos de Mano de Obra</i>	¢8 830.32	¢6 463.91	¢64.69
<i>Costo Indirecto de Fabricación</i>	¢36 284.47	¢2.658.20	¢265.82
<i>Total</i>	¢88 731.08	¢6 500.45	¢650.04

## 10.5 Generar capacidades de gestión agroempresarial en los beneficiarios del proyecto.

### Realización de talleres en BPA

En este apartado se desarrollaron con los beneficiados los acompañamientos y recomendaciones relacionadas con aspectos de cacao cultura moderna, en donde se asesoraba en el manejo de pos cosecha, a pesar de que no se desarrolló el taller, no se puede decir que el desarrollo del manejo no se haya dado, ya que en las diferentes visitas realizadas se desarrollaron diferentes consejos de cómo mejorar la fruta del cacao posterior a su recolección, que lo han venido practicando independientemente del que no hayan recibido el Taller formalmente, además se desarrollaron los manuales Manuales de Buenas prácticas Agrícolas, como se puede ver en el anexo No XXX

### Realización de talleres en BPM

En este apartado se acompañó a los beneficiados dando instrucciones y directrices sobre las buenas prácticas de procesos agroindustriales, este acompañamiento se generó de acuerdo a las visitas realizadas a pesar de que no se pudo concretar los talleres de acuerdo a lo previsto, además se desarrollaron los manuales Manuales de Buenas prácticas Agroindustriales, como se puede ver en el anexo No XXX.

Realización de talleres de desarrollo humano.

Con respecto a los talleres de desarrollo humano, emprendedurismo y desarrollo organizacional estos no fueron posible desarrollarse, lo que se desarrollaron fueron charlas a los beneficiados relacionados con los temas de trabajo en equipo, beneficios de los beneficios como grupo, roles de los diferentes colaboradores entre otros como se puede ver en la grafica no 42 donde se les dio el acompañamiento a los beneficiados



**Figura 42.** Charlas a los beneficiados por el extensionista



**Figura 43.** Secador de cacao construido por el grupo

## 11 Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones y Recomendaciones

Promover el desarrollo socioeconómico de comunidades indígenas es una responsabilidad que tenemos como Institución, mediante la asesoría técnica para el desarrollo de productos de cacao orgánico con valor agregado, contribuimos al desarrollo de generación de capacidades los beneficiarios del proyecto, el trabajo interinstitucional con el MAG fue indispensable para el establecimiento de las capacidades instaladas.

La adaptación de infraestructura apropiada para el desarrollo del procesamiento del cacao, permite la obtención de requerimientos de calidad que son indispensables para el desarrollo de una estrategia de mercado.

Identificar el abastecimiento de la materia prima para industrialización fue el primer paso, se conocía del potencial productivo del cultivo en la zona, pero identificar a los productores y el potencial de oferta era indispensable para proyectar la capacidad de producción en el proceso de transformación.

El desarrollo de los productos a base de cacao orgánico se llevó a cabo mediante procesos estandarizados que permiten el control de la calidad del producto final en aspectos de apariencia y propiedades organolépticas. Los beneficiarios encargados del proceso de transformación deben de asumir el control del proceso y adquirir las capacidades necesarias mediante la práctica, para mantener la calidad del producto final, que es la base para poder desarrollar con éxito la etapa de comercialización.

Con base a la infraestructura instalada, las características propias del equipo y las etapas del proceso de transformación se estimó los costos de producción, de tal manera que la Asociación pueda establecer precios de venta y así establecer claramente cuáles son sus ingresos netos.

Se implementó de manera propositiva, ya que es necesario llevarla a la práctica una estrategia de comercialización para el producto terminado, siendo así el mercado local el de mayor potencial, considerando las zonas aledañas más pobladas como Bribri y la zona costera como las zonas para colocar el producto a la venta. Tomando en cuenta que la principal actividad productiva de la Asociación es el turismo cultural, también es un nicho de mercado potencial importante, el cual tiene la ventaja de no incurrir en costos de transportación del producto final.

Todos estos aspectos técnicos requieren de una gestión agroempresariales en la comunidad beneficiaria. Considerando las capacidades locales y aspectos de competitividad, se fortalece a los líderes de las Asociación en aspectos de gestión y perspectivas de negocios, teniendo claro el reto que esto conlleva para los productores de emprender un proyecto ambicioso y necesario. El cual se debe de dar un acompañamiento profesional y asesoría técnica de parte de la Institución a pesar de que el proyecto haya terminado su periodo de ejecución.

Se conto con la participación de Erick Sandoval, estudiantes de la carrera de Agronegocios que desarrollo su proyecto de graduación en el desarrollo de los costos de producción elaborando una propuesta de los posibles costos de elaboración de los diferentes productos

a elaborar, desarrollando e identificando los elementos importantes en el establecimiento del costo de producción de cada chocolate.

### **Agradecimientos**

Los investigadores desean externar un sincero agradecimiento a los estudiantes asistentes Andrea ..... Erick Sandoval quienes a lo largo del proyecto aportaron con trabajo en campo, en laboratorio y la elaboración de informes. Además a los estudiantes del curso xxxx de Diseño Industrial, que colaboraron mediante sus proyectos del curso lectivo.

De igual manera se agradece al personal del MAG encargados del Programa Sixaola, que de manera coordinada trabajaron con nosotros para la ejecución del proyecto.

A los productores y productoras de la Asociación de Turismo y Desarrollo de Producción Orgánica de Yorkín que de forma colaborativa nos permitieron desarrollar el proyecto en su territorio.



**Figura 44.** Área para secado del cacao (Abril de 2014)



**Figura 45. Materiales de construcción entregados (Marzo de 2014)**



**Figura 46. Inicio de construcción de centro de acopio (Mayo, 2014)**

El desarrollo de una estrategia de marca para un nuevo producto presenta muy diversos retos; en el caso del trabajo con la Asociación de Turismo, Desarrollo y Agricultura Orgánica Yorkín, la propuesta desarrollada en este proyecto supone un primer paso para la consolidación de una línea de productos que permita a los productores darle valor agregado

al cacao, mejorando sus ingresos y apoyando al desarrollo sostenible en convivencia con la naturaleza; conservación y respeto por el entorno y la biodiversidad.

## **12 Agradecimientos**

## 14 Bibliografía

- Aguilar, A. (2010). *Factores que afectan las propiedades de fluencia del chocolate líquido*. Obtenido de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/1553/Factores%20que%20afectan%20las%20propiedades%20de%20fluencia%20del%20Chocolate%20Líquido.pdf>
- Alba, N., & Augusto, C. (2008). *Ciencia, Tecnología e Industria de Alimentos*. Bogotá: Grupo Latino Editores.
- Beckett, S. (2008). *La Ciencia del Chocolate*. Zaragoza: ACRIBIA S.A.
- Costaguta, M. E. (2007). *Chocolate*. Buenos Aires: Albatros.
- Durán, F. (2010). *Cultivos y Explotación de Cacao*. Colombia: Grupo Latino Editores S.A.S.
- Enríquez, G. (1987). *Manual de Cacao para Agricultores*. San José: EUNED.
- Isla, E., & Andrade, B. (2009). *Manual para la producción de cacao orgánico en las comunidades nativas de la Cordillera de Cóndor*. Lima, Perú: Fundación Conservación Internacional. Obtenido de [http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%20237%2003/pd237-03-2%20rev2\(F\)%20s.pdf](http://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD%20237%2003/pd237-03-2%20rev2(F)%20s.pdf)
- Paredes, M. (2003). *Manual de Cultivo de Cacao*. Lima.

## 15 Anexos

**Anexo 1. Tabla de productores de la zona de Shuabb y Yorkin**

COMUNIDAD	NOMBRE Y APELLIDOS	ÁREA TOTAL	AREA ORGÁNICA	BANANO + CACAO (Ha)	CACAO (Ha)	DISTANCIA DE SIEMBRA	SECO	FRESCO	A QUIEN VENDE	ESTIMADO DE COSECHA	CACAO (#plantas)
<b>Shuabb</b>	Hernández Hernández Jorge	1	0,5	0	0,5	9	0	0		100	555
<b>Shuabb</b>	Hernández Morales Martin	1,75	0,75	0	0,75	9	0	80	APPTA	150	833
<b>Shuabb</b>	Iglesias Lopez Maribel	0,5	0,5	0	0,5	16	0	0	APPTA	0	312
<b>Shuabb</b>	Morales Pita Maria	0,75	0,75	0	0,75	9		300	APPTA	300	833
<b>Shuabb</b>	Onil Torres Jairo	5	1	0	1	9	0	70	APPTA	200	1111
<b>Shuabb</b>	Onil Torres Jonas	2,5	1	0	1	9	0	200	APPTA	300	1111
<b>Shuabb</b>	Piterson Piterson	3	3	0	3	9	0	400	APPTA	600	3333

	Alfonso Andres											
<b>Shuab b</b>	Pitterson Blanco Prudencio	3	1	0	1	9	0	200	APPTA	300	1111	
<b>Shuab b</b>	Pitterson Gamarra Nicolas	0,5	0,5	0	0,5	9	0	70	APPTA	150	555	
<b>Shuab b</b>	Rodríguez Romero Julian Alejandro	0,75	0,75	0	0,75	9	0	0	APPTA	200	833	
<b>Shuab b</b>	Segura Valdez Augusto	3	1	0	1	9	0	50	APPTA	150	1111	
<b>Shuab b</b>	Torres Blanco Osvaldo	2	1	0	1	9	0	0	APPTA	0	1111	
<b>Shuab b</b>	Torres Stuar Indalecio	2,25	0,75	0	0,75	16	0	40	APPTA	100	468	
<b>Shuab b</b>	Torres Trejos Albertina	2	1	0	1	9	0	120	APPTA	200	1111	

<b>Shuab b</b>	Torres Trejos Eulalia	3	2	0	2	16	0	40	APPTA	100	1250
<b>Shuab b</b>	Trejos Blanco Alfonso	1	1	0	1	16	0	0	APPTA	150	625
<b>Shuab b</b>	Sweby Rodriguez Jorgeli	4,25	0,25	0	0,25	9	0	0	APPTA	70	277
<b>Shuab b</b>	Trejos Jiménez Velia	1	1	0	1	9	0	0	APPTA	200	1111
<b>Yorkin</b>	Asociacion Stibrawpa	3,25	0,25	0,25	0,125	9	0	100	APPTA	200	138
<b>Yorkin</b>	Aguirre Aguirre Mardocheo	1	1	0	1	9		100	APPTA	200	1111
<b>Yorkin</b>	Moreno Angulo Sivianny	0,5	0,5	0	0,5	9	0	75	APPTA	125	555
<b>Yorkin</b>	Aguirre Nicolas Amisfel	1	0,5	0,5	0,25	9	0	100	APPTA	200	277

<b>Yorkin</b>	Aguirre Nicolás Hilario	1,5	1	1	0,5	9	80	200	APPTA	300	555
<b>Yorkin</b>	Segura Segura Telma Evelia	0,5	0,5	0	0,5	12	0	100	APPTA	200	416
<b>Yorkin</b>	Almengor Torres Isaías	2	1,5	0	1,5	12	0	200	APPTA	300	1250
<b>Yorkin</b>	Angulo Herrera Fredy	1	1	1	0,5	12	0	100	APPTA	200	416
<b>Yorkin</b>	Aguirre Segura Ronulfo	2,75	2	2	1	9	0	250	APPTA	350	1111
<b>Yorkin</b>	Acosta Hernández Alía	1,25	1	0	1	9	0	150	APPTA	300	1111
<b>Yorkin</b>	Hernandez Hernandez Emilio	3	2	0	2	12	0	260	APPTA	310	1666
<b>Yorkin</b>	Hernández Hernández Antonio	1	1	0	1	12	0	155	APPTA	200	833

<b>Yorkin</b>	Justo Hernandes	1	1	0	1	9	0	200	APPTA	300	1111
<b>Yorkin</b>	Hernández Hernández Imelda	3	1	0	1	9	0	150	APPTA	200	1111
<b>Yorkin</b>	Hernandez Morales Leyner	2	2	0	2	9	0	200	APPTA	350	2222
<b>Yorkin</b>	Hernández Oneil Eliseo	2	2	0	2	12	0	250	APPTA	325	1666
<b>Yorkin</b>	,Hernande z Onil Damaris	1	1	0	1	12	0	200	APPTA	300	833
<b>Yorkin</b>	Hurtado Morales Maritza	1	1	0	1	12	0	200	APPTA	300	833
<b>Yorkín</b>	Lupario Lupario Domisilia	1	1	1	0,5	9	0	100	APPTA	200	555
<b>Yorkin</b>	Marin Waisa Otilia	2,5	1,5	1,5	0,75	9	0	250	APPTA	300	833
<b>Yorkin</b>	Morales Marín Noé	1	1	0	1	9	0	140	APPTA	200	1111

<b>Yorkin</b>	Morales Morales Reina	2	2	0	2	9	0	225	APPTA	300	2222
<b>Yorkin</b>	Morales Díaz Iván	0,5	0,5	0	0,5	9	0	75	APPTA	125	555
<b>Yorkin</b>	Morales Morales Modesto	1,5	1,5	0	1,5	9	0	200	APPTA	300	1666
<b>Yorkin</b>	Morales Marín Bernarda	2	1	1	0,5	9	0	100	APPTA	200	555
<b>Yorkin</b>	Morales Marín Miriam Iris	1	1	0	1	9	0	150	APPTA	200	1111
<b>Yorkin</b>	Morales Marín Rigoberto	0,75	0,75	0	0,75	9	0	170	APPTA	220	833
<b>Yorkin</b>	Morales Morales Dominga	4	4	0	4	12	0	300	APPTA	450	3333
<b>Yorkin</b>	Morales Morales Margarito	4,5	0,5	0	0,5	9	0	70	APPTA	150	555

<b>Yorkin</b>	Morales Morales Milton	1	1	1	0,5	9	0	150	APPTA	200	555
<b>Yorkin</b>	Morales Díaz Modesta	1	1	0	1	12	0	200	APPTA	300	833
<b>Yorkin</b>	Morales Morales Rigoberto	4	2	0	2	9	0	300	APPTA	450	2222
<b>Yorkin</b>	Morales Morales Saolin	0,5	0,5	0	0,5	9	0	200	APPTA	300	555
<b>Yorkin</b>	Morales Rodríguez Joel	1	1	0	1	9	0	100	APPTA	150	1111
<b>Yorkin</b>	Morales Rodríguez Prisca	1	1	0	1	9	0	180	APPTA	250	1111
<b>Yorkin</b>	Moreno Mayorga Aida	2	2	0	2	9	0	200	APPTA	300	2222
<b>Yorkin</b>	Moreno Aguirre Eliodoro	9	5	5	2,5	9	0	250	APPTA	350	2777

<b>Yorkin</b>	Moreno Selles Leonicia	4	4	4	2	9	0	250	APPTA	350	2222
<b>Yorkin</b>	Nelson Rodríguez Fabiana	3	3	3	1,5	9	0	300	APPTA	450	1666
<b>Yorkin</b>	Onil Onil Joaquín Onil	2	2	0	2	12	250	250	APPTA	350	1666
<b>Yorkin</b>	Romero Hernández José María	3,5	1,5	0	0,75	9	0	80	APPTA	100	833
<b>Yorkin</b>	Romero Yaslín Vicente	0,5	0,5	0,5	0,25	9	0	50	APPTA	100	277
<b>Yorkin</b>	Lucrecia Romero Jaslín	3	1	0	1	12	0	225	APPTA	300	833
<b>Yorkin</b>	Lupario Lupario Virgilio	0,75	0,75	0,75	0,4	9	0	100	APPTA	150	444
<b>Yorkin</b>	Sánchez Mayorga Juan	1,5	0,5	0	0,5	9	0	70	APPTA	100	555

<b>Yorkin</b>	Sánchez Sánchez Nicasio	0,75	0,75	0	0,75	9	0	100	APPTA	200	833
<b>Yorkin</b>	Selles Lupario Omar Terencio	1	1	1	0,5	9	0	170	APPTA	225	555
<b>Yorkin</b>	Selles Mayorga Geiner Geoanny	1,5	0,5	0,5	0,25	9	0	50	APPTA	100	277
<b>Yorkin</b>	Selles Mayorga Longino	1,5	1,5	0	1,5	9	0	300	APPTA	400	1666
<b>Yorkin</b>	Selles Mayorga Maira	4,25	2	0	2	12	0	300	APPTA	400	1666
<b>Yorkin</b>	Selles Mayorga Oscar Juanito	0,5	0,5	0	0,5	18	0	100	APPTA	200	277
<b>Yorkin</b>	Selles Morales Cesar	2	1	1	0,5	9	0	100	APPTA	200	555

<b>Yorkin</b>	Selles Oneil Terencio	1	1	1	0,5	9	0	200	APPTA	300	555
<b>Yorkin</b>	Selles Onil Clorito	2	2	2	1	9	0	225	APPTA	300	1111
<b>Yorkin</b>	Selles Onil Serapio	7	0,25	0	0,25	9	0	75	APPTA	100	277
<b>Yorkin</b>	Selles Stuart Minosco	11	3	3	1,5	9	0	160	APPTA	250	1666
<b>Yorkin</b>	Selles Selles Adolfo	3	1	0	1	9	0	200	APPTA	300	1111
<b>Yorkin</b>	Selles Selles Fernando	1,5	0,5	0	0,5	9	0	75	APPTA	110	555
<b>Yorkin</b>	Torres Torres Emilce	1,5	1,5	1,5	0,75	9	0	150	APPTA	300	833
<b>Yorkin</b>	Seguara Segura Otilia	3	3	3	1,5	9	0	250	APPTA	350	1666
<b>Yorkin</b>	Serrut Morales Cirilo	1	1	1	0,5	9	0	200	APPTA	300	555

<b>Yorkin</b>	Serrut Morales Sandra	1	1	0	1	9	0	50	APPTA	100	1111
<b>Yorkin</b>	Serrut Morales Alquimidez	1,25	0,75	0	0,75	9	0	100	APPTA	200	833
<b>Yorkin</b>	Serrut Morales Roy Róger	2	2	0	2	9	0	200	APPTA	300	2222
<b>Yorkin</b>	Serrut Morales Sonia	2	2	0	2	9	0	250	APPTA	350	2222
<b>Yorkin</b>	Stuart Hernández Enrique	1	1	0	1	9	0	225	APPTA	300	1111
<b>Yorkin</b>	Stuart Hernández Jorge	2,5	1	0	1	9	0	250	APPTA	350	1111
<b>Yorkin</b>	Stuart Morales Libe	1,5	1	0	1	9	0	250	APPTA	350	1111
<b>Yorkin</b>	Stuart Moreno Liberato	1,5	1,5	1,5	0,75	9	0	200	APPTA	300	833

<b>Yorkin</b>	Stuart Moreno Seledonia	3,5	0,5	0,5	0,25	9	0	150	APPTA	200	277
<b>Yorkin</b>	Stuart Peñaranda Edwin	1	1	1	0,5	9	0	100	APPTA	200	555
<b>Yorkin</b>	Stuart Peñaranda Juan	2	2	2	1,5	9	0	200	APPTA	350	1666
<b>Yorkin</b>	Torres Stuart Eveldo	1	1	1	0,5	9	0	150	APPTA	250	555
<b>Yorkin</b>	Torres Peñaranda Sayda	1	1	0	1	9	0	150	APPTA	200	1111
<b>Yorkin</b>	Torres Torres Juan José	1	1	0	1	12	0	200	APPTA	300	833
<b>Yorkin</b>	Yaslín Cabraca Filomena	1	1	0	1	9	0	100	APPTA	200	1111

**Anexo 2: Formato de procesado del chocolate orgánico.**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
 ESCUELA DE AGRONEGOCIOS  
 PROYECTO: INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CACAO  
 ORGÁNICO**

**Procesado de Cacao**

**Fecha:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Encargado**

Materia Prima	Peso (g)	%
Cacao:		
Azúcar:		
<b>Total:</b>		

Control de Proceso	Hora Inicio	Hora Final	Cantidad Total
Mano de obra:			
Equipos utilizados:			
<b>Temperatura (°C):</b>			

Materia Prima Adicional	Cantidad Inicial (g)	Cantidad Final (g)	Cantidad Utilizada (g)
<b>Total</b>			

Producto Final				
Cacao (g)	Materia Prima (g)	Envoltura (g)	Cacao+MP+ Envoltura (g)	Perdidas (g)
Pi:				
Pf:				

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Anexo 3: Encuesta realizada a los consumidores de cacao orgánico.



### Instituto Tecnológico de Costa Rica

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Escuela Ingeniería en Agronegocios

#### Proyecto "INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CACAO ORGÁNICO EN TALAMANCA: UN ENFOQUE DE AGRONEGOCIOS"

##### CONSUMIDOR: Productos a base cacao orgánico

**Encabezado:** La presente encuesta tiene como objetivo recabar la información necesaria sobre el consumo de chocolate orgánico y derivados de cacao orgánico. Este instrumento será aplicado por el Master Carlos Robles, en la Feria Verde de Barrio Aranjuez y en la zona de Cahuita. La información recopilada se utilizará según las disposiciones éticas pertinentes. Esta encuesta está dirigida a consumidores de chocolates orgánicos y derivados de cacao.

Nombre Local \_\_\_\_\_  
Nombre Personal \_\_\_\_\_

##### I Parte. Información general de consumo de chocolates

- ¿Consumes chocolates y/o productos derivados de cacao?  
( ) Si **Pase a la pregunta 4** ( ) No **Pase a la pregunta 2**
- ¿Por qué razones no consumes chocolate?  
\_\_\_\_\_
- ¿Estaría dispuesto a consumir chocolate orgánico?  
( ) Si **Pase a la pregunta 9** ( ) No **Se termina la encuesta y se agradece a la persona**
- ¿Con qué frecuencia consumes chocolate orgánico y productos a base de cacao orgánico?  
( ) Una vez a la semana ( ) Cada 15 días ( ) Una vez al mes
- ¿Qué cantidad de chocolate consumes?  
\_\_\_\_\_
- ¿Lugar donde adquiere estos productos?  
\_\_\_\_\_
- Por favor, indique en una escala de 1 a 5 las razones por las cuales comprar chocolates orgánicos, en orden de importancia. 1 No importante 5 muy importante.

Salud	1	2	3	4	5
Placer	1	2	3	4	5
Nutrición	1	2	3	4	5
Tradicición	1	2	3	4	5
Apoyar el consumo local	1	2	3	4	5
Otro	1	2	3	4	5
- Por favor, clasifique de 1 a 4 la importancia que tiene para usted las siguientes características en los productos orgánicos. 1 No importante; 5 Muy importante.

Calidad	1	2	3	4	5
Tamaño	1	2	3	4	5
Golpes o daños en el productos	1	2	3	4	5
Tipo de empaque	1	2	3	4	5
Otro	1	2	3	4	5

##### II Parte: Información de chocolate orgánico

- ¿Con qué frecuencia compran esos productos, precio, cantidad y marca?

Tipo Chocolate	Precio	Cantidad promedio que venta	Marca	Presentación Paquete, caja, bolsa, otro

- ¿Qué precio está dispuesto a pagar por el producto?

	Definitivamente la compraría	Posiblemente la compraría	Podría comprarla o no	Posiblemente no la compraría	Definitivamente no la compraría
1000 Colones					
1500 Colones					
2000 Colones					
2500 Colones					

Muchas gracias por su tiempo y su valiosa participación.

## Anexo 4: Encuesta realizada a los comerciantes de cacao orgánico.



Tecnológico de Costa Rica

### ENCUESTA: Comerciantes productos a base de cacao orgánico, en la zona de Talamanca

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Escuela Ingeniería en Agronegocios  
Proyecto "INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CACAO ORGÁNICO  
EN TALAMANCA: UN ENFOQUE DE AGRONEGOCIOS"

La presente encuesta tiene como objetivo recabar la información necesaria sobre el consumo y abastecimiento de chocolates orgánicos distribuidos en la zona Talamanca, Limón, Costa Rica. Este instrumento será aplicado por el Master Carlos Robles y la información brindada se utilizará según las disposiciones éticas pertinentes. Esta encuesta está dirigida a distribuidores y comercializadores de chocolates orgánicos y derivados de cacao.

Nombre Local \_\_\_\_\_

Nombre Personal \_\_\_\_\_

#### I Parte. Información general de la venta de productos a base de cacao orgánico

1. Comercializa y/o utiliza productos derivados cacao en su negocio  
( ) Si **Pase a la pregunta 4** ( ) No **Pase a la pregunta 2**
2. ¿Por qué razón no comercializa productos derivados del cacao?  
\_\_\_\_\_
3. Estaría dispuesto a comercializar productos a base de cacao orgánico en su local  
( ) Si ( ) No **Finaliza la encuesta y se le agradece a la persona**

#### II Parte. Información productos a base de cacao orgánico

4. ¿Los productos que comercializa son a base de cacao orgánico?  
( ) Si ( ) No
5. ¿Cuáles productos a base de cacao comercializa? ¿Cuál es el proveedor, el precio de compra y venta?

Tipo Producto	Nombre Proveedor (marca)	Cantidad	Presentación <i>Paquete, caja, bolsa</i>	Precio de compra	Precio de venta

6. ¿Con que frecuencia abastece su local con estos productos?  
( ) Una vez a la semana ( ) Cada 15 días ( ) Una vez al mes

#### III Parte. Información Consumidor productos a base de cacao orgánico

7. ¿Qué cantidad de clientes visitan su local por semana?  
\_\_\_\_\_
8. ¿Con qué frecuencia los consumidores **compran** chocolate orgánico u otros derivados de cacao?  
( ) Una vez a la semana ( ) Cada 15 días ( ) Una vez al mes
9. ¿Cuál es el origen de los productos que comercializa?  
\_\_\_\_\_
10. ¿Qué parámetros valora a la hora de abastecer su establecimiento de productos derivados del cacao? 1 No importante; 5 Muy importante.

Calidad del producto	1	2	3	4	5
Demanda del producto	1	2	3	4	5
Responsabilidad del proveedor	1	2	3	4	5
Precio	1	2	3	4	5
Otro	1	2	3	4	5

11. Estaría dispuesto a utilizar un exhibidor para la comercialización de cacao?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Motivo \_\_\_\_\_
12. Por favor, indique en una escala de 1 a 5 las razones por las cuales considera que el consumidor comprar chocolates orgánicos, en orden de importancia. 1 No importante 5 muy importante.

Salud	1	2	3	4	5
Placer	1	2	3	4	5
Nutrición	1	2	3	4	5
Tradicción	1	2	3	4	5
Otro	1	2	3	4	5

Muchas gracias por su tiempo y su valiosa participación.

## Anexo 5: Encuesta realizada a los productores de cacao orgánico.



### Instituto Tecnológico de Costa Rica

Vicerrectoría de Investigación y Extensión  
Escuela Ingeniería en Agronegocios

#### Proyecto "INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CACAO ORGÁNICO EN TALAMANCA: UN ENFOQUE DE AGRONEGOCIOS"

##### ENCUESTA: Productores chocolate orgánico, en la zona de Talamanca

La presente encuesta tiene como objetivo recabar la información necesaria sobre la producción de chocolate orgánico y productos derivados de cacao orgánico en la zona Talamanca, Limón, Costa Rica. Este instrumento será aplicado por el Master Carlos Robles y la información brindada se utilizará según las disposiciones éticas pertinentes.

Nombre Local \_\_\_\_\_  
Nombre Personal \_\_\_\_\_

##### I Parte. Información general de la venta de productos a base de cacao orgánico

1. ¿Qué cantidad de chocolate orgánico produce semanalmente?  
\_\_\_\_\_
2. ¿De dónde proviene la materia prima?  
( ) Producción Propia Pase a la pregunta 4 ( ) Proveedor Pase a la pregunta 3
3. ¿Cuál es el proveedor de materia prima cantidad y precio de compra?

Descripción Materia Prima (cacao seco, húmedo, pasta de cacao)	Nombre Proveedor (marca)	Cantidad	Precio de compra

4. ¿Con que frecuencia abastece su local con materia prima?  
( ) Una vez a la semana ( ) Cada 15 días ( ) Una vez al mes

##### III Parte. Productos y comercialización

5. ¿Qué tipo de productos ofrece?

Producto	Cantidad de venta semanal	¿Dónde comercializa?	Precio de venta

6. Como comercializa los productos que produce  
Internet \_\_\_\_\_ Agente de ventas \_\_\_\_\_ revistas especializadas \_\_\_\_\_ Prensa \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

7. Como distribuye los productos  
Vehículo \_\_\_\_\_ Autobús \_\_\_\_\_ Encomienda \_\_\_\_\_ exportación \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

Muchas gracias por su tiempo y su valiosa participación.