



Dirección de Posgrado, Cooperación y Relaciones Internacionales.  
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Trabajo de Titulación, presentado como requisito para la obtención  
del grado de Magíster en Agroindustria con Mención en Gestión de  
Calidad y Seguridad Alimentaria

**Tema:**

Implementación de transferencia tecnológica para fomentar la venta de  
pasta de cacao (theobroma cacao), en forma artesanal, en el cantón La  
Concordia - Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.

**Modalidad:**

Artículo Profesional de Alto Nivel

**Autor**

Lic. Karina Auxiliadora Saavedra Mera

**Tutor**

Ing. Julio Caicedo Aldaz, Mg

**Año**

2021

# **Implementación de transferencia tecnológica para fomentar la venta de pasta de cacao (theobroma cacao), en forma artesanal, en el cantón La Concordia - Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.**

Karina Auxiliadora Saavedra Mera <sup>1</sup>  
karina.saavedra.mera@utelvt.edu.ec

<sup>1</sup> Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, calle Egipto y Australia, Santo Domingo, CP 230103, Santo Domingo de los Colorados, Ecuador.

**Resumen:** El presente trabajo investiga la posibilidad de establecer un proceso de transferencia tecnológica en el esquema de producción y comercialización del producto agrícola del cacao, centrado en la comunidad agrícola de La Concordia – Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. Este proyecto tiene como fin el empoderamiento de los pequeños y medianos productores agrícolas de la región, que les permita procesar un bien agrícola tradicional del sector (el cacao) en un producto comercial económicamente rentable, sostenible, y ecológicamente sustentable como es la pasta de cacao. Diagnostica la realidad del procesamiento del cacao en la región, establece los factores económicos que intervienen localmente en la venta de la pasta de cacao, y examina técnicas y pasos para la eficiente producción artesanal de este producto.

**Palabras-clave:** pasta de cacao; agrícola; ecológico; producción artesanal; transferencia de tecnología.

**Title:** This paper investigates the possibility of establishing a process of technology transfer in the production and commercialization of the agricultural product of cocoa, which is focused on the agricultural community of La Concordia – Province of Santo Domingo de los Tsachilas. The aim of this project of transference is to empower the small and medium

agricultural producers in the region, allowing them to process a traditional agricultural good of the sector (cocoa) into an economically profitable, sustainable, and ecologically sustainable commercial product such as cocoa paste. It diagnoses the reality of cocoa processing in the region, establishes the economic factors involved locally in the sale of cocoa paste, and examines techniques and steps for the efficient artisanal production of this product.

**Keywords:** cocoa paste; agricultural; organic; artisanal production; technology transfer.

## 1. Introducción

De acuerdo a la historia el nombre científico del cacao, proviene de la familia del Sterculiaceae y es originario de América del Sur, El árbol del cacao es un árbol que requiere humedad y calor, siempre verde y siempre en flor, creciendo entre 6 y 10 m de altura. Necesita sombra (crecen a la sombra de otros árboles más grandes como los cocoteros y los plátanos), un suelo poroso, fértil y resistente al viento, pero no se desempeña bien en las tierras bajas con vapor cálido. Su altura ideal es de más o menos 400 m. El suelo debe ser rico en nitrógeno y potasio, el clima debe ser húmedo y la temperatura debe estar entre 20 ° C y 30 ° C (Acebo Plaza, 2016).

El sabor del cacao es compatible con la industria mundial de productos de cacao y chocolate. Los granos fermentados y secos producen precursores químicos, que se convierten en el típico sabor y aroma del cacao al tostarlo (Fowler, 2009). La acidez, el amargor y la astringencia son otros sabores básicos que caracterizan la masa de cacao. El contorno puede incluir notas aromáticas complementarias, como florales, afrutadas, nueces, malta, etc., enriqueciendo las características sensoriales del delicado aroma del cacao (Ardhana & Fleet, 2003). La intensidad e interacción de los componentes del sabor nutre la particularidad de las características sensoriales de diferentes fuentes y variedades de cacao (Cros, 2004).

En el caso específico del procesamiento del cacao, la industria mundial también ha introducido al mercado una amplia gama de productos en gran número, generando ingresos económicos para todos los que se dedican a esta

actividad. Sin embargo, como afirman Konstantas, Jeswani, Stamford y Azapagic (2018), puede haber problemas que afecten el equilibrio ambiental durante el procesamiento del cacao porque requiere una demanda considerable de energía, agua y desechos. El limo de cacao (mucílago) producido durante el proceso de fermentación puede convertirse en un problema ambiental si no se maneja adecuadamente.

El cacao es uno de los principales cultivos en Ecuador, representa el 12% de la tierra cultivable y brinda oportunidades de empleo directo para aproximadamente el 4% de la fuerza laboral del país (Neira, 2016). En 2019, la producción de Ecuador fue de 297,067 toneladas y los ingresos fueron de US \$ 763,880,386, la mayoría de los cuales se exportaron a otros países (86%) en forma de granos para la elaboración de chocolate y demás subproductos (Ministerio de Agricultura, 2019).

En 2013, la exportación FOB de Ecuador superó los US \$ 29 mil millones, de los cuales el 20,8% fueron empresas no petroleras, de las cuales el valor de exportación del cacao y sus derivados superó los US \$ 530 millones. El cacao es el quinto producto de exportación más importante después del banano, el pescado, el camarón y las flores (Banco Central del Ecuador, 2014). Según las estadísticas de 2004 a 2005, solo el 4,6% de la producción mundial de cacao corresponde a granos finos principales. Ecuador es el primer productor, representando el 59% (Ramirez, 2006). Se cultivan dos variedades en los países CCN-51 y Nacional. Este último tiene mayor demanda por su calidad aromática (Amores, y otros, 2014). Las provincias con mayor producción son: Guayas, Los Ríos, Manabí y Esmeraldas. En estas provincias, el número de hectáreas sembradas con cacao aumentó un 14,3% entre 2002 y 2012. Sin embargo, otras provincias, como Sucumbíos y Santo Domingo de los Tsáchilas, aumentaron un 66,0% (SINAGAP, 2014).

Actualmente, el gobierno ecuatoriano está impulsando la creación de industrias para convertir materias primas en productos terminados (Secretaría de planificación y desarrollo, 2014). Por ejemplo, la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas impulsó el establecimiento de una planta de producción de chocolate (Gobierno Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2014). En 2013, los ingresos del sector privado por productos de cacao semielaborados superaron los 105 millones de dólares estadounidenses, lo que representó el 19,8% de las exportaciones de cacao (El Agro, 2014). Por lo tanto, no solo el sector público está interesado en el chocolate, sino también el sector privado.

El Cacao Nacional es un producto icónico de Ecuador, y los fabricantes de chocolate demandan su exquisitez y aroma. Como resultado, representa el 63% de la producción mundial, este grano se utiliza para la elaboración de diferentes chocolates por su pureza, sabor y aroma (Anecacao, 2019).

El cacao nativo o “aroma” se producía en huertos familiares, bajo los árboles por ser un cultivo de sombra y ha sido rápidamente remplazado por un híbrido de baja calidad (CCN51) que crece en zonas deforestadas o campos abiertos. Con esto los agricultores reciben mayor rendimiento, pero el producto es de baja calidad, requiere de aplicaciones de agroquímicos, y al ser una producción intensiva no ofrece hábitad para la vida salvaje, deteriorando el medio ambiente (Guerrero, 2005).

El fruto se caracteriza por su color rojizo y alto contenido graso. Se considera el más resistente a las enfermedades del mundo (Coporación fortaleza del Valle, 2015). El proceso industrial del cacao comienza con el lavado de los granos, removiendo las diversas sustancias extrañas, y luego el procesador tuesta los granos. El sabor y color del chocolate se destacan en las condiciones de temperatura, tiempo y humedad, según el tipo de grano utilizado para la elaboración. cacao en grano o lo que se necesite producir Tipo chocolate. El proceso continúa en la desgranadora, se alcaliniza para aumentar el sabor y color, y se muele para producir vino o pasta de cacao (Lideres, 2013).

Hay tres tipos de productores: grandes productores; representan el 10% del área total de plantación de cacao, y casi siempre están directamente relacionados con intermediarios urbanos, industriales y exportadores, los medianos productores; los cuales representan el 25%, quienes comercializan generalmente su cacao con intermediarios de pueblos y ciudades (Esques & Efron, 2006) y los pequeños productores los cuales representan el 65%, siendo el estrato más numeroso y al mismo tiempo pobre, puesto que son quienes dependen de la intervención de toda la cadena de comercialización para llegar al industrial o exportador (Bartley, 2005).

Los intermediarios son comerciantes que compran cacao a los pequeños y medianos productores para venderlo a los exportadores e industriales, estos reciben el cacao en su bodega, lo pesan, lo califican y lo sacan de los costales,

para darle un leve secado y revenderlo a las exportadoras, dependiendo el precio, en su mayoría lo amontonan en su bodega (Guerrero, 2005).

Los precios de la producción de cacao en el Ecuador en la actualidad no permiten que el agricultor se margine una rentabilidad para tener una mejor calidad de vida, esto le ha llevado a buscar alternativas como el cambio de matriz productiva generando la transformación de materia prima para darle un valor agregado al producto; la conversión del cacao en pepa puro a cacao en pasta genera una mayor rentabilidad para el agricultor.

En el presente proyecto se busca brindar alternativas que tiendan disminuir la brecha existente entre los pequeños productores, mediante la generación de mejoras tecnológicas que les permita transformar una materia prima en un producto semielaborado que les genere mejores utilidades.

## **2. Materiales y métodos**

La metodología se basa en determinar la forma correcta de la producción y comercialización del cacao, para obtener mejoras en las utilidades, implementando tecnologías que permitan el mejoramiento de calidad de la producción, cambiando el sistema de comercialización tradicional de venta de cacao en pepa a cacao en pasta. En este contexto la investigación hace la utilización de una mejor tecnología para:

1. Analizar los diferentes sistemas productivos en el cultivo de cacao.
2. Determinar los factores que intervienen en la venta de cacao en forma de pasta.
3. Analizar técnicas eficaces para los beneficiarios en la elaboración de productos y subproductos de cacao.

Se desarrollo una investigación descriptiva – inductiva, con enfoque cualitativo, partiendo del análisis documental desde los sistemas productivos de cacao finos de aroma de alta calidad, los factores de producción y comercialización, hasta el proceso de producción de la pasta de cacao como producto semielaborado que reemplazará la venta de cacao en pepa, generando una mejora sustancial en las utilidades de los pequeños agricultores mediante la aplicación de procedimientos de transferencia tecnológica sencillos y de bajo costo.

Para fortalecer el estudio documental, también se realizó un enfoque cuantitativo, tomando como valores de referencia las investigaciones experimentales respaldadas en documentos investigativos y que, de acuerdo a las características del sector agro productivo del cantón La Concordia, se pueden aplicar con éxito; generando resultados positivos y optimizando los costos, para el desarrollo sustentable de los productores de cacao.

Debido a que La producción cacaotera es una de las actividades más relevantes dentro del sector agrícola de nuestro país y siendo el producto de exportación más antiguo del Ecuador. En la actualidad los subproductos de cacao con un valor agregado tienen excelente aceptación en el mercado nacional e internacional, especialmente los chocolates, es por esta razón que se pretende implementar Transferencia tecnológica para fomentar el emprendimiento en la venta de pasta de cacao (*theobroma cacao*), producido en forma artesanal, en el cantón La Concordia, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, porque a lo largo del tiempo los productores de este cultivo han sido afectados en su economía, por problemas de pudrición de la siembra, Plagas, hongos, etc. A la cual el sector se ha visto afectado, por los bajos precios que el mercado impone a la pepa ceca de este producto.

Es necesario que los agricultores tengan nuevas alternativas de producción y venta eficaces, que les permitan invertir en sus cultivos y obtener buenas utilidades, resolviendo de esta manera no solamente la buena cotización de sus unidades productivas, sino también la productividad de la zona.

El plan toda una vida incentiva al cambio de matriz productiva de los productos tradicionales y no tradicionales del Ecuador, como alternativa viable en la obtención de mejores réditos económicos y la valoración de la sostenibilidad y sustentabilidad de estos productos ayudando a la remediación del medio ambiente.

Esta investigación nos da nuevas herramientas para la obtención de subproductos del cacao (pasta y manteca de cacao), para mejorar la calidad de vida de los agricultores administrando y emprendiendo con la ayuda de procesos agroindustriales.

La idea del proyecto es brindar a los agricultores capacitaciones en alternativas sembrío cosecha y post cosecha dar opciones de venta al transformar la materia prima.

La importancia de implementar Transferencia tecnológica y evaluar el proyecto de la planta procesadora de pasta de cacao artesanal que permita mejorar el sector de la agroindustria mejorando posibilidades de mercado para nuestro producto y servicio, dándole una alternativa al cliente que

necesite un producto más natural, que busca mantener una vida saludable y el consumo de chocolate sin afecciones a su salud.

## **4. Resultados**

### **4.1. Sistemas productivos y variedades en el cultivo de cacao.**

#### **Sistema de monocultivo:**

Adopta un manejo convencional y es el sistema de cultivo más utilizado en el mundo. Se caracteriza por la aplicación de fertilizantes químicos, herbicidas, insecticidas y fungicidas; por lo tanto, su estructura vegetal es la más simple, sin vegetación herbácea debajo, y el dosel No existen otros tipos de árboles (Schneider & Seidel, 2010).

El cultivo único de cacao orgánico sin el uso de pesticidas se utiliza para cubrir las leguminosas de soja perenne (*Glycine javanica*, Fabaceae), y en la capa inferior se realiza un deshierbe artificial para controlar las malezas. Utilice fertilizantes orgánicos, compost, fertilizantes y productos de control biológico para el control de plagas. En la fase de establecimiento (los primeros tres años), los bananos (*Musa* spp., Musaceae) tienen la misma densidad que el cacao.

En el momento de este estudio, los monocultivos tenían plantas de plátano de 5 m de altura que ofrecían una sombra temporal para las plantas juveniles de cacao de 2-3 m de altura.

#### **El plan agroforestal habitual:**

Diverge del monocultivo habitual por tener una sombra permanente de especies agroforestales como frutales, maderables y leguminosas. Se utilizan agroquímicos en menor dosis que en el periódico.

### **El agroforestal orgánico:**

Se diferencia de la agricultura y la silvicultura tradicionales, y no utiliza agroquímicos, fertilizantes orgánicos y productos de control biológico autorizados. Según estudios, agroforestales, se encontraron árboles de hasta 10 m de altura, formando un dosel abierto, bajo el cual, crecieron los árboles de cacao y otra vegetación como subdosel (Kazuya, Gomez, & Shneider, 2017).

### **Sistema tradicional:**

El 80% de los árboles de *T. cacao* establecidos tienen forma biológica simpodial (con más de dos fustes), y el restante evidencian una forma biológica monopodial; los fustes presentan un diámetro promedio de 17 cm, con una altura promedio de 6,5 m; siendo el cacao tipo criollo el más predominante (94,6%); el resto corresponde a cacaos híbridos (Zavala, 2015).

Los árboles de cacao tienen una edad promedio de 32 años, con una distancia que oscila entre 4m a 10,7m, con promedio de 7,3m, en una densidad de 200 árboles por hectárea; que presentan una producción promedio de 55 mazorca por árbol, de las cuales el 24% son mazorcas juveniles; el 32% corresponde a mazorcas en la etapa media del desarrollo, el 40% son mazorcas adultas sanas y el 28% corresponde a mazorcas enfermas atacadas especialmente por *Moniliophthora roreri* 81.18%, *Crinipellis pernicioso* 15,2% y 3,7% otras (Trading Economics, 2017).

## **4.2. Estudio económico o financiero**

Ejecutar un análisis de la viabilidad financiera del proyecto. Para sistematizar la información financiera de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborando un cuadro analítico y datos adicionales para la evaluación del proyecto y determinar los antecedentes para su rentabilidad” que Permiten tener un concepto y datos precisos que garanticen el cálculo del monto que se debe invertir. El Estudio de Factibilidad es necesario Para poder desarrollar un estudio de factibilidad según “Gabriel Baca Urbina un estudio de factibilidad se profundiza en el examen de fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la

rentabilidad económica del proyecto y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión” ayudando a sí que se cumplan los objetivos planteados del proyecto y evidenciar la rentabilidad e inversión a través de un análisis de datos. (Andrade & Arrobo, 2019)

#### Canales de Distribución.

Constituidos para Facilita la distribución y la circulación del producto elaborado desde el productor fabricante a los consumidores y usuarios finales.

Apunta a una asociación y distribuir de la pasta de cacao, conociendo las propiedades saludables para el consumo humano del producto; puesto que, contiene propiedades nutritivas en las que destaca gama que requieren la gran calidad aromática Previene diversas enfermedades por contener antioxidantes naturales, Es un relajante natural, Protege todo el sistema cardiovascular, Es una golosina de contenido bajo en azúcar, ideal hasta para diabéticos, Disminuye los niveles de colesterol malo, por tener grasas saludables.

#### Segmentación de Mercado.

Para dar una definición de la segmentación de mercado se utiliza con mucha frecuencia en la Planeación de estrategia a través de capacitar a los productores sobre la implementación tecnología que le faciliten y mejores el proceso de siembra cultivo y venta en el mercado en nuestro caso puerta a puerta y entrega del producto en tiendas locales esta de esta segmentación de mercado se obtendrá la información necesaria para ayudar al investigador a definir una estrategia clara para su adecuado realizar el proyecto. (Moncayo, 2016)

Buscamos enfocarnos en todo el público, como amas de casa empresarios hoteleros, dueños de restaurantes, y demás áreas gastronómicas, cadenas de supermercados tiendas de barrios en fin todo público, personas que piensan en la variedad e incluyen en su canasta básica productos naturales como la pasta de cacao natural a un precio asequible.

#### Competencia.

En la localidad los productores se dedican a la venta directa de la pepa de cacao por lo que es un mercado libre del producto generalmente lo consumen las familias si lo realizan por sus propios medios

Tenemos empresas que venden dentro del país con un precio elevado, pero más apuntan a la exportación Internacional empresas como Cofina manufacturan y comercialización de cacao en grano y sus derivados cumpliendo con estándares de calidad desarrollando sostenible, responsable socialmente y amigable con el medio Ambiente.

Nos motiva a mejorar. “la fijación de los precios en relación a los competidores hace que el empresario se dé cuenta con exactitud del nivel de precios de la competencia, como el precio es una importante arma de competitiva” en este ámbito nos resulta favorable que se propone mejores alternativas para el desarrollo del producto en el mercado y tratando de competir con los demás productos presentes.

Oferta.

Es brindar al usuario confianza un producto de calidad a bajo costo que satisfaga sus necesidades de consumir un producto natural que no contiene químicos acto para todo público, Publicidad de marketing que evidencie el producto a disposición.

Demanda.

“la demanda la evidenciamos con el estudio de mercado a través de encuestas a los empresarios de la provincia con lo que es evidente la necesidad de brindar al mercado un producto natural con buena acogida por los posibles usuarios dispuestos a pagar Desde este punto de vista nos da claro que es el bien o servicio que el comprador desea y está dispuesto a adquirirlo a un precio acorde al producto que presenta.

Precio.

Parte esencial de un producto para evidenciar si hay comercio entre cliente y el vendedor lo que va a permitir cumplir con los objetivos y metas propuestas de una mejor rentabilidad económica y mejorar la calidad de vida de las familias dando paso al comercio.

### **4.3. Técnicas eficaces para los beneficiarios en la elaboración de productos y subproductos de cacao.**

Del cacao se puede producir cuatro subproductos (licor de cacao, manteca de cacao, pasta de cacao y cacao en polvo) y productos finales como el chocolate y sus derivados a través de diferentes procesos industriales, cabe indicar que de 100Kg de semilla de cacao en la industrialización el 85% es aprovechable, su valor restante el 15% es considerado desecho (Murillo & Cuasapaz, 2014).

Las diferentes tecnologías utilizadas en la industria para la obtención de productos y subproductos del cacao utilizan la invención de Coeraad Johannes van Houten en los Países Bajos, utilizando el proceso de prensado del cacao hasta obtener la manteca y el polvo de cacao, y la alcalinización para neutralizar el ácido (lo que reduce el sabor) y mejorar el rendimiento del color del polvo y su solubilidad en agua.

Desde entonces, el proceso se ha mantenido igual y la tecnología de aplicación apenas se ha desarrollado. La producción de cacao ocupa gran parte de la superficie agrícola del país y la subregión andina. En lo que respecta al Guayas, es la segunda provincia con mayor producción de cacao del país, representando más del 22% de la superficie total de cacao. Para ello, el proyecto describe el proceso de implementación de una planta de procesamiento manual de manteca de cacao (Plúa & Cornejo, 2008).

Entre las técnicas puestas a prueba y aplicadas para la elaboración de productos y subproductos de cacao tenemos:

#### **Análisis Físico Químico.**

Momento inicial del proceso que Incluye la determinación del peso, establecimiento de humedad y porcentaje de impurezas.

#### **Análisis Sensorial.**

Como es conocido, las temperaturas de tueste del grano influyen de gran manera en el sabor y aroma final del producto, es por esto muy importante determinar a qué temperatura se debe tostar el grano para que tenga el mejor sabor y aroma posible. Para esto, se tostó el grano a 6 temperaturas diferentes con una diferencia de 5 grados centígrados. La temperatura más baja de tueste fue de 130 °C y la más alta de 155 °C. (Torres, 2006).

### **Curva de Secado.**

De esta forma, el tiempo de horneado del cacao depende de la humedad inicial del cacao. Para la realización de esta curva, en la investigación realizada, se utilizó una estufa calibrada a 150 °C, provista de un ventilador que proporciona una velocidad de aire de 5 m/s.

### **Rendimiento del Cacao en el Descascarado.**

Se procedió a descascarar una muestra del grano tostado no sin antes obteniendo el respectivo peso, por motivos de comodidad se escogieron 300 g de muestra y se los dividió en partes iguales de 100 g cada una. Una vez separada la cáscara o testa del cotiledón se pesaron las tres muestras de cotiledones y se obtuvieron los siguientes resultados:

Muestra 1: Peso del cotiledón sin testa: 87,6 g

Muestra 2: Peso del cotiledón sin testa: 88,1 g

Muestra 3: Peso del cotiledón sin testa: 88, 2 g

El promedio de los pesos da un total de 88 g lo que quiere decir que tenemos un 88 % de rendimiento en el descascarado (Torres, 2006).

### **Definición de Temperatura y Grado de Finura de la Pasta en la Molienda.**

La pasta de cacao sufre un aumento de temperatura en la molienda que ocurre debido a la fricción. Para esto se midió la temperatura con un termómetro de mercurio al final del proceso de molienda y se obtuvo una temperatura de 65°C.

En el caso de la finura se puede decir, que la pasta será más fina mientras más tiempo se dé a la molienda, pero lógicamente el uso de una licuadora casera que se utilizó en la prueba de laboratorio no va a proporcionar una pasta muy fina. Como es sabido, las pastas de cacao comercializadas industrialmente tienen finuras entre 99 - 99, 5 % (Torres, 2006).

## **4.4. Proceso de Pasta de Cacao.**

### **Características de las Materias Primas.**

Con el objetivo de obtener una pasta cacao de la mejor calidad, se procesará cacao de la variedad arriba o nacional. Esto se debe a su excelente propiedad organoléptica, además de ser el más cosechado y mejor pagado del país. El cacao deberá tener una humedad no mayor al 8% para evitar el crecimiento

de mohos durante el almacenamiento, ya que cantidades de mohos en el grano tan pequeñas como del 3% pueden comunicar un sabor mohoso desagradable en la pasta.

Así mismo, la fermentación del grano es otro factor de suma importancia para obtener una pasta de buena calidad, un grado ideal de fermentación se determina con la prueba del corte, por lo general está entre el 70 al 80 % de habas completamente fermentadas y 20 al 30 % parcialmente pardas y parcialmente púrpura. Deben estar ausente la presencia de habas grises (pizarras) su presencia indica la falta de volteo suficiente en la fermentación y cualquier cantidad mayor del 5% se reflejará en la astringencia (acidez) del sabor de la pasta (Mejía, 2000).

### **Descripción del Proceso.**

#### *Secado:*

Una vez concluida la fermentación del grano, las habas de cacao blandas y con un alto contenido de humedad, deberán secarse de manera natural al sol en una plancha de cemento o en latas de metal con una duración de 5 a 8.

Días en este influye las condiciones del clima lo primordial es que llegue a un mínimo del 7%, impidiendo el crecimiento de microorganismos, en especial mohos, durante el almacenamiento. (Castillo, 2002.)

#### *Limpieza:*

La mayoría de las habas de cacao llegan con materias extrañas como: arena, madera, piedra, vidrios, otros granos, etc. Para mantener la calidad del producto, es necesario eliminar estas impurezas por completo. Para este proceso de limpieza se utiliza un pequeño equipo con zarandas y tamices de diferentes tamaños, provisto de un motor para agitar las zarandas, con este equipo el cacao sale limpio por un lado y las impurezas por otro lado. Pero, además, cabe recalcar, que la cantidad de materiales extraños con que viene el cacao depende en gran medida de cómo se realice el secado, por lo general los cacaos secados en tendales son los que presentan mayor cantidad de desperdicios que los secados en camillas. La planta artesanal en un principio no contará con una limpiadora debido a que el cacao que se va a procesar proviene de haciendas propias de los habitantes del sector, y por lo tanto no presentará impurezas (Castillo, 2002.)

#### *Tostado:*

Una de las etapas más importantes del proceso es el tostado, ya que facilita la remoción de la cascarilla, así como, la eliminación de compuestos aromáticos indeseables.

El tostado se puede realizar de varias formas: con aire caliente, con vapor saturado, o con radiación infrarroja. En la planta de Milagro, se procederá a tostar el grano con aire caliente debido a que resulta ser la opción más económica y conveniente para un proceso artesanal. La temperatura y tiempos de tueste dependerán de la humedad con la que ingrese el grano al tostador, esto se puede estimar por medio de la Figura 2 que indica el tiempo que se debe tostar vs la humedad inicial del cacao a una temperatura determinada (Atlas Regional del Perú, 2004)

#### *Descascarado:*

Una vez que el cacao ha sido tostado, se deberá descascarar inmediatamente mientras esté caliente para facilitar la remoción de las cubiertas. Para esta etapa se utiliza un equipo rompedor de grano que por lo general está provisto de una turbina central que por fuerza centrífuga tira los granos contra placas metálicas (martillos) fijadas en la pared del cilindro donde se rompen. El cacao quebrado junto con su cáscara cae sobre una zaranda inclinada con vibración con tamices de diferente abertura (0.04 mm, 0.06 mm, 0.08mm, y 0.1 mm) y por medio de un flujo de aire es separada la cascara del cacao troceado (nib de cacao). El nib libre de cascarilla pasa a la siguiente etapa, la molienda (Cordeagropaz, 2001).

#### *Primera Molienda:*

El proceso es moler transformando la pepa en pasta de cacao. Por lo general, se utilizan molinos de pistones (pines) que muelen los granos hasta alcanzar una finura aproximada del 90%. Durante este proceso se libera la manteca de cacao y se funde como resultado de la elevación de la temperatura por la fricción, el producto resultante que es todavía grosero y se deberá reducir en una molienda posterior (Moncayo, 2016)

#### *Segunda Molienda:*

Es el aumento de la finura de la pasta a un porcentaje del 99 % aproximadamente. Para este proceso son muy comunes los molinos de bolas.

Estos molinos tienen un cuerpo de trituración que gira y está relleno con bolas o cilindros trituradores. La temperatura que alcanza la pasta en esta etapa está entre 65 y 70 °C. (Gallegos & Hernández, 2001.)

#### *Enfriamiento:*

Finalmente, al adquirir la finura deseada en la pasta de cacao, se procede a almacenar en un tanque de acero galvanizado para un mejor enfriamiento. Que la pasta se encuentre entre 45 y 41 ° C, (Egas, 2018)

### **5. Conclusiones**

En cuanto que el sistema actual define monocultivos con variedades mejoradas (clones) que disminuyen la calidad, pero aumentan la producción, permitiéndole al agricultor tener mayor rentabilidad. **(Egas, 2018)**

En cuanto a los factores que intervienen en la venta del cacao en forma de pasta, debemos de tomar en cuenta el poder de negociación que tienen los productores y proveedores, cabe indicar que las negociaciones de pasta de cacao en el Ecuador son deficientes, se comercializa con mayor facilidad cacao en pepa, que cacao en pasta los productos y subproductos del cacao son altamente competitivos en el mercado.

En cuanto a las técnicas de elaboración de productos y subproductos debe tomarse en cuenta el secado, limpieza, tostado, descascarado, molienda y enfriamiento, como factores preponderantes en el proceso.

Luego de realizar un análisis y estudio de mercado se obtuvo como resultado la aceptación del producto para la población aportando a la economía además de ser fuente de empleo. También podemos evidenciar que nuestro proyecto se sustenta en un punto de excelente ubicación geográfica.

#### **Bibliografía**

- Acebo Plaza, M. (2016). Estudios industriales. Orientación estratégica para la toma de decisiones. *ESPA Graduate School of Management*, 5.
- Amores, F., Agama, J., Mite, F., Jimenez, J., Loor, G., & Quiroz, J. (octubre de 2014). *INIAP*. Obtenido de <http://www.iniap.gob.ec>

- Andrade, J., & Arrobo, C. (2019). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE CHOCOLATE ARTESANAL UBICADA EN EL CANTÓN LA CONCORDIA, PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS. *Instituto superior Tecnológico honorable consejo provincial de pichincha*. Obtenido de <http://repositorio.tecnologicopichincha.edu.ec/handle/123456789/128>
- Anecacao. (2019). *Anecacao*. Obtenido de <http://www.anecacao.com>
- Ardhana, M., & Fleet, G. (2003). The microbial ecology of cocoa bean fermentation in Indonesia. *International Journal of Food Microbiology*, 87-99.
- Banco Central del Ecuador. (2014). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <http://contenido.bce.fin.ec>
- Coporación fortaleza del Valle. (2015). Ecuador tiene dos tipos de cacao.
- Cros, E. (2004). Factores que afectan el desarrollo del sabor a cacao bases bioquímicas del perfil aromático. *Memoria. Taller internacional calidad integral del cacao: Teoría y Práctica*.
- Egas, M. (2018). EVALUACIÓN Y ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO DEL PROCESO DE PRENSADO DE LICOR DE CACAO (*Theobroma cacao*) PARA LA OBTENCIÓN DE MANTECA Y POLVO DE CACAO. *ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL Quito*. Retrieved from, 39,40. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11477/1/CD-6485.pdf>
- Egas, M. (2015). EVALUACIÓN Y ANÁLISIS TÉCNICO FINANCIERO DEL PROCESO DE PRENSADO DE LICOR DE CACAO (*Theobroma cacao*) PARA LA OBTENCIÓN DE MANTECA Y POLVO DE CACAO. *ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL Quito*. Retrieved from <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11477/1/CD-6485.pdf>
- El Agro. (Octubre de 2014). Recuperación del cacao fino o de aroma en el Ecuador. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Fowler, M. (2009). Cocoa beans: from tree to factory. In S.T. Beckett . *Industrial chocolate manufacture and use*, 10-47.
- Gobierno Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas. (Octubre de 2014). *Santocacao*. Obtenido de <http://www.santocacao.ccd.ec>
- Gomez, A. (2017). Evaluación Económica. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Retrieved from <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/GomezAM/cap4.pdf>
- Kazuya, N., Gomez, I., & Shneider, M. (2017). Selección de diferentes sistemas de producción de cacao (*Theobroma cacao*, Malvaceae) por aves en Alto

- Beni, Bolivia - una prueba de cafetería en el campo. *Ecología en Bolivia*.
- Konstantas, A., Jeswani, H., Stamford, L., & Azapagic, A. (2018). Environmental impacts of chocolate production and consumption in the UK. *Food Research International*, 1012-1015.
- Lideres. (2013). El cacao ecuatoriano, su historia empezó antes del siglo XV. *Lideres*.
- Ministerio de Agricultura. (2019). *Ministerio de Agricultura*. Obtenido de <http://sipa.agricultura.gob.ec/>
- Mejia, J. (2011). Índice de Apalancamiento. Retrieved from <https://es.scribd.com/doc/58501521/INDICE-DE-APALANCAMIENTO>
- Neira, D. P. (2016). Energy sustainability of Ecuadorian cacao export and its contribution to climate change. A case study through product life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 2560-2568.
- Moncayo, R. (2016b). EXPORTACIÓN ECUATORIANA DE CACAO EN 2015. Retrieved from <http://www.anecacao.com/es/estadisticas/estadisticas-actuales.html>
- Plúa, J., & Cornejo, F. (2008). De esta forma, el tiempo de horneado del cacao depende de la humedad inicial del cacao. *Revista Tecnológica ESPOL*.
- Ramirez, P. (2006). *Estructura y dinámica de la cadena de cacao en el Ecuador; sistematización de información y procesos en marcha*. Quito: FAO.
- Schneider, M., & Seidel, R. (2010). Estudios de línea base en biodiversidad en Sara Ana, Alto Beni, en el marco de la comparación de sistemas de Producción de cacao a largo plazo. *Biodiversidad y Ecología en Bolivia - Simposio de los 30 años del Instituto de Ecología.*, 105-107.
- Secretaría de planificación y desarrollo. (octubre de 2014). *SEMPLADES*. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec>
- SINAGAP. (Octubre de 2014). *Sinagap*. Obtenido de <http://www.sinagap.agricultura.gob.ec>